

## Pollen und Allergien bei wechselnden Wetterbedingungen

K.-C. Bergmann

Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst

### Welche Pollen lösen Allergien aus?

Die allergologisch wichtigsten Pollen sind diejenigen folgender Pflanzenarten: Hasel (Corylus); Erle (Alnus); Birke (Betula); Esche (Fraxinus); Süßgräser (Gramineae); Roggen (Secale); Beifuß (Artemisia) und Traubenkraut (Ambrosia). Die Pollen der Esche werden seit 2012 und diejenigen der Ambrosia seit 2006 im Messnetz des PID regelmäßig („Pflichtpolle“) gemessen.

Den Anteil der einzelnen Pollenarten an der Gesamtzahl der allergologisch wichtigen sieben Arten gibt die Abb. 1 wieder.

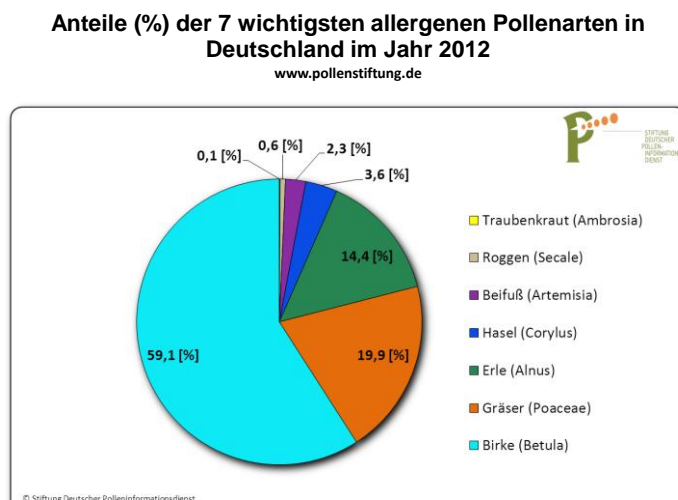


Abb. 1: Anteil der Pollenarten am Gesamtaufkommen an allergologisch wichtigen Pollenarten in Deutschland im Jahr 2012.

### Welche Arten von Allergien lösen Pollen aus?

Pollen können fünf verschiedene Erkrankungen auslösen, die alle eine gemeinsame pathophysiologische Grundlage haben; die IgE-vermittelte Sofortreaktion, ausgelöst durch ein oder mehrere Allergene aus den Pollen und spezifischen IgE-Antikörpern auf Mastzellen in der Haut und/oder Schleimhäuten und dem nach Kontakt beider Eiweiße ausgelösten Freisetzung von Histamin und anderen biologisch aktiven Proteinen, die die Krankheitssymptome auslösen.

Es handelt sich um die:

- Allergische Rhinitis (der Heuschnupfen)
- Allergische Konjunktivitis (die allergische Bindehautentzündung)
- Allergisches Asthma (das meist nur saisonal auftretende Pollenasthma)
- Orales Allergie-Syndrom (die durch eine Kreuzreaktion der Allergene in Pollen und Kern- und Steinobst ausgelöst werden meist auf den Mund beschränkten Symptome)
- Kontakturtikaria (die Nesselsucht durch Pollen bei direktem Auftreten auf die Haut).

Häufig sind die einzelnen Erkrankungen miteinander verbunden, d.h. die Rhinitis ist meist mit einer Bindehautentzündung verbunden (in > 70%), ein Pollenasthma folgt fast immer (>90%) einem Heuschnupfen und das Orale Allergie-Syndrom besteht bei ca. 50% der Erwachsenen mit einem Heuschnupfen (siehe nähere, auch epidemiologische Angaben in „Weißbuch Allergie in Deutschland“).

### Wie entsteht die Pollenflugvorhersage?

Um eine Vorhersage zu machen, welche Pollen in den nächsten Tagen in welcher Konzentration fliegen werden, benutzt man drei Parameter:

- Menge freigesetzter Pollen: Pollenfalle
- Entwicklungsstand der Pflanze: Pflanzenphänologischer Dienst
- Wettervorhersage: Deutscher Wetterdienst

Aus diesen drei Datensätzen wird die Vorhersage für die kommenden Tage berechnet und durch den DWD über die Medien bekannt gegeben. Die nachfolgende Tabelle gibt die Zuordnung der Pollenkonzentrationen zu den Risikoklassen in der Pollenflugvorhersage wider.

### Die Entwicklung des Pollenflugs in Deutschland in den letzten 11 - 12 Jahren

Die Summe der Messwerte aller sechs wichtigen Pollenarten (Hasel, Erle, Birke, Gräser, in Deutschland über die letzten elf Jahre zeigt einen leichten Anstieg. Dieser Anstieg betrifft aber nicht alle Pollenarten und ist regional unterschiedlich.

Jahrespollensumme der 6 wichtigsten Pollenarten von  
2001-2011  
www.pollenstiftung.de

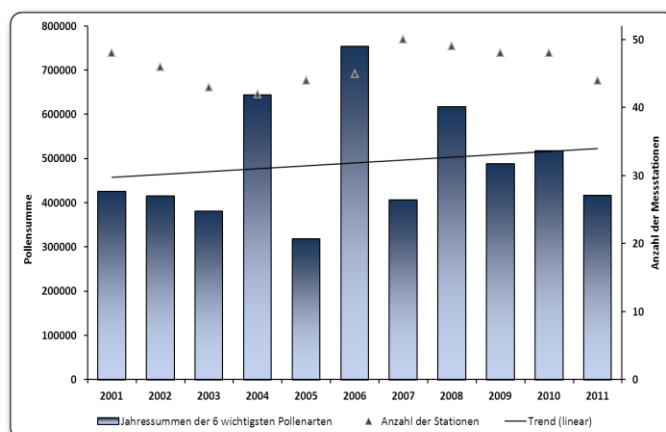


Abb. 2: Jahrespollensumme der 6 wichtigsten Pollenarten in Deutschland.

Die Baumpollen, z.B. die Haselnusspollen zeigen in den meisten Regionen Deutschlands einen Anstieg in der Zahl der luftgetragenen Pollen (siehe Abb. 3).

Jahresmittelwerte Hasel-Pollen aller Messstationen 2001-2012  
www.pollenstiftung.de

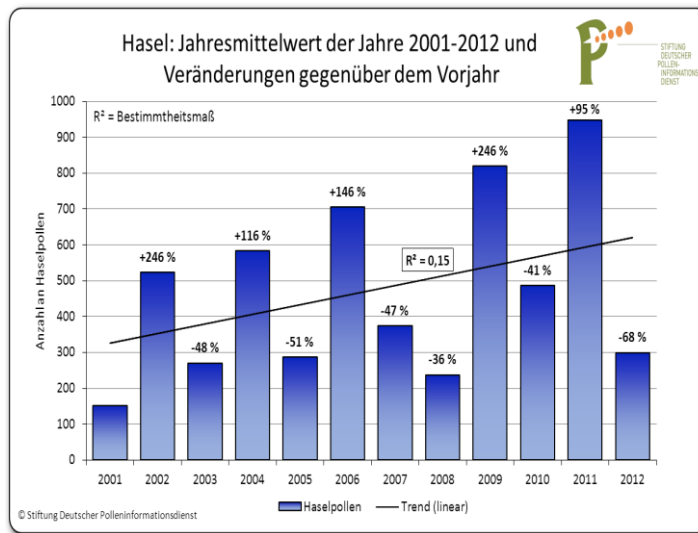


Abb. 3: Anstieg von Haselnusspollen in Deutschland von 2001 auf 2012.

Dabei ist die Verteilung der einzelnen Pollenarten in Deutschland sehr unterschiedlich; in Abb. 4 ist die Konzentration von Birkenpollen an 18 Messstellen über elf Jahre angegeben. Es wird deutlich, dass – auch über einen größeren Zeitraum – die Belastung der dort wohnenden Bevölkerung mit Birkenpollen sehr unterschiedlich ist.

Birkenpollen: Auswahl der Stationen (n = 18) mit durchgehenden Messreihen 2001-2011 - Pollensummen  
www.pollenstiftung.de

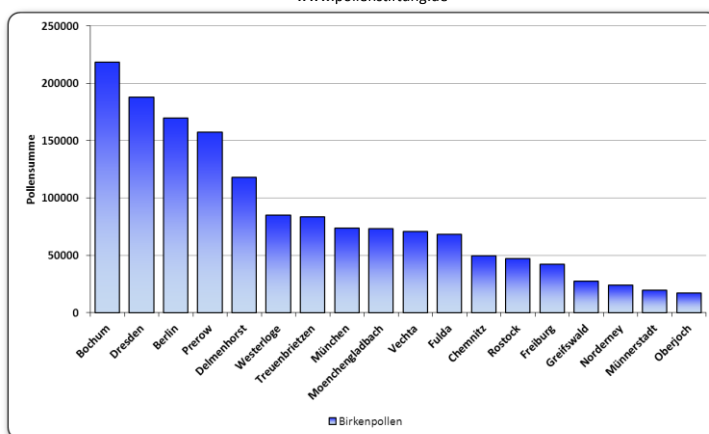


Abb. 4: Unterschiedliches Auftreten von Birkenpollen in verschiedenen Orten Deutschlands.

Die Pollen der Gräser (die vielen verschiedenen Gräserarten haben ein fast identisches Allergenmuster) zeigen in den letzten 12 Jahren, über ganz Deutschland gesehen, eine abfallende Tendenz (Abb. 5), ohne dass die Gründe dafür im Detail bekannt sind. Es kann sein, dass durch eine gegenüber frühere Mahd die Pflanzen nicht mehr zur Ausreifung ihrer Pollen kommen, auch könnte ein veränderter Anbau von Wiesen oder deren Reduzierung von Bedeutung sein.

Zum Einfluss klimatischer Faktoren auf Gräserpollen kann zusammengefasst werden, dass

- Tagesmitteltemperaturen korrelieren positiv mit Pollenkonzentrationen
- Niederschlagsmenge korreliert gering positiv
- Sonnenscheindauer ohne Korrelation
- Relative Luftfeuchtigkeit mit positiver Korrelation
- Bei einem Vergleich über Dekaden beginnt der Pollenflug früher (z.B. Erlangen: 1987 am 13.5., 1995 am 22.4.)

Jahresmittelwerte Gräser-Pollen aller Messstationen 2001-2012

[www.pollenstiftung.de](http://www.pollenstiftung.de)

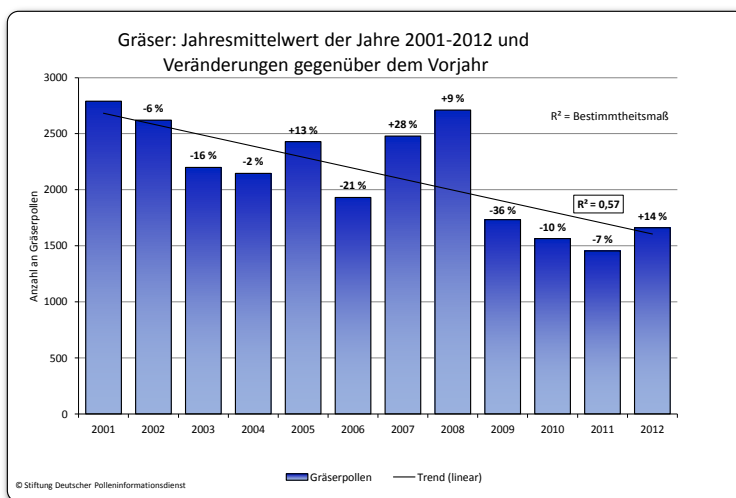


Abb. 5: Roggenpollen zeigen in ihrer Menge eine abnehmende Tendenz, über ganz Deutschland summiert.

Die Pollen von Ambrosia (Traubenkraut, engl. Ragweed) treten bisher in Deutschland in der Fläche nur in geringen Mengen auf, können aber lokal hohe und gesundheitlich relevante Konzentrationen aufweisen. Sie werden erst seit 2006 an allen deutschen Messstellen erfasst. Eine Übersicht über Deutschland gibt Abb. 6.

Traubenkraut (Ambrosia): durchschnittliche Jahressumme aller Messstationen (außer Drebkau) im Zeitraum 2006-2012 inklusive der Veränderungen zum Vorjahr.  
www.pollenstiftung.de

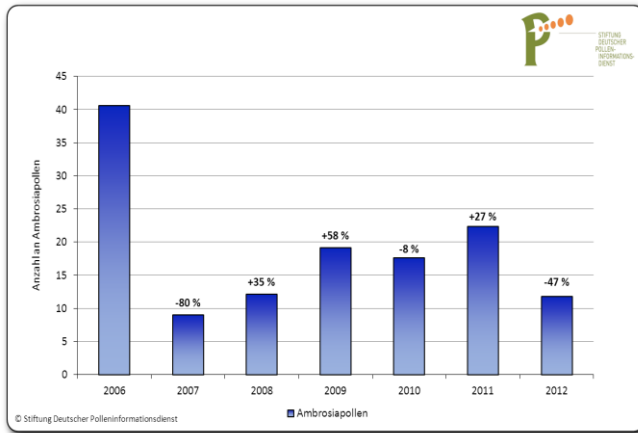


Abb. 6: Auftreten von Ambrosia-Pollen über ganz Deutschland seit 2006.

Zum Einfluss klimatischer Faktoren auf Gräserpollen kann zusammengefasst werden, dass

- Tagesmitteltemperaturen korrelieren positiv mit Pollenkonzentrationen
- Niederschlagsmenge korreliert gering positiv
- Sonnenscheindauer ohne Korrelation
- Relative Luftfeuchtigkeit mit positiver Korrelation
- Bei einem Vergleich über Dekaden beginnt der Pollenflug früher (z.B. Erlangen: 1987 am 13.5., 1995 am 22.4.)

### Pollenkonzentrationen in ganz Europa

Betrachtet man die Entwicklung der Pollenkonzentrationen in ganz Europa, so ergibt sich für eine Reihe von Pollen, einschließlich der allergologisch relevanten Arten, ein positiver Trend, der in Abb. 7 gezeigt ist (Ziello et al. 2012). In der zitierten umfassenden Berechnung sollte geprüft werden, ob es aufgrund des Klimawandels in Europa mehr oder weniger Pollen in der Luft gibt. Die in der Abb. 7 dargestellten Pollenarten, deren Box mit dem schwarz gezeichneten Mittelwert rechts von der Nulllinie liegen, zeigen eine Vermehrung ihrer Pollenmenge. Dazu gehören die bereits genannten Arten Hasel, Erle, Birke und auch Ambrosia. Die Pollen von Gräsern und Beifuß zeigen dagegen, auch bei gesamt-europäischer Betrachtung, eine abnehmende Tendenz.

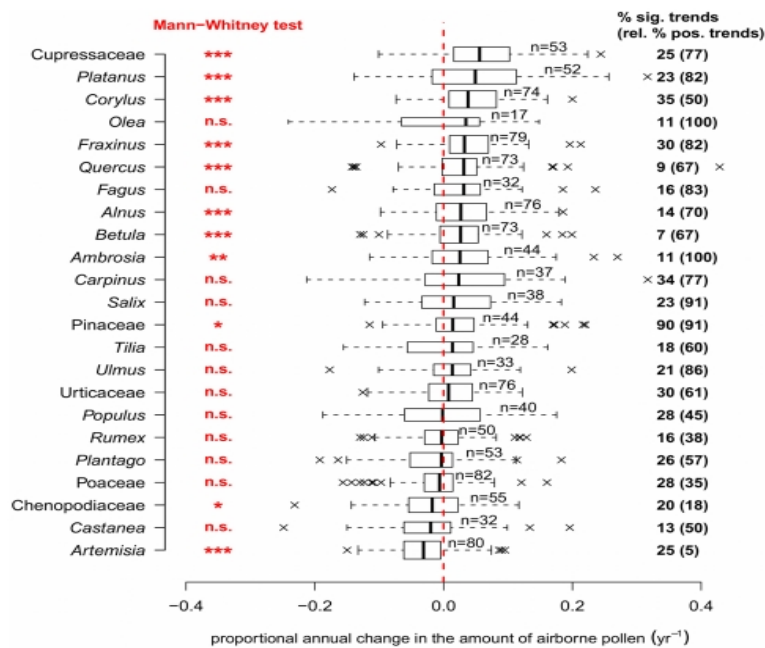


Abb.7: Übersicht zum vermehrten (rechts von Nulllinie) oder verminderten Auftreten von Pollen der einzelnen Arten in Europa. (aus Ziello 2012).

Die Zunahme der Pollen ist in den Städten stärker ausgeprägt als in ländlichen Gebieten (Abb. 8); vermutlich ist daran u.a. auch eine Wiederaufwirbelung von sedimentierten Pollen durch den Straßenverkehr ursächlich beteiligt.

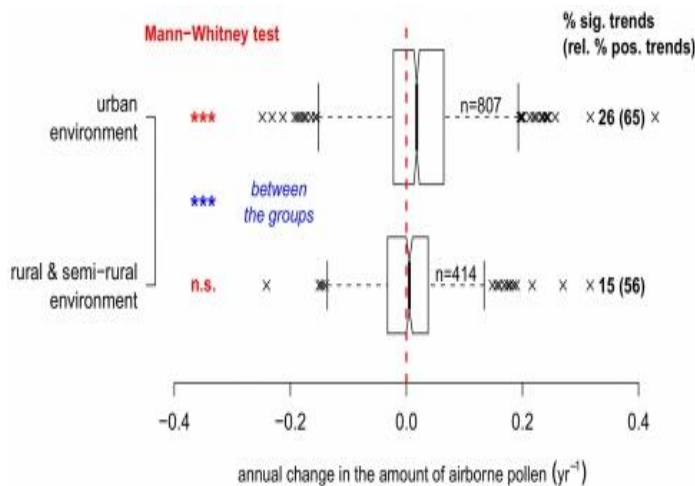


Abb. 8: Vergleich von Stadt und ländlichen Regionen hinsichtlich ihres Trends zu höheren Pollenmengen. (aus Ziello 2012).

Insgesamt zeigen diese Auswertungen:

- neun Pollenarten (alle allergen) hatten einen signifikanten Anstieg, während nur zwei abfielen;
- Die Veränderungen der jährlichen Pollenmenge von Baumpollen waren allgemein stärker als diejenigen von Kräutern.
- In den letzten Jahren wurden einige Bäume (z.B. Birken und Zypressengewächse) vermehrt in Städten angepflanzt, mit möglichem Einfluss auf die Pollenkonzentrationen in Städten.

Es gab in Deutschland bisher keine Empfehlung zur Neupflanzung von Bäumen im öffentlichen Raum, die Rücksicht auf die Belange von Pollenallergikern nimmt. Es wurde deshalb kürzlich ein Vorschlag gemacht, welche Baumarten bei Anpflanzungen in Städten zu Meiden sind, um eine weitere Erhöhung von Baumpollen in Städten zu vermeiden (Bergmann et al.); gleichzeitig wurden allergologisch unbedenkliche Baumarten empfohlen.

Die Abb. 9 fasst diejenigen Baumarten zusammen, die in Städten nicht gepflanzt werden sollten, um die Konzentration an Allergie-auslösenden Pollen nicht noch mehr zu erhöhen.

#### **Einstufung des Allergiepotenzials der im öffentlichen Raum auftretenden Bäume und Sträucher am Beispiel der Stadt Berlin**

Kat. 1: *Vordringlich nicht neu anpflanzen.* Kat. 2: *Nach Möglichkeit nicht neu anpflanzen.* Bergmann KC. Allergo J 2012;21:103-108

Lateinischer Name	Deutscher Name	Kategorie
<b><i>Betula</i></b>	<b><i>Birke</i></b>	<b>1</b>
<b><i>Betula pendula</i></b>	<b><i>Sand- oder Hängebirke</i></b>	<b>1</b>
<b><i>Carpinus betulus</i></b>	<b><i>Hainbuche</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Carpinus betulus „Fastigiata“</i></b>	<b><i>Pyramidenhainbuche</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Corylus colurna</i></b>	<b><i>Baumhasel</i></b>	<b>1</b>
<b><i>Fraxinus</i></b>	<b><i>Esche</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Fraxinus excelsior</i></b>	<b><i>Gewöhnliche Esche</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Fraxinus excelsior „Atlas“</i></b>	<b><i>Esche „Atlas“</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Platanus × acerifolia</i></b>	<b><i>Ahornblättrige Platane</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Platanus × hispanica</i></b>	<b><i>Gewöhnliche Platane</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Quercus</i></b>	<b><i>Eiche</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Quercus petraea</i></b>	<b><i>Traubeneiche</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Quercus robur</i></b>	<b><i>Stieleiche</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Quercus robur „Fastigiata“</i></b>	<b><i>Säuleneiche</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Quercus rubra Amerikanische</i></b>	<b><i>Roteiche</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Salix</i></b>	<b><i>Weide</i></b>	<b>2</b>
<b><i>Salix alba</i></b>	<b><i>Silberweide</i></b>	<b>2</b>

Abb. 9: Aufstellung von Baumarten, die in Städten nicht gepflanzt werden sollten. (aus Bergmann et al.).

Es gibt also in Europa einen offensichtlichen Trend zu höheren Konzentrationen an luftgetragenen Pollen, einschließlich der allergenen Arten. Die Zunahme ist in Städten stärker als auf dem Land. Die Zunahme konnte in dieser Untersuchung nicht eindeutig höheren Temperaturen zugeordnet werden sondern es wird vermutet, dass dieser Trend durch die Zunahme anthropogener Treibhausgase, insbesondere CO<sub>2</sub>, gefördert wird. Damit kann ein weiterer Anstieg von CO<sub>2</sub> zu einer weiteren Zunahme der Pollenkonzentration in Europa führen.

#### **Klimafaktoren und Schimmelpilzsporen**

Es liegen nur wenige Untersuchungen zu der Frage vor, welchen Einfluss erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentrationen auf das Wachstum von Schimmelpilzen haben. Eine britische Langzeitstudie zeigt ein vermehrtes Auftreten von *Alternaria*-Sporen seit 1992 (Corden 2001), die aber auch durch einen regional erhöhten Anbau von Getreide mit der Folge eines erhöhten *Alternaria*-Aufkommens erklärt werden können (Corden 2003).

Es wird vermutet, dass die Kombination von erhöhtem CO<sub>2</sub>, dem früheren Einsetzen des Frühlings, wärmeren Wintern sowie regional höheren Niederschlägen das Wachstum von Schimmelpilzen fördert (Klironomos).

Verstärkte Regengüsse führen generell zu erhöhtem Schimmelpilzwachstum und auch im Rahmen von Gewitterzonen und ihrer erhöhten Luftfeuchtigkeit sind Verdopplungen der Zahl an Schimmelpilzsporen in der Außenluft beobachtet worden, die mit häufigeren Asthmaanfällen in Gewitterzonen in Beziehung stehen könnten (Dales).

Auch die Kombination regional erhöhter Ozonkonzentrationen mit einem verstärkten Sporenaufkommen führt zu dokumentierbar verstärkten Asthmabeschwerden und erhöhtem Gebrauch kurzwirkender Betamimetika (Delfino).

### **Klimawandel und Innenraumallergene**

Zu diesem Thema ist nur wenig bekannt. Festhalten kann man folgendes:

- Klimawandel hat indirekte Auswirkungen für die Luft in Häusern.
- Je kälter die Temperaturen im Winter, umso mehr werden die Innenräume geheizt und sind damit trockener; damit sinken die Chancen für das Wachstum von Milbenpopulationen.
- In Deutschland führen kalte Winter zu einer Reduktion der Milbenzahlen (*Gehring*) wie in höheren Regionen bekannt.
- Größere Temperaturschwankungen von Sommer und Winter sollen mit geringeren Astmahäufigkeiten verbunden sein (*Zock*).
- Wenn die kommenden Winter weniger kalt und mit höheren Luftfeuchtigkeiten verbunden sind, so könnte dies mit einer erhöhten Zahl an Milben und damit an allergischer Rhinitis und Asthma durch Milben verbunden sein – und umgekehrt!

### **Zusammenfassung**

Der Klimawandel hat Einflüsse für die Pollenallergiker in Europa durch (Bergmann 2012):

- Frühere und verlängerte Pollenflugzeiten,
- teilweise erhöhte Konzentrationen an Pollen,
- wechselnde Allergenkonzentrationen in Pollen,
- Zusammenwirken mit anderen Veränderungen der Luftqualität (Ozon, UV-Strahlung, Feinstäube u.a.)
- Wechselnde Schwellenwerte für klinische Symptome durch verändernde Wetterbedingungen

### **Grenzen des Wissens**

Abschließend soll auf die bestehenden Grenzen des Wissens hingewiesen werden, die unter anderem folgendes beinhalten:

- Stärke und die Charakteristika der Veränderungen des Klimas sind regional unterschiedlich, dies erschwert verallgemeinernde Aussagen auch zum möglichen Effekt auf allergische Erkrankungen.
- Messbare epidemiologische Veränderungen werden erst nach Jahrzehnten messbar;

klimatologische Studien benötigen Zeitreihen von mindestens dreißig Jahren.

- Es gibt wesentliche Lücken im Wissen um die Auslösung von Asthmaexacerbationen durch Aeroallergene (Mangel an Kenntnissen über klinisch relevante Schwellenwerte gegenüber Pollen- oder Schimmelpilzallergenen). Schwellenwerte in der Population der Erkrankten bzw. für den Einzelnen sind variabel.

- Das Problem der Kombination verschiedener Schadstoffe (z.B. die Kombination von Pollen mit Feinstaub oder Ozonbelastung) ist noch unübersichtlich.

## Referenzen:

1. Bergmann KC. Klimawandel und allergisches Asthma. *Allergologie*, 2012;35,:1–10
2. Bergmann KC, Zuberbier T, Augustin J, Mücke H-G, Straff W. Klimawandel und Pollenallergie: Städte und Kommunen sollten bei der Bepflanzung des öffentlichen Raums Rücksicht auf Pollenallergiker nehmen. *Allergo J* 2012;21:103-108
3. Corden JM, Millington WM. The long-term trends and seasonal variation of the aeroallergen *Alternaria* in Derby, UK. *Aerobiologia* 2001;17:127–136.
4. Corden JM, Millington WM, Mullins J. Long-term trends and regional variation in the aeroallergens in Cardiff and Derby UK. Are differences in climate and cereal production having an effect? *Aerobiologia* 2003;19:191.
5. Dales RE, Cakma KS, Jude KS, Dann T, Coates F, Brook JR *et al.* The role of fungal spores in thunderstorm asthma. *Chest* 2003;123:745–750.
6. Delfino RJ, Coate BD, Zeiger RS, Seltzer JM, Street DH, Koutrakis P. Daily asthma severity in relation to personal ozone exposure and outdoor fungal spores. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;154:633–641.
7. Gehring U, Brunekreef B, Fahlbusch B, Wichmann HE, Heinrich J, INGA Study Group. Are house dust mite allergen levels influenced by cold winter weather? *Allergy* 2005;60:1079–1082.
8. Klironomos JN, Allen MF, Rillig MC *et al.* Abrupt rise in atmospheric CO<sub>2</sub> overestimates community response in a model plant-soil system. *Nature* 2005;433:621–624.
9. Weißbuch Allergie in Deutschland. Hrsg. Ring J, Bachert C, Bauer C-P, Czech W. 3., überarb. u. erw. Auflage. Urban & Vogel, München 2000.
10. Ziello C, Sparks TH, Estrella N, Belmonte J, Bergmann KC, Bucher E, Brighetti MA, Damialis A, Detandt M, Galán C, Gehrig R, Grewling L, Gutiérrez Bustillo AM, Hallsdóttir M, Kockhans-Bieda MC, De Linares C, Myszkowska D, Páldy A, Sánchez A, Smith M, Thibaudon M, Travaglini A, Uruska A, Valencia-Barrera RM, Vokou D, Wachter R, de Weger LA, Menzel A. Changes to airborne pollen counts across Europe. *PLoS One*. 2012;7(4):e34076. doi: 10.1371/journal.pone.0034076. Epub 2012 Apr 13.

11. Zock JP, Heinrich J, Jarvis D, Verlato G, Norbäck D, Plana E *et al.* Distribution and determinants of house dust mite allergens in Europe: the European Community Respiratory Health Survey II. *J Allergy Clin Immunol* 2006;118:682–690.