

Aktuelles zur Pollenallergie

Von Gisela Stauber und Brunello Wüthrich

Durch Umweltveränderungen nimmt die Dauer der saisonalen Pollenbelastung zu, und die Pollen werden durch Luftschadstoffe immer aggressiver. Da sich aus einer Pollinose ein Asthma entwickeln kann, ist es wichtig, diese rechtzeitig zu behandeln, um dem Etagenwechsel von den oberen zu den unteren Luftwegen vorzubeugen. Als kausale Therapie steht die spezifische Immuntherapie zur Verfügung, die zusätzlich auch eine präventive Wirkung zeigt.

Die Pollinose ist die häufigste allergische Erkrankung. In den industrialisierten Ländern ist seit Jahren weltweit eine Zunahme zu verzeichnen. In der Schweiz waren gemäss epidemiologischen Studien (SCARPOL-Studie) 1926 0,8 Prozent und 1991 bereits 14,2 Prozent der Bevölkerung an Heuschnupfen erkrankt. Über 40 Prozent der 15-jährigen Schulkinder sind auf mindestens ein Allergen – vor allem Gras- und Birkenpollen oder Hausstaubmilben – sensibilisiert. Als ernsthafte Komplikation der Pollenallergien gilt die Entstehung von Asthma durch sogenannten Etagenwechsel im Bereich der Atemwege. Wegen der hohen direkten und indirekten Gesundheitskosten hat die Pollinose eine grosse soziale und ökonomische Bedeutung.

Ursachen der Allergiezunahme

Verschiedene Faktoren haben zu einer Zunahme der Allergien geführt, welche sich unter dem Begriff «western lifestyle», das heisst veränderte Umwelt und moderne häusliche Lebensgewohnheiten, zusammenfassen lassen. Ein wichtiger Aspekt ist die Vermehrung und Veränderung der Pollenfreisetzung durch die erhöhte durchschnittliche Jahrestemperatur. Seit den 1970er-Jahren kam es aufgrund der globalen Klimaerwärmung zu einem Treibhauseffekt und zu CO₂-Emissionen. Infolgedessen gab es keine extrem kalten Winter mehr. Wie der warme Winter 2007 offensichtlich zeigt, beginnen die Pflanzen immer früher zu blühen, sodass die Pollensaison deutlich verlängert wird. Sonniges und windiges Wetter erhöht deutlich die Pollenbelastung. Wie *Tabelle 1* zeigt, hat sich die Pollenmenge innerhalb von 25 Jahren verdoppelt bis vervierfacht, wie bei den Haselpollen (*Abbildung 1*). Des Weiteren führt auch die *Ausbreitung neuer Pollenarten*, wie zum Beispiel die der hochallergenen Ambrosia-Pflanze, zu einer erhöhten Pollinosisprävalenz. In *Tabelle 2* sind die wichtigsten allergenen Pollen in der Schweiz aufgeführt (Allergennomenklatur siehe *Tabelle 3*). Aber auch *anthropogene Umweltschadstoffe*, insbesondere Feinstaubemissionen oder Innenraumverschmutzung (z.B. Zigarettenrauch), sind wichtige Gründe für die Allergiezunahme in den Industrienationen. Während in anderen Ländern die Luftverschmutzung durch hohe Anteile von Schwefeldioxid und Staub verursacht wird, sind für westliche Industrienationen organische Verbindungen, Stickoxide (NO_x), Ozon (O₃), Dieselauspuff- und Feinstaubpar-

Tabelle 1:

Blühverhalten und Pollenmengen im Vergleich zu Klimadaten in Basel (nach Frei und Wüthrich)

Meteoparameter	Linearer Trend für 1969	Linearer Trend für 1995
Lufttemperatur	8,9° C	10,7° C
Pollenart	Linearer Trend des Blühtermins 1969	Linearer Trend des Blühtermins 1995
Hasel	19. März	7. Februar
Birke	16. April	8. April
Pollenart	Linearer Trend der Jahrespollenmenge/m³ 1969	Linearer Trend der Jahrespollenmenge/m³ 1995
Hasel	400	1600 (= 4 x)
Birke	3800	7800 (= 2 x)
Gräser	4100	10 100 (= 2,5 x)

Tabelle 2:

Verlängerung der Heuschnupfensaison durch Klimaveränderung und neue Allergene – die wichtigsten allergenen Pollen in der Schweiz

Saison	Allergene Pollen (Abkürzung des lateinischen Namen: [Genus und Spezies])
Frühjahrspollinose Januar bis Februar März bis April	Baumpollen Hasel (<i>Cor a</i>), Erle (<i>Aln g</i>) Birke (<i>Bet v</i>), Esche (<i>Fra e</i>)
Frühsommerpollinose Mai bis Juli	Gras- und Getreidepollen Gräser wie Lolch (<i>Lol p</i>), Knäuel- (<i>Dac p</i>), Liesch- (<i>Phl p</i>) oder Wiesenrispengras (<i>Poa p</i>) Roggen (<i>Sec c</i>)
Spätsommerpollinose August bis September	Kräuter- und Sträucherpollen Beifuss (<i>Art v</i>), Ambrosia (<i>Amb v</i>)

tikel typisch. Durch komplexe Interaktion zwischen Luftschadstoffen und Pollen wird die Allergenität Letzterer verstärkt.

Ebenfalls werden *sozioökonomische Faktoren* diskutiert: Weniger Geschwister und weniger kindliche Infekte sowie übertriebene Hygiene können das Allergierisiko erhöhen. Obwohl sie den Aeroallergenen stark ausgesetzt sind, erkranken Bauernkinder, aber auch Kinder von Migranten, weniger häufig an Heuschnupfen und Asthma. Die bessere Adaptationsfähigkeit hinsichtlich Aeroallergenen kann auf die Stimulierung des Immunsystems durch die im Viehmist vorkommenden Endotoxine (Lipopolysaccharide) oder in früher Kindheit durchgemachte Infekte zurückgeführt werden.

Schwere Allergien durch Ambrosiapollen

Die Pollen von Traubenkraut (Ambrosia, Ragweed, siehe *Abbildung 2*) lösen in den USA und in Kanada in gewissen Gegenden richtige saisonale Heuschnupfen-

und Asthmaepidemien aus. Da die aggressiven Pollen sehr klein sind, können sie auch die unteren Atemwege erreichen. Durch Weizen- und Sonnenblumensamen ist Ambrosia nach Osteuropa eingeschleppt worden und hat sich immer mehr gegen Westen ausgebreitet. Zum Beispiel reagieren in bestimmten Gegenden von Ungarn 60 bis 90 Prozent der Pollenallergiker im Hauttest positiv auf Ambrosia. Von der Lombardei und aus der Gegend von Lyon kommend, hat sich die Pollenkonzentration in den Pollenmessstationen von Genf und Locarno kontinuierlich erhöht. Die rasche Ausbreitung dieses gefährlichen Unkrauts erfordert eine konsequente und rasche Bekämpfung noch im Anfangsstadium der Ausbreitung in der Schweiz. Am effizientesten wird diese Pflanze (*Abbildung 2*) durch Herausreissen und Verbrennen möglichst vor der Hauptblütezeit im August/September bekämpft – eine grosse herausfordernde Arbeit, welche jedes Jahr von Kantonen und Gemeinden (Werkdienste, Landwirtschaftsbeauftragte usw.), Gärtnern, Bauern

Tabelle 3:

Nomenklatur der Allergene**Birkenpollen**

Erste 3 Buchstaben des *Genus* (Gattung): Betula (Bet)
 Erster Buchstabe der *Spezies* (Art): verrucosa (v)
 Arabische Zahl der Allergene (nach Entdeckung): Bet v 1, 2, 6

Apfel

Erste 3 Buchstaben des *Genus* (Gattung): Malus (Mal)
 Erster Buchstabe der *Spezies* (Art): domesticus (d)
 Arabische Zahl der Allergene (nach Entdeckung): Mal d 1, etc.

Sellerie

Erste 3 Buchstaben des *Genus* (Gattung): Apium (Ap)
 Erster Buchstabe der *Spezies* (Art): graveolens (g)
 Arabische Zahl der Allergene (nach Entdeckung): Ap g 1, 2, 3, 4, 5



Abbildung 1: Hasel
 (Quelle: www.biblio.tu-bs.de/.../virtex_200603.html)



Abbildung 2: *Ambrosia artemisiifolia*
 (Quelle: www.lawa.lu.ch/.../ambrosia-2.htm)

und Hobbygärtnern als wichtiger Beitrag zur Verhinderung einer weiteren Ausbreitung geleistet werden muss.

Luftschadstoffe verstärken Allergenität

Stehen Pflanzen unter Stress, bilden sie sogenannte Schutz- und Stressproteine. Diese dienen der botanischen Abwehr von Infektionen und anderen (Umwelt-) Belastungen beziehungsweise der Wundheilung und Regeneration. Viele dieser stressinduzierten Proteine zeigen homologe Strukturen zu Proteinen, welche allergische Reaktionen auslösen können wie beispielsweise das Birkenpollen-Hauptallergen Bet v 1.

Die Luftschadstoffe verändern nicht nur Pflanzen, sondern beeinflussen auch Pollen. Bindet nämlich Russ beziehungsweise Feinstaub an Pollen, treten mehr allergene Proteine an die Pollenoberfläche. Diese bilden mit den Russpartikeln ein stark lungengängiges Aerosol. Die erhöhte Allergenität von Pollen ist auch auf die Freisetzung von sogenannten pollenassoziierten Lipidmediatoren (PALM) auf der Schleimhaut zurückzuführen. Je stärker die jeweiligen Pflanzenstandorte durch Autoabgase und andere Luftschadstoffe belastet sind, desto mehr dieser hochaktiven proinflammatorisch wirkenden Substanzen werden gebildet. Die mit Feinstaubpartikeln ($PM_{10} < 10 \mu m$) bedeckte Pollenoberfläche aktiviert Entzündungszellen und eine weitere Freisetzung von allergieerzeugenden Botenstoffen. Die PALM verstärken bei Pollenallergikern nicht nur allergische Reaktionen, sondern erhöhen auch die Reaktionsbereitschaft und erleichtern bei entspre-

chender Disposition die Entstehung einer Allergie. Gerade bei Asthmatikern werden die Beschwerden durch den Feinstaub massiv verschlimmert. Eine sehr hohe allergene Potenz weisen Birken- und Gräserpollen auf, da sie viel PALM freisetzen.

Des Weiteren bewirken Luftschadstoffe eine Fraktionierung von Pollen. Allergene konnten auch in Grössenklassen nachgewiesen werden, in denen keine intakten Pollen vorkommen. In einem Vergleich lufthygienisch unterschiedlich belasteter Gebiete in Zürich konnten diese Fakten bestätigt werden: Die Pollen der schadstoffbelasteten Gebiete waren stärker fraktioniert. In submikronischen Partikeln konnten Allergene nachgewiesen werden, die auch in die Alveolen eindringen.

Kreuzreaktivitäten

Das Immunsystem kann ebenfalls mit allergischen Symptomen auf Proteine reagieren, die eine ähnliche Molekularstruktur aufweisen wie das allergieauslösende Protein. Eine Kreuzallergie besteht einerseits bei verschiedenen Pollenarten innerhalb einer botanischen Familie, andererseits besteht eine Kreuzreaktivität mit Nahrungsmittelallergenen, die zur gleichen Proteinfamilie wie das Pollenallergen gehören. Eine Kreuzallergie ist somit immer die Folge einer bereits vorhandenen Allergie.

Beispiele für die Kreuzreaktivität innerhalb einer botanischen Familie sind die Buchengewächse (Erlen-, Hasel-, Birkenpollen) oder die Gramineen (verschiedene Gras- und Roggenpollen) und Ölbaumgewächse (Eschen-, Oliven-, Liguster-, Fliederpollen).

Tabelle 4:

Haupt- und Nebenallergene von Lieschgras- und Birkenpollen, welche für die In-vitro-Testung zur Verfügung stehen

Gräserpollen

Code/Produkt	Bezeichnung
rPhl p 1, rPhl p 5	Hauptallergene aus Lieschgraspollen (g213)
rPhl p 7, rPhl p 12	Nebenallergene aus Lieschgraspollen (g214)
rPhl p 7	Ca-bindendes Allergen aus Lieschgraspollen (g210)
rPhl p 12	Profilin aus Lieschgraspollen (g212)

Birkenpollen

Code/Produkt	Bezeichnung
rBet v 1	Hauptallergen aus Birkenpollen (t215)
rBet v 2, rBet v 4	Nebenallergene aus Birkenpollen (t221)
rBet v 4	Ca-bindendes Allergen aus Birkenpollen (t220)
rBet v 2	Profilin aus Birkenpollen (t216)

Im Falle einer Eschenpollenallergie können beispielsweise bei Ferientaufenthalten in den Mittelmeerländern auch allergische Symptome infolge Kontakt mit Olivenpollen entstehen. 15 bis 25 Prozent der Nahrungsmittelallergien sind pollenassoziiert. Vor allem die Birkenpollensensibilisierung durch allergene Birkenproteine (Bet v 1, 2 und 6) wird für die Kreuzreaktionen auf pflanzliche Lebensmittel wie Nüsse, Apfel, Pfirsich, Kirsche, Karotte und Pflaume verantwortlich gemacht. Etwa 20 Prozent der Beifussallergiker leiden unter dem Sellerie-Karotten-Beifuss-Gewürzsyndrom. Ambrosiapollenallergiker neigen dazu, eine Nahrungsmittelallergie auf Banane, Süßmelone, Wassermelone, Kürbis und Zucchini zu entwickeln.

Diagnose

Zur Diagnostik vor allem der saisonalen Form der Pollinose kommt der Anamnese die Hauptbedeutung zu. Als nützlich erwiesen hat sich das Führen eines Tagebuches/Kalenders, in welchem die jahreszeitliche Abhängigkeit der Symptome festgehalten wird. Zusätzlich haben sich zur Diagnosestellung Hauttests und spezifische Serum-IgE bewährt, insbesondere im Hinblick auf eine spezifische Immuntherapie (SIT). Durch den Einsatz von rekombinanten Allergenen können bei Gräser- und Birkenpollenallergien sowohl die allergieauslösenden Hauptmoleküle als auch (unbedeutende) Nebenallergene nun routinemässig in vitro (IgE ImmunoCAP) bestimmt werden. Somit kann ein Allergenprofil erstellt werden (Tabelle 4), mit dessen Hilfe der behandelnde Spezialist die optimale Therapie auswählen kann.

Aufgrund der Möglichkeit, die Indikation zur SIT mit grösserer Sicherheit zu stellen, können mehr Patienten von der allergenspezifischen Immuntherapie profitieren. Kann als Beispiel bei Allergiepateinten mit Frühjahrs-pollinose mit rekombinatem rBet v 1 eine spezifische IgE-Sensibilisierung nachgewiesen werden, ist die spezifische Immuntherapie mit Birkenextrakten empfehlenswert, weil diese Extrakte ausreichend Bet v 1 enthalten und auf dessen Gehalt standardisiert sind. Ist der Antikörperspiegel auf rBet v 1 jedoch nicht erhöht, obwohl Pricktest und IgE auf Birkenextrakt (t3) positiv ausfallen, so ist eine genuine Birkenpollensensibilisierung unwahrscheinlich. Die Indikation für eine Birkenimmuntherapie kann daher nicht abgesichert werden. Bei der Gräserpollinose stehen für die Routine-In-vitro-

Diagnostik die rekombinanten Allergene rPhl p 1 und rPhl p 5 zur Verfügung (Tabelle 4). Gräserpollenallergikern mit erhöhten IgE-Antikörpertitern auf diese Markerproteine kann eine spezifische Immuntherapie mit Gräserpollenextrakt empfohlen werden.

Therapiekonzept

Das klassische Therapiekonzept der Pollinose umfasst die Allergenkarrenz, die Pharmakotherapie und die spezifische Immuntherapie. Die Allergenmeidung ist bei Pollinose sehr schwierig. Mit folgenden Verhaltensmassnahmen kann die Pollenbelastung vermindert werden: Outdoor-Aktivitäten vermeiden, Fenster beim Autofahren (evtl. Auto mit Pollenfilter) und zu Hause vor allem nachts geschlossen halten, durch abendliches Haarewaschen festgesetzte Pollen entfernen und Urlaub im Hochgebirge oder in Regionen mit anderer Vegetation verbringen.



Abbildung 3: Vermehrte Allergenfreisetzung durch die von Luftschadstoffen veränderte Oberflächenstruktur von Pollen

Im Mittelpunkt der *symptomatischen Therapie* der Pollinose stehen primär Antihistaminika, welche rechtzeitig prophylaktisch eingenommen werden müssen. Intranasale Kortikoidsprays werden bei starken Beschwerden und nasaler Obstruktion angewendet. Als Basistherapie ist die Pflege der Nasenschleimhaut mit Meersalzspülungen und Nasensalben angezeigt, bei Konjunktivitis sind Tränenersatzprodukte hilfreich. Eine weitere Therapieoption bei Rhinitis sind Phytotherapeutika (z.B. Pestwurz-Extrakt).

Die *spezifische Immuntherapie* (SIT) stellt neben der Allergenkenz die einzige kausale Therapie IgE-vermittelter Allergien dar. Für die subkutane Immuntherapie ist die klinische Wirksamkeit bei Pollinose gut dokumentiert. Wie effektiv die sublinguale Immuntherapie (SLIT) ist, wird zurzeit diskutiert. Neue und reinere Extrakte in höherer Dosierung und in Kompressenform und der Erfolg von neuen Dosierungsschemata (ultraschnelle Dosierung, welche kurz vor der Pollensaison zur Anwendung kommen) sprechen für die Wirksamkeit der SLIT, welche auch mit wenigen, meist harmlosen Nebenwirkungen (Juckreiz im Mundbereich) einhergeht. Entscheidend für den Erfolg einer Immuntherapie sind der vorgängige Nachweis einer IgE-vermittelten Allergie, die richtige Patientenselektion und Wahl des geeigneten Allergenextraktes sowie die Einhaltung eines geeigneten Therapieschemas. Die Immuntherapie sollte rechtzeitig in der pollenfreien Saison begonnen werden. Die SIT ist auch zur Prävention geeignet. In der PAT-Studie (Preventive Allergy Treatment Study) konnte gezeigt werden, dass es sich lohnt, im Kindesalter eine SIT zu beginnen, um das Immunsystem möglichst rasch umzustimmen und eine Asthmaentwicklung zu verhindern. Kinder mit Pollenallergie wiesen schon nach drei Jahren ein um fast die Hälfte reduziertes Risiko für die Entwicklung von Asthma auf. Ebenso konnte eine Langzeitwirkung der SIT in einer Studie über zwölf Jahre nachgewiesen werden. Neben der Verhinderung eines Etagenwechsels wird nicht nur der Verlauf eines Asthmas günstig beeinflusst, sondern auch das Risiko einer Sensibilisierung gegenüber neuen Allergenen gesenkt. ●

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. Brunello Wüthrich
 Facharzt FMH für Allergologie und Dermatologie
 Spital Zollikerberg
 Trichtenhauserstrasse 20, 8125 Zollikerberg
 E-Mail: bs.wuethrich@bluwin.ch

Interessenkonflikte: keine

Literatur:

1. Wüthrich B.: Allergien: Umweltkrankheiten Nummer 1. Therapeutische Umschau 2001; 58: 251–252.
2. Wüthrich B. et al.: Prevalence of atopy and pollinosis in the adult population of Switzerland (SAPALDIA Spaltstudy). Int Arch Allergy Appl Immunology 1995; 106: 149–156.
3. Frei Th., Wüthrich B.: Das nationale Pollenmessnetz in der Schweiz auf dem Hintergrund epidemiologischer Studien zur Pollenallergie. In: 4. Europäisches Pollenflug-Symposium, 28.2.–2.3.1997 in Bad Lippstätt, Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst 1997; 27–29.
4. Riediker M. et al.: Air pollutants enhance rhinoconjunctivitis symptoms in pollen-allergic individuals, Ann Allergy Asthma & Immunol 2001; 87: 311–318.
5. Braun-Fahrlander C. et al.: Respiratory health and long-term exposures to air pollutants in Swiss schoolchildren, Am J Respir Crit Care Med 1997; 155: 1042–1049.
6. Behrendt H., Becker W.M.: Localization, release and bioavailability of pollen allergens: the influence of environmental factors. Curr Opin Immunol 2001; 13(6): 709–715.
7. Schäppi G.F., Monn Ch., Wüthrich B. and Wanner H.U.: Direct determination of allergens in ambient aerosols: methodological aspects. International Archives of Allergy and Immunology 1996; 110: 364–370.
8. Becker W. M. et al.: Effect of extracts of airborne particulated matter on grass pollen Dactylitis glomerata: allergen release and morphology. Allergologie 1990; 13/11: 443.
9. Traidl-Hoffmann Cl., Kasche A., Mariani V., Jakob Th., Müller M., Ring J., Behrendt H.: Pollen-assoziierte Lipidmediatoren (PALMs). Fettsäuremetabolite aus Pollen mit ungeahnter Wirkung auf das menschliche Immunsystem. Die Medizinische Welt 2006; 57/5: 228–231.
10. Cauwenberge van P et al.: Consensus statement on the treatment of allergic rhinitis. Position paper, Allergy 2000; 55:116–134.
11. Möller Chr., Dreborg S., Ferdousi H.A. et al.: Pollen immunotherapy reduces the development of asthma in children with seasonal rhinoconjunctivitis (the PATStudy). J Allergy Clin Immunol 2002; 109: 251–256.
12. Eng P. A., Borer-Reinhold M., Heijnen I.A.F.M., Gnehm H. P. E.: Twelve-year follow-up after discontinuation of preseasonal grass pollen immunotherapy in childhood. Allergy 2006; 61: 198–201.
13. Köberlein J., Mösges R.: Tablettenimmuntherapie für Graspollenallergiker. Die Zukunft der Hyposensibilisierung? HNO-NACHRICHTEN 2006; 5: 34–37.
14. Penagos M et al.: Efficacy of sublingual immunotherapy in the treatment of allergic rhinitis in pediatric patients 3 to 18 years of age: a meta-analysis of randomized, placebo-controlled, double-blind trials. Ann Allergy Asthma Immunol 2006; 97: 141–148.

Nützliche Internetadressen:

- Pollenprognose für die Schweiz
www.bulletin.ch
- Polleninformation von MeteoSchweiz
www.meteoschweiz.ch
- Europäische Pollenprognose
www.polleninfo.org
- Schweizerische Gesellschaft für Allergie, Haut und Asthma
www.ahaswiss.ch