

**Redaktion**  
Prof. Dr. M. Landthaler, Regensburg  
Prof. Dr. W. Vanscheidt, Höchenschwand

Die Beiträge der Rubrik Weiterbildung sollen dem Stand des zur Facharztprüfung für den Hautarzt ohne Schwerpunktbezeichnung notwendigen Wissens entsprechen und zugleich dem niedergelassenen Facharzt als Repetitorium dienen. Die Rubrik beschränkt sich auf klinisch gesicherte Aussagen zum Thema.

**S. Gellrich · T. Zuberbier**  
Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Berlin

# Innenraumallergene

**D**ieser Artikel soll eine Zusammenstellung über die in unserem Umfeld relevanten Innenraumallergene geben. Es werden die wichtigsten pflanzlichen, tierischen und einige besondere Allergene dargestellt sowie ihre Verbreitung und Möglichkeiten der Vermeidung erläutert.

Das Problem der Innenraumallergene betrifft nicht nur den individuellen Allergiker, sondern sollte aufgrund der Relevanz und der weitläufigen Verbreitung der Allergene auch als gesellschaftliches Problem betrachtet werden und somit dem Hautarzt im Wissen geläufig sein.

Der Begriff Innenraumallergene umfasst eigentlich alle Antigene, die sich innerhalb von Räumen finden lassen und zu einer allergischen Reaktion führen können. Im allgemeinen Sprachgebrauch beschränkt sich dieser Begriff jedoch auf Auslöser IgE-vermittelter Inhalationsallergien, sodass wir uns in diesem Artikel auf **Typ-I-Allergene** konzentrieren, die sowohl im privaten Bereich als auch im beruflichen Umfeld eine Bedeutung haben. Neben der allergischen Rhinokonjunktivitis und asthmatischen Beschwerden kann durch Inhalationsallergene auch eine atopische Dermatitis exazerbieren.

Obwohl Innenraumallergene ganzjährig (perennial) eine Rolle spielen, gibt es saisonal unterschiedliche Belastungen, etwa bei Schimmelpilzen und Hausstaub. Sporadische Belastungssituationen, z. B. bei vorübergehender Betreuung von Haustieren, können ebenfalls Allergiesymptome provozieren.

Die Konzentration der Innenraumallergene wird durch das Klima im Raum, z. B. Belüftung oder Luftfeuchtigkeit, sowie durch die Gewohnheiten der Bewohner und ihre körperliche Aktivität bestimmt. Die Exposition gegenüber einigen Innenraumallergenen kann durch gezielte Maßnahmen beeinflusst werden.

Im Folgenden möchten wir die häufigsten Typ-I-Innenraumallergene und die durch sie ausgelöste Symptomatik sowie prinzipielle Möglichkeiten der Diagnostik und Therapie erläutern.

## Hauptallergene

### Milben

Milben sind Bestandteil jedes intakten Ökosystems. Sie sind ubiquitär in der Umwelt zu finden und gehören mit ihren rund 10.000 bekannten Arten zu den Spinnentieren

**Dr. S. Gellrich**  
Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Schumannstraße 20/21, 10117 Berlin,  
E-Mail: Sylke.Gellrich@charite.de

### ► Typ-I-Allergene

Ganzjährige (perenniale) Belastung mit Innenraumallergenen

Milben gehören zu den Spinnentieren

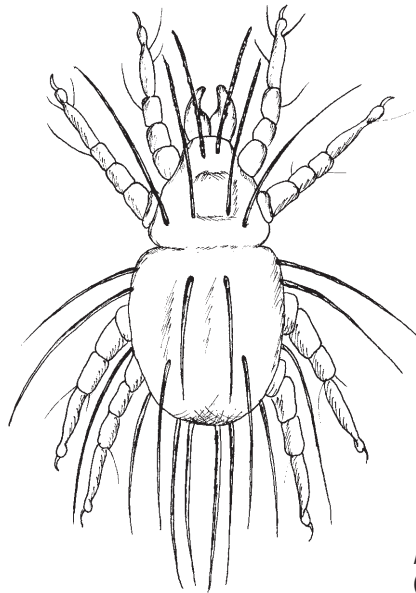


Abb. 1 ◀ **Hausstaubmilbe**  
(Zeichnung Kathrin Goller)

(Ordnung Acari oder Acarina). Durch ihre vielfältige Lebensweise variieren sie auch in ihrer Gestalt. Obwohl Milben sowohl bei Pflanzen als auch bei Tieren schmarotzen können, haben sie ihre räuberische, die Spinnen auszeichnende Lebensweise überwiegend aufgegeben. Sie ernähren sich von toten Tieren und abgestorbenen Pflanzenresten. Die Mehlmilbe kann sogar sehr wasserarme Kost aufnehmen.

Der Körper der Milben besteht aus drei Abschnitten:

- Gnathosoma (obere und untere Platte verschmolzen mit den Pedipalpen),
- Propodosoma (trägt das Gnathosoma mit Pedipalpen und Cheliceren sowie das erste und zweite Beinpaar),
- Hysterosoma (Segmente mit drittem und viertem Beinpaar) (Abb. 1).

### ▶ Unterordnung Sarcoptiformes

Die ▶ **Unterordnung Sarcoptiformes** ist die für den Menschen in Bezug auf das Auftreten von Typ-I-Allergien am bedeutendsten. Sie umfasst die Vorratsmilben (Familie Acaridae) mit ihren Vertretern Käse- und Mehlmilbe und die Haus- und Polstermilbe, in deren Verwandtschaftsbereich auch die Krätzmilben liegen. Ein anderer, besonders großer Vertreter ist die Familie der Zecken, die zur Unterordnung der Raubmilben gehören, sowie die Familie der Lederzecken mit der Taubenzecke als Vertreter.

Für die Innenraumallergene sind Haus- und Polstermilben sowie Vorratsmilben von großer Bedeutung. Taubenzecken sind im häuslichen Innenraumbereich ein eher seltenes Ereignis, können aber dann auch zu asthmatischen Symptomen führen. Als allergene Agenzien wirken der Milbenkot und die zerfallenden Milbenkörper [17]. Die Allergene unterscheiden sich saisonal, da im Sommer mehr Kot produziert wird und im Herbst und Winter mehr Körper zerfallen. Die Hauptbelastung für Allergiker ist in gemäßigten Zonen im Winter am niedrigsten und in tropischen Regionen in der Regenzeit am stärksten.

Die Hausstaubmilben (*Glycophagus domesticus*) entwickeln sich mit ihren häufigsten Spezies *Dermatophagoides pteronyssinus* (Derm. p. I) und *Dermatophagoides farinae* (Derm. p. II) in feuchten Häusern, in noch nicht trocken gewohnten Neubauten und Niedrigenergiehäusern (geringe Luftzirkulation). Optimale Bedingungen herrschen bei einer Luftfeuchtigkeit zwischen 70–75% bei einer Temperatur von 20–25% < 1000 m über dem Meeresspiegel. Bei einer Luftfeuchtigkeit unter 55% sterben die Milben, deren Generationszeit 1 Monat beträgt, ab. Sie bevorzugen dunkle, ruhige Räume [3]. Als Nahrungsmittel dienen Vorräte, Tapetenkleister, Polstermittel (z. B. Matratzenfüllungen), tierische und menschliche Schuppen und Pilze. Hausstaubmilben werden außerdem in Kissen, Oberbetten, Teppichen, Stofftieren und Kleidung gefunden [3], wobei die Milbenbelastung in synthetischen Kissen die in Federkissen übersteigt. Allerdings kann die Allergenmenge in synthetischen Kissen durch regelmäßiges Waschen sowie Abtötung der Milben und Denaturierung ihrer

Häufigste Hausstaubmilbenspezies:  
*Dermatophagoides pteronyssinus*  
und *Dermatophagoides farinae*

1 g Staub kann bis zu 10.000 Milben enthalten

### ► Starke Kreuzreaktivität

Antigene bei Temperaturen ab 60°C deutlich gesenkt werden [9, 40]. Schimmelpilze und Hausstaubmilben bilden ein Ökosystem und kommen somit häufig gemeinsam vor. Eine schwere Symptomatik korreliert mit hohen Allergenmengen: Bei einer Menge von 100 Milben/g Staub (2 µg/g) ist die Gefahr der Sensibilisierung deutlich erhöht, bei mehr als 500 Milben/g Staub (10 µg/g) ist ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung eines allergischen Asthma bronchiale nachgewiesen [1, 4, 6]. 1 g Staub kann jedoch bis zu 10.000 Milben enthalten. In den skandinavischen Ländern steigen bedingt durch geringere Belüftung der Räume, höhere Luftfeuchtigkeit und moderne Möbelmaterialien die Milbenbelastung und damit auch die Sensibilisierungsprävalenz an [1]. Die Sensibilisierung gegenüber Innenraumallergenen und die Entwicklung eines Asthma bronchiale hängen offensichtlich stark von der Allergenexposition im Säuglingsalter ab; Hausstaubmilbenallergene dominieren dabei als Risikofaktor [4]. Die beiden häufigsten Milbenarten zeigen untereinander eine **starke Kreuzreaktivität**, da die Aminosäuresequenzen der verschiedenen Hausstaubmilben eine Sequenzhomologie von >90% haben. Es können auch Kreuzreaktivitäten zu Schnecken (*Helix species*) bestehen, die in Ländern, in denen Schnecken verzehrt werden, durchaus relevant sein können [31, 32]. Rhinitis und asthmatische Beschwerden korrelieren direkt mit der messbaren Menge von Derm. p. I. Besonders stark ist die Belastung nach Aufenthalt im Bett, da die Milben dort gute Lebensbedingungen vorfinden (hohe Luftfeuchtigkeit, Hautschuppen als Nahrung, wenig Luftzirkulation) und ein direkter Kontakt mit dem Kopf zum Kissen besteht [9, 40]. Konjunktividen durch Hausstaubmilbenallergene spielen dagegen keine Rolle, da im Schlaf die Augen geschlossen werden. Entzieht man den Milben ihre Nahrungsgrundlage, vermindert sich die Milbenzahl nicht; dies wird lediglich durch eine Senkung der Luftfeuchtigkeit und eine staubarme Umgebung erreicht [3].

### ► Vorratsmilben

► **Vorratsmilben** besiedeln Grundnahrungsmittel: Die Käsemilbe (*Tyrophagus casei*, *Tyrophagus centiae*) lebt in Käse, Schinken und Wurst (*Lipidoglyphus*) und die Mehlmilbe (*Acarus siro*) in Getreidespeichern, Mühlen und Speisekammern. Vorratsmilben besitzen folgende Eigenschaften:

- Sie sind in tropischen Unterkünften häufiger.
- Sie benötigen eine hohe Luftfeuchtigkeit.
- Bei sehr niedriger Luftfeuchtigkeit können sich Vorratsmilben in Dauerformen umwandeln, die dann bis zu zwei Jahre überleben.
- Sie können sich explosionsartig vermehren.
- Sie zeigen keine Kreuzreaktionen mit *Dermatophagoides*.

### ► Staubläuse (*Psocoptera*)

Zu den erst neuerdings als relevant eingestuften Allergenen zählen die **Staubläuse (*Psocoptera*)**, die zu den primär geflügelten Insekten gehören. Sie ernähren sich u. a. von Schimmelpilzen, Vorrats- und Getreideprodukten, pflanzlichen und tierischen Resten sowie von Papier. Für die Entstehung von allergischen Erkrankungen sind v. a. die ihrem Lebensraum entsprechend als „domicol“ bezeichneten Arten mit Sensibilisierungsraten von 34% für Städter und 15% für Landwirte bedeutsam [28]. Insgesamt wurden bisher über 2000 Staublausarten beschrieben, 93 Arten sind in Mitteleuropa bekannt.

### Häufige Tierallergene

Tierallergene sind zwar sehr vielfältig, die in unserem Kulturkreis relevanten Tierallergene beschränken sich jedoch auf wenige Arten. Die Sensibilisierung kann gegen Antigene aus Epithelien, Haaren, Speichel und Urin bestehen. Demzufolge sind die Säugetierspezies bei den Typ-I-Allergien am häufigsten vertreten und betreffen v. a. Katzen, Hunde, seltener Meerschweinchen, Hasen, Kaninchen, Mäuse, Ratten [36]. Es sind aber auch Allergien gegen Vogelfedern bekannt, z. B. bei Wellensittichen und Papageien. In landwirtschaftlichen Betrieben treten zusätzlich Allergien gegen Nutztiere auf.

Das Hauptallergen der Katze (*Felis domesticus*) wird in deren Speicheldrüsen bzw. in geringem Maß auch in den Talgdrüsen der Haut produziert und beim Putzen auf dem Fell verteilt. Die aerogen verbreiteten Katzenallergene können monatelang in der Wohnung verbleiben und im Gegensatz zu den in Bodennähe schwebenden

Katzenallergene haben ein sehr hohes Potenzial zur Auslösung von Asthma bronchiale

► **Kreuzreaktivität zwischen Federn und Eigelb**

► **Exogen-allergische Alveolitis**

Im Spätsommer ist die Schimmelpilzsporenbelastung der Luft am höchsten

Milbenallergenen in höheren Luftschichten gefunden werden. Dabei stellen Polster und Textilien ein Allergenreservoir dar [25]. Katzenallergene haben ein besonders hohes Potenzial zur Auslösung eines Asthma bronchiale [10], und bei Allergikern treten die rhinokonjunktivalen und asthmatischen Beschwerden sehr schnell nach Allergenexposition auf.

Bei Hunden kommt das Hauptallergen ebenfalls im Speichel, im Urin und in den Epithelien vor, nicht jedoch in den Haaren selbst. Nagetiere verspritzen ihren Urin, sodass auch hier großflächige Kontaminationen mit den Proteinen der Tiere möglich sind. Die Allergene binden an kleine Staubpartikel, die dann leicht inhaliert werden können [12].

Federn spielen als Allergene eine eher untergeordnete Rolle. Oft führen nicht die Federn selbst, sondern deren Befall mit Milben zu allergischen Reaktionen [30]. Serologisch wurde eine ► **Kreuzreaktivität zwischen Federn und Eigelb** (Assoziation von 32%) gezeigt, wobei eine Eigelballergie eine Federallergie triggern kann [47]. Die Benutzung von Federkissen bei gleichzeitiger Haltung von gefiederten Haustieren steigert das Risiko einer perennialen Rhinitis [38]. Die Sensibilisierung auf Kotbestandteile (Tauben- oder Wellensittichzüchter) ist nur in Ausnahmefällen von Relevanz, wenn es sich um eine berufliche Exposition oder ein seltenes Hobby handelt. Dann kann es zu einer ► **exogen-allergischen Alveolitis** kommen (Taubenzüchterlunge).

Die Haustierhaltung scheint bei der Entstehung von Allergien demnach ein individueller Faktor zu sein [23]. Die Häufigkeit von Allergien hängt von der Größe der jeweiligen Haustierpopulation ab [23]. So wird in den USA die Zahl der Haustiere bei 250 Millionen Einwohnern auf 100 Millionen geschätzt [17]. Einige Allergene (von Katzen und Hunden) kommen allerdings auch ubiquitär in der Umwelt vor und können durch Straßenschuhe in Wohnungen und öffentlichen Gebäuden angereichert werden, ohne dass ein Haustier gehalten wird [27]. Aber auch Besucher können durch ihre Kleidung Allergene in fremde Wohnungen einschleppen und Allergiker beeinflussen. Diese Tatsache sollte z. B. bei der Konzeption öffentlicher Gebäude berücksichtigt werden, damit möglichst keine Allergene dauerhaft in den Räumen verbleiben können, da Allergiker diesen Allergenen sonst unnötig ausgesetzt sind [17, 22, 25]. Die relevanten Säugetierallergene sind in Tabelle 1 dargestellt.

Auch Tierhaarfüllungen können als Typ-I-Allergene wirken. So wurde gezeigt, dass asthmakranke Kinder gegen Rosshaar und Kamelhaar reagieren können, obwohl sie zuvor keinen direkten Kontakt mit diesen Allergenen hatten.

### **Schimmelpilze**

Schimmelpilzsporen sind inhalative perenniale Allergene. Sie ernähren sich von Tier- und Pflanzenresten und bilden mit Milben eine Symbiose. Eine hohe Luftfeuchtigkeit ist für ihr Wachstum essentiell (>80%). Im Spätsommer ist die Sporenbelastung der Luft am höchsten [17]. Die Innenraumbelastung mit Schimmelpilzen korreliert mit der Luftfeuchtigkeitshöhe. Durch Klimaanlage kann eine Verbreitung innerhalb von Gebäuden stattfinden, die Sporenkonzentration ist in Häusern i.d.R. jedoch geringer als im Freien [17].

Schimmelpilze sind bevorzugt zu finden in:

- verschlossenen Sommerhäusern,
- feuchten Kellern (Hausschwamm – *Merulius lacrymans*),
- Badezimmern mit schlechter Belüftung,
- Tapeten an kalten Wänden (*Chaemonium globosum*),
- Fensterrahmen mit häufiger Kondensation,
- feuchter Kleidung (Stockflecken – *Botrytis cinerea*) und
- Lebensmitteln [17, 38, 43].

Schimmelpilze können durch das Aufstellen von Kulturschalen analysiert werden. Die häufigsten Schimmelpilzarten sind *Cladosporium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium* und *Mucor*. *Aspergillus* und *Penicillium* sind im Innenraum am häufigsten, *Cladosporium* und *Alternaria* seltener zu finden. *Penicillium* kommt das gesamte Jahr über vor [17].

Tabelle 1

**Tierspezies, Allergengröße, Funktion**

| Säugetierspezies | Allergen               | Molekulargewicht/kD | Vorkommen |    |    |   |    |    |     | Funktion                          |                                       |
|------------------|------------------------|---------------------|-----------|----|----|---|----|----|-----|-----------------------------------|---------------------------------------|
|                  |                        |                     | H         | SA | SE | U | SK | GP | NHS |                                   |                                       |
| Katze            | Fel d 1                | 35–39               | X         | X  |    |   |    |    |     | Lipocalin?                        |                                       |
|                  | Albumin                | 65–69               | X         | X  | X  |   |    |    |     | Serum-Protein                     |                                       |
| Hund             | Can d 1                | 19–25               | X         | X  |    |   |    |    |     | Lipocalin                         |                                       |
|                  | Can d 2                | 25–27               | X         | X  |    |   |    |    |     | Lipocalin                         |                                       |
|                  | Albumin                | 65–69               | X         | X  | X  |   |    |    |     | Serumprotein                      |                                       |
| Maus             | Mus m 1                | 18                  |           |    |    | X |    |    |     | Lipocalin (Präalbumin)            |                                       |
|                  | Albumin                | 65–69               |           |    | X  | X |    |    |     | Serumprotein                      |                                       |
| Ratte            | Rat 1 A                | 21                  |           |    |    | X |    |    |     | Lipocalin (Präalbumin)            |                                       |
|                  | Rat 1 B                | 17                  |           |    |    | X |    |    |     | Lipocalin $\alpha_{2u}$ -Globulin |                                       |
|                  | Albumin                | 65–69               | X         |    | X  | X |    |    |     | Serumprotein                      |                                       |
| Kuh              | Bos d 2                | 18–20               | X         |    |    |   |    | X  |     | Lipocalin                         |                                       |
|                  | BDA 11                 | 11                  |           |    |    |   |    | X  |     | Kalzium-bindendes Protein         |                                       |
|                  | Albumin                | 65–69               | X         |    |    | X |    |    |     | Serumprotein                      |                                       |
| Pferd            | Equ c 1                | 20                  | X         |    |    |   |    |    | X   | Lipocalin                         |                                       |
|                  | Equ c 2                | 18                  | X         |    |    |   |    |    |     | Lipocalin                         |                                       |
|                  | Albumin                | 65–69               | X         |    | X  |   |    |    |     | Serum-Protein                     |                                       |
| Mensch           | Hom s 1                | 55                  |           |    |    |   |    |    |     | X                                 | Tumorspezifisches Antigen?            |
|                  | Hom s 2                | 22                  |           |    |    |   |    |    |     | X                                 | Transkriptions-Koaktivator/Chaperonin |
|                  | Hom s 3                | 81                  |           |    |    |   |    |    |     | X                                 | Onkogene                              |
|                  | Hom s 4                | >40                 |           |    |    |   |    |    |     | X                                 | Kalzium-bindendes-Protein             |
|                  | Hom s 5                | 40                  |           |    |    |   |    |    |     | X                                 | Zyokeratin                            |
|                  | Profilin               | 14                  |           |    |    |   |    |    |     | X                                 | Zytosketales Protein                  |
|                  | Manganese              | 27                  |           |    |    |   |    |    |     | X                                 | Enzym                                 |
|                  | Superoxid-Dismutase R  | 11                  |           |    |    |   |    |    |     | X                                 | P-2-Protein                           |
|                  | ibosomales P-2 Protein |                     |           |    |    |   |    |    |     |                                   |                                       |

Darstellung der Säugetierallergene nach Spitzauer [37].

H Haar, SA Speichel, SE Serum, U Urin, SK Haut, GP Glandula parotis, NHS Nicht hautspezifisch

Alternaria hat die größte Relevanz für allergische Manifestationen

► **Aspergillus**

Bekanntester Auslöser für Inhalationsallergien ist *Ficus benjamina*

Sensibilisierungen gegen *Aspergillus* sind selten. Dieser Erreger ist eher als Auslöser einer systemischen Mykose bei immunsupprimierten Patienten denn als Innenraumallergen gefürchtet. Die größte Relevanz für allergische Manifestationen hat *Alternaria* [43]. Die überwiegende Mehrzahl der *Alternaria*-Allergene kommt sowohl in Sporen als auch in den Myzelien vor. Einige Allergene finden sich jedoch lediglich in den Sporen [17]. Patienten mit einer Sensibilisierung gegen ► **Aspergillus**, der die höchste allergene Aktivität in der Myzeliumfraktion besitzt [177], waren interessanterweise zuvor mit diesem Keim infiziert [45].

Die Häufigkeit von klinisch relevanten Schimmelpilzallergien ist nicht genau bekannt, bei Allergikern variieren die Angaben zwischen 2–32% [17, 40]. Kreuzreaktivitäten zwischen den verschiedenen Arten existieren nur in geringem Maße, sind aber zwischen Spezies der gleichen Art stark ausgeprägt [43].

**Pflanzen**

Zimmerpflanzen sind nahezu in jedem Haushalt zu finden. Sie können rhinokonjunktivale Beschwerden oder Ekzeme hervorrufen. Bekanntester Auslöser für Inhalationsallergien ist die Spezies *Ficus benjamina*, Gattung *Ficus*, Familie Maraceae [11, 48]. Die Allergene sind in der latexhaltigen Milch enthalten und haben ein Molekulargewicht von 25.000, 28.000 bzw. 29.000 [21]. Die Allergene können über Staubpar-

### ► Hohe Sensibilisierungsgefahr bei Ficus

tikel, an denen der Pflanzensaft haftet, inhaliert werden. Sie haften fest an Teppichen, Kleidung und Polstern und lassen sich nur schwer eliminieren. Demzufolge können die Allergene von milchhaltigen Zimmerpflanzen auch ohne direkten Pflanzenkontakt relevant sein. Aufgrund der insgesamt großen Blattfläche (hohe Allergenmenge) besteht eine ► **hohe Sensibilisierungsgefahr** [14, 48].

Es bestehen Kreuzreaktivitäten zwischen verschiedenen Allergenen von Ficus-Spezies (*Ficus benjamina*, *Ficus caria*) und Naturlatex [11, 48]. Seltener wurden auch Allergien gegen Zimmerpflanzen anderer Familien beschrieben wie z. B. *Albifloxa* und *Spathium* [14, 4242].

Die häufigen pollenassoziierten Allergien (Gräser, Birke) haben durch das Lüften der Räume im Innenraum eine saisonale Bedeutung, wobei die Pollenelimination aus Räumen schwierig ist [3]. Saisonale Pollen haben auch eine hohe Relevanz, wenn blühende Pflanzen, z. B. als typischer Oster- oder Wiesenstrauch oder Gräser in Trockensträußen, im Raum aufgestellt werden, da dadurch auch Beschwerden außerhalb der Pollensaison auftreten.

### Seltene Innenraumallergene

Die Küchenschabe, *Blattler orientalis* (Kakerlake), ist ein flugunfähiges Insekt, das durch den Menschen weiträumig verbreitet wurde.

Die Körper der Küchenschaben, ihre Faeces und Speichel enthalten potente Allergene. Besonders in Einrichtungen mit Nahrungsmittelumgang und Wohnblocks mit langen Belüftungsschächten sowie unter schlechten sozioökonomischen Bedingungen werden diese Tiere häufiger gefunden. Sie ernähren sich von Nahrungsmittelresten und brauchen engen Wandkontakt in ihrer Lebensumgebung. Aus hygienischen Gründen werden sie regelmäßig bekämpft, treten jedoch oft nach kurzer Zeit wieder auf. Die ► **Sensibilisierungsprävalenz** ist regional unterschiedlich: Bei Kindern <3 Jahren wird sie in den USA mit 28,5%, in Deutschland mit 4,2% angegeben [5, 26]. Dabei sind offensichtlich niedrige Allergenmengen für eine Sensibilisierung ausreichend [9], sodass diese Allergene v. a. für Asthmatiker und Atopiker ein Risiko darstellen [26]. Zu den Hausstaubmilben besteht eine geringe Kreuzallergenität [24].

Ein seltenes Allergen ist auch Fledermauskot [7]. Weiterhin können Mehlstäube, v. a. durch ihren Gehalt an  $\alpha$ -Amylase, eine mit dem Bäckerasthma vergleichbare Typ-I-Sensibilisierung hervorrufen. Bei Nutzung von Rohseide als Bettfüllung treten gelegentlich Sensibilisierungen und allergische Reaktionen auf [49, 50]. In sehr seltenen Fällen können Allergene gegen humane Materialien, z. B. Haare, bestehen.

### Klinische Manifestation

Die Typ-I-Allergien manifestieren sich im Wesentlichen als Rhinokonjunktivitis, Asthma bronchiale, Urtikaria, Quincke-Ödem und Exazerbation der atopischen Dermatitis.

Eine Rhinitis allergica kann durch alle o.g. Allergene ausgelöst werden und ist häufig mit einer Konjunktivitis vergesellschaftet. Die Häufigkeit der ► **Rhinokonjunktivitis allergica** wird mit 10–17% vor dem 30. Lebensjahr und mit 3–6% perennal für alle Typ-I-Allergien angegeben.

Differenzialdiagnostisch kommen in Frage: eine vasomotorische, medikamentöse oder infektiöse Rhinitis oder aber eine Rhinitis als Folge anatomischer Fehlbildungen, z. B. einer Septumdeviation.

Allergisches Asthma durch Innenraumallergene tritt v. a. bei Expositionen mit Katzen- und Hundeallergenen sowie Hausstaub auf. Kombinierte Sensibilisierungen gegen Katzen-, Hunde-, Hausstaub- und Kakerlakenantigene steigern das Risiko für eine schwere Manifestation eines Asthma bronchiale [10]. Differenzialdiagnostisch kommen hier alle anderen Ursachen für Asthma bronchiale, wie z. B. infektiologische, irritative und psychische Reize, in Frage.

Bei starker Exposition mit Schimmelpilzen, Hausstaub und Tierallergenen im häuslichen Milieu kann eine atopische Dermatitis klinisch exazerbieren. Diese ist bei ausbleibender Allergenkarrenz therapeutisch schwer zu beherrschen.

Da es sich bei der atopischen Dermatitis um ein multivalentes, polygenes Geschehen handelt, können die auftretenden Allergien als Faktor für die Unterhaltung

### ► Saisonal unterschiedliche Sensibilisierungsprävalenz

### ► Rhinokonjunktivitis allergica

Kombinierte Sensibilisierungen erhöhen das Risiko für schweres Asthma bronchiale

Exazerbierte Neurodermitis bei ausbleibender Allergenkarrenz schwer zu behandeln

## ► Periorbitales Ekzem

der atopischen Dermatitis gewertet werden, jedoch nicht als einziger Auslöser der Erkrankung. Differenzialdiagnostisch sollte v. a. die Exazerbation der atopischen Dermatitis aufgrund anderer Ursachen in Erwägung gezogen werden, z. B. Infektionen wie Tonsillitis, HSV und kontaktallergische Sensibilisierungen.

Besonders zu erwähnen ist das ► **periorbitale Ekzem**, das häufig bei Sensibilisierung von *Ficus benjamina* auftritt. Auch die akute und chronische Urtikaria sowie Angioödem können im Rahmen einer Typ-I-Allergie auf Innenraumallergene ausgelöst werden, sind jedoch eher selten. Als Auslöser kommen die o.g. Allergene in Frage, wobei differenzialdiagnostisch alle anderen Ursachen einer Urtikaria abgeklärt werden sollten.

## Diagnostik

Die Untersuchung Typ-I-allergischer Erkrankungen ist fester Bestandteil der allergologischen Routinediagnostik. Als wesentliche Verfahren haben sich die Bestimmung des gesamten und spezifischen IgE aus dem Serum, Hauttests und Provokationstests bewährt. Im Folgenden werden wir auf die wichtigsten Untersuchungen zur Diagnostik der Innenraumallergene eingehen.

### Bestimmung des gesamten und spezifischen Serum-IgE

Der Gesamtiter von IgE (tIgE) weist auf die allergische Disposition eines Menschen hin, sagt jedoch nichts über spezifische Sensibilisierungen aus. Werte über 100 kU/l geben einen Hinweis auf eine atopische Diathese. Bei der Beurteilung von spezifischen Allergenen und deren Relevanz sollte das Gesamt-IgE jedoch beachtet werden. Besteht beispielsweise ein niedriges Gesamt-IgE und ein hochtitriges Einzelallergen, ist die Relevanz spezifischer Allergene sehr viel wahrscheinlicher als bei Patienten mit atopischer Dermatitis mit hohen Gesamt-IgE-Titern und polyvalenten Typ-I-Sensibilisierungen. Hier muss die Relevanz im Einzelnen evaluiert werden.

Die Testallergene orientieren sich an den Hauptallergenen des Auslösers und werden heute überwiegend in hochgereinigter Form oder gentechnisch hergestellt.

Die Sensitivität der Allergenpräparationen ist unterschiedlich gut. Eine ► **hohe Sensitivität** ist für inhalative saisonale Allergene und Tierepithelien sowie die Hausstaubmilbenallergene Dpt1 und Df1 gegeben. Weniger gut lassen sich Vorratsmilben und Schimmelpilzsensibilisierungen nachweisen. Je höher eine CAP- oder RAST-Klasse ist, desto wahrscheinlicher ist eine klinische Manifestation der Typ-I-Reaktion beim Patienten. Da die Bestimmung des spezifischen IgE auf die Hauptallergene zugeschnitten ist, erfasst der Test nicht unbedingt das auslösende Agens, wenn die Sensibilisierung von den Hauptallergenen abweicht.

Untersuchungen der Haut als Anzeiger für eine Typ-I-Sensibilisierung werden sehr häufig durchgeführt und können ein guter Hinweis auf allergische Auslöser einer Symptomatik sein. Die Sensitivität der Hautuntersuchungen nimmt in folgender Reihenfolge zu:

- Reibetest,
- Scratchtest,
- Pricktest,
- Intrakutantest.

Der ► **Pricktest** wird aufgrund der leichten Handhabung und der guten Relation von Sensitivität und Spezifität meist als Routinetest eingesetzt. Eine intrakutane Applikation von Innenraumallergenen ist insbesondere bei Vorratsmilben und Schimmelpilzen sinnvoll, da die Sensitivität höher ist, jedoch muss die Gefahr der verringerten Spezifität beachtet werden.

Sowohl Hautteste als auch die Bestimmung des IgE geben lediglich eine Auskunft über die Sensibilisierung eines Patienten, nicht jedoch darüber, ob das Allergen zu klinisch relevanten Beschwerden führt. Insbesondere bei Schimmelpilzsensibilisierungen findet sich oft keine klinisch relevante Allergie. Falls die Anamnese nicht eindeutig ist, insbesondere aber vor der Indikationsstellung zur Hyposensibilisierung, sollte jedoch ein ► **nasaler oder konjunktivaler Provokationstest** durchgeführt werden.

tIgE > 100 kU/l hinweisend auf atopische Diathese

► **Hohe Sensitivität bei:**  
inhalativen saisonalen Allergenen,  
Tierepithelien, Hausstaubmilben

► **Pricktest**

► **Nasaler/konjunktivaler Provokationstest**

## ► ELISA

Die Hausstaubmilbenbelastung kann gesenkt, aber nicht vollständig beseitigt werden

## ► Regelmäßige Belüftung

Regelmäßiges Waschen von Bettzeug und Kuscheltieren vermindert die Allergenbelastung um ca. 80%

## ► Antihistaminika

## ► Lokale Kortikosteroide

Es ist prinzipiell möglich, die Hausstaubkonzentration verschiedener Innenraumallergene mittels ►ELISA zu messen, wobei unter Anwendung von chemischen Substanzen wie z. B. Teppichreiniger die Messwerte verfälscht werden können [8]. Für die Untersuchung sammelt der Patient nach definierten Vorgaben Staubproben. In der täglichen Praxis ist dies jedoch nur in Einzelfällen sinnvoll, etwa bevor ein Katzenhaarallergiker eine neue Wohnung bezieht.

## Therapie von Innenraumallergien

### Beseitigung des Antigens

Erstes Ziel ist, die Allergenbelastung zu senken. Das ist bei tierischen Allergenen möglich, jedoch langwierig. Wird ein Haustier aus der Wohnung entfernt, befinden sich die Allergene noch mindestens 8 Wochen lang in hoher Konzentration in der Wohnung. Einige Allergene, v. a. von Katzen, kommen außerdem ubiquitär vor und werden durch Straßenschuhe in die Wohnung getragen. Betroffene Patienten sollten ihre Straßenschuhe stets vor der Wohnungstür deponieren [12].

Die Hausstaubmilbenbelastung kann durch vielfältige Maßnahmen gesenkt, jedoch nicht vollständig beseitigt werden: allergendichte Bettüberzüge, regelmäßige Reinigung von Schlafutensilien einschließlich Kuscheltieren, Senkung der Luftfeuchtigkeit unter 55%, Verzicht auf Polstermöbel und Teppiche [3, 12, 43]. Der Einsatz von natürlichen Feinden der Hausstaubmilbe (Raubmilbe *Cheyletus eruditus*) ist erprobt, aufgrund partieller Kreuzreaktivitäten zwischen beiden Spezies jedoch nicht weiter verfolgt worden [19].

Mit ähnlichen Maßnahmen bezüglich der Luftfeuchtigkeit und Belüftung kann auch die Schimmelpilzbelastung gesenkt werden. Besser ist jedoch die sachgerechte Konzeption eines Hauses, bei der die baulich notwendigen Maßnahmen bereits bei der Planung berücksichtigt werden, z. B. in öffentlichen Gebäuden und Forschungslaboratorien [17, 33]. Eine ►regelmäßige Belüftung des Schlafraumes wirkt sich günstig auf die Vermeidung eines Schimmelpilzbefalls aus [37]. Kochen und Duschen können die Luftfeuchtigkeit erhöhen und sollten in geschlossenen Räumen weitgehend vermieden werden [43].

Kommerziell angebotene Staubsauger, die die Allergenbelastung bei Stauballergien vermeiden sollen, haben einen unzureichenden Effekt. Lediglich in der Luft befindliche Allergene können durch Nutzung feiner Filter vermindert werden [12]. Temperaturen  $>60^{\circ}\text{C}$  töten die Milben ab und führen zur Protein- und damit Allergennaturierung. Regelmäßiges Waschen von Betten, Kissen und Kuscheltieren in der Maschine, auch bei niederen Temperaturen, vermindert die Allergenbelastung um ca. 80% [12].

Die Anwendung kommerziell angebotener Milbenvernichtungsmittel empfehlen wir nicht. Benzoylbenzoat tötet die Milben *in vitro*, zeigt jedoch bei der Anwendung in Matratzen nur einen geringen Effekt, wahrscheinlich aufgrund geringer Penetration [12]. Gerbsäuren werden in Kombination mit Benzoylbenzoat zur Milbenabtötung verwendet [12]. Andere Faktoren wie z. B. Reinigungsgewohnheiten, Ruhezeiten und Staubmengen spielen bei der Sensibilisierung, v. a. gegen Hunde- und Katzenallergene [23], eine untergeordnete Rolle.

Seltenere Allergene, z. B. Kakerlaken, sollten durch spezielle Maßnahmen beseitigt werden. Allergene Pflanzen, z. B. *Ficus benjamina*, können leicht entfernt werden, sollten jedoch niemals von der betroffenen Person umhergetragen werden. Die Allergene sind noch mehrere Wochen nach Entfernung des *Ficus* in den Wohnräumen nachweisbar.

### Symptomatische Therapie

Typ-I-Allergien können durch ►Antihistaminika therapeutisch gut eingestellt werden. Unter den Antihistaminika, die insgesamt ein geringes Nebenwirkungsspektrum haben, sollte nicht sedierendes Präparat der Vorzug gegeben werden. ►Lokale Kortikosteroide können gerade bei perennialen Beschwerden Linderung bringen, während systemische Kortikosteroide im Allgemeinen kontraindiziert sind.



Empfehlung der subkutanen  
Hyposensibilisierung über 3 Jahre

## Hyposensibilisierungsbehandlung

Bei einer unzureichenden symptomatischen Therapie kann eine Hyposensibilisierung mit bestimmten Antigenen (Katze, Hund, Hausstaubmilbe) durchgeführt werden. Die Indikation zur Hyposensibilisierung sollte sehr sorgfältig gestellt werden, da diese Therapie nicht ohne Risiko ist. Einerseits sollte das relevante Allergen tatsächlich weitgehend beseitigt worden sein und andererseits alle Schutzmaßnahmen sowie eine symptomatische Therapie ausgeschöpft sein. Die Hyposensibilisierungsbehandlung bietet in der Form der Applikation und der Dauer der Behandlung verschiedene Möglichkeiten. Aus unserer Sicht empfehlen wir die subkutane Hyposensibilisierung über einen Zeitraum von 3 Jahren, da hier die Erfolgsraten in großen Studien belegt sind. Sublinguale Hyposensibilisierung und Kurzzeithyposensibilisierung sind neue Alternativen, ihre Wirksamkeit ist jedoch weniger gut mit Daten belegt.

## Literatur

- Munir AK (1998) Mite sensitization in the Scandinavian countries and factors influencing exposure levels. *Allergy* 53:64–70
- Roberts JW, Dickey P (1995) Exposure of children to pollutants in house dust and indoor air. *Rev Environ Contam Toxicol* 143:59–78
- Reiss M (1997) Allergic rhinitis – is allergen elimination a useful form of therapy? *Wien Med Wochenschr* 147:328–332
- Custovic A, Simpson A, Woodcock A (1998) Importance of indoor allergens in the induction of allergy and elicitation of allergic disease. *Allergy* 53:115–120
- Wilson NW, Robinson NP, Hogan MB (1999) Cockroach and other inhalant allergies in infantile asthma. *Ann Allergy Asthma Immunol* 83:27–30
- Tunnicliffe WS, Fletcher TJ, Hammond K et al. (1999) Sensitivity and exposure to indoor allergens in adults with differing asthma severity. *Eur Respir J* 13:654–659
- Alonso A, Iraneta SG, Rodriguez SM, Scavini LM, Rodriguez SR (1998) Bat feces as an indoor allergen. *J Investig Allergol Clin Immunol* 8:365–369
- Chew GL, Higgins KM, Milton DK, Burge HA (1999) The effects of carpet fresheners and other additives on the behaviour of indoor allergen assays. *Clin Exp Allergy* 29:470–477
- Eggleston PA, Rosenstreich D, Lynn H et al. (1998) Relationship of indoor allergen exposure to skin test sensitivity in inner-city children with asthma. *J Allergy Clin Immunol* 102:563–570
- Sarpong SB, Karrison T (1998) Skin test reactivity to indoor allergens as a marker of asthma severity in children with asthma [published erratum]. *Ann Allergy Asthma Immunol* 80:303–308
- Brehler R, Abrams E, Sedlmayr S (1998) Cross-reactivity between *Ficus benjamina* (weeping fig) and natural rubber latex. *Allergy* 53:402–406
- Wahn U, Lau-Schadendorf S (1995) Strategies for indoor allergen elimination. *Pediatr Allergy Immunol* 6:42–46
- Sarpong SB, Karrison T (1997) Sensitization to indoor allergens and the risk for asthma hospitalization in children. *Ann Allergy Asthma Immunol* 79:455–459
- Wuthrich B, Johansson SG (1997) Allergy to the ornamental indoor green plant *Tradescantia* (*Albifloxia*). *Allergy* 52:556–559
- Boulet LP, Turcotte H, Laprise C, Lavertu C, Bedard PM, Lavoie A, Hebert J (1997) Comparative degree and type of sensitization to common indoor and outdoor allergens in subjects with allergic rhinitis and/or asthma. *Clin Exp Allergy* 27:52–59
- Droste JH, Kerhof M, de-Monchy JG, Schouten JP, Rijcken B (1996) Association of skin test reactivity, specific IgE, total IgE, and eosinophils with nasal symptoms in a community-based population study. The Dutch ECRHS Group. *J Allergy Clin Immunol* 97:922–932
- Lowenstein H, Gravesen S, Larsen L, Schwartz B (1986) Indoor allergens. *J Allergy Clin Immunol* 78:1035–1039
- Ledford DK (1994) Indoor allergens. *J Allergy Clin Immunol* 94:327–334
- Müsken H, Wahl R, Franz TJ, Masuch G, Sauter C, Bergmann KC (1996) Häufigkeit von Sensibilisierungen gegen die Raubmilbe *Cheyletus eruditus* und Vorratsmilben bei Patienten mit Hausstaubmilbensensibilisierung. *Allergologie* 19:29–34
- Van der Heide S, Niemeijer NR, Hovenga H, de Monchy JG, Dubois AE, Kauffman HF (1998) Prevalence of sensitization to the storage mites *Acarus siro*, *Tyrophagus putrescentiae*, and *Lepidoglyphus destructor* in allergic patients with different degrees of sensitization to the house-dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus*. *Allergy* 53:426–430
- Schenkelberger V, Freitag M, Altmeyer P (1998) *Ficus benjamina* – das heimliche Allergen im Haus. *Hautarzt* 49:2–5
- Egmar AC, Almqvist C, Emenius G, Lilja G, Wickman M (1998) Deposition of cat (Fel d 1), dog (Can f 1), and horse allergen over time in public environments – a model of dispersion. *Allergy* 53:957–961
- Raunio P, Pasanen AL, Reiman M, Virtanen T (1998) Cat, dog and house-dust-mite allergen levels of house dust in Finnish apartments. *Allergy* 53:195–199
- Mungan D, Celik G, Sin B, Bavbek S, Demirel Y, Misirligil Z (1998) Characteristic features of cockroach hypersensitivity in Turkish asthmatic patients. *Allergy* 53:870–873
- Berge M, Munir AK, Dreborg S (1998) Concentrations of cat (Fel d1), dog (Can f1) and mite (Der f1 and Der p1) allergens in the clothing and school environment of Swedish schoolchildren with and without pets at home. *Pediatr Allergy Immunol* 9:25–30
- Hirsch T, Stappenbeck C, Neumeister V et al. (2000) Exposure and allergenic sensitization to cockroach allergen in East Germany. *Clin Experim Allergy* 30:529–537
- Egmar AC, Emenius G, Almqvist C, Wickman M (1998) Cat and dog allergen in mattresses and textile covered floors of homes which do or do not have pets, either in the past or currently. *Pediatr Allergy Immunol* 9:31–35
- Müsken H, Franz JT, Fernandez Caldas E, Masuch G, Maranon F, Bergmann KC (1998) Psocoptera (Staubläuse) *Allergologie* 21:381–382
- Mahmic A, Tovey ER (1998) House-dust-mite allergen (Der p 1) levels in university colleges. *Allergy* 53:976–980
- Kilpio K, Makinen Kiljunen S, Haahtela T, Hannuksela M (1998) Allergy to feathers. *Allergy* 53:159–164
- Vuitton DA, Rance F, Paquin ML et al. (1998) Cross-reactivity between terrestrial snails (*Helix* species) and house-dust mite (*Dermatophagoides pteronyssinus*). I. In vivo study. *Allergy* 53:144–150
- Guilloux L, Vuitton DA, Delbourg M et al. (1998) Cross-reactivity between terrestrial snails (*Helix* species) and house-dust mite (*Dermatophagoides pteronyssinus*). II. In vitro study. *Allergy* 53:151–158
- Peat JK, Dickerson J, Li J (1998) Effects of damp and mould in the home on respiratory health: a review of the literature. *Allergy* 53:120–128

34. Warner A, Bostrom S, Munir AK, Moller C, Schou C, Kjellman NI (1998) Environmental assessment of Dermatophagoides mite-allergen levels in Sweden should include Der m 1. Allergy 53:698–704
35. Zacharasiewicz A, Zidek T, Haidinger G, Waldhor T, Suess G, Vutuc C (1999) Indoor factors and their association to respiratory symptoms suggestive of asthma in Austrian children aged 6–9 years. Wien Klein Wochenschr 111:882–886
36. Spitzauer S (1999) Allergy to mammalian proteins: at the borderline between foreign and self? Int Arch Allergy Immunol 120:259–269
37. Dharmage S, Bailey M, Raven J et al. (1999) Prevalence and residential determinants of fungi within homes in Melbourne, Australia. Clin Exp Allergy 29:1481–1489
38. Frosh AC, Sandhu G, Joyce R, Strachan DP (1999) Prevalence of rhinitis, pillow type and past and present ownership of furred pets. Clin Exp Allergy. 29:457–460
39. Katz Y, Verleger H, Barr J, Rachmiel M, Kiviti S, Kuttin ES (1999) Indoor survey of moulds and prevalence of mould atopy in Israel. Clin Exp Allergy 29:186–192
40. Rains N, Siebers R, Crane J, Fitzharris P (1999) House dust mite allergen (Der p 1) accumulation on new synthetic and feather pillows. Clin Exp Allergy 29:182–185
41. Cruz A, Saenz de Santamaria M, Martinez J, Martinez A, Guisantes J, Palacios R (1997) Fungal allergens from important allergenic fungi imperfecti. Allergol Immunopathol Madr 25:153–158
42. Cahen YD, Lundberg M, Wuthrich B (1997) Indoor allergy to spathe flower (Spathiphyllum floribundum). Allergy 52:114–115
43. D'Amato G, Spieksma FT (1995) Aerobiologic and clinical aspects of mould allergy in Europe. Allergy 50:870–877
44. Linna O, Niinimaki A, Makinen Kiljunen S (1994) Immunologic cross-reactivity between hen's feather and house-dust-mite allergen extracts. Allergy 49:795–796
45. Sporik RB, Arruda LK, Woodfolk J, Chapman MD, Platts Mills TA (1993) Environmental exposure to Aspergillus fumigatus allergen (Asp f I). Clin Exp Allergy 23:326–331
46. Prah P (1992) Reduction of indoor airborne mould spores. Allergy 47:362–365
47. Anibarro Bausela B, Martin Esteban M, Martinez Alzamora F, Pascual Marcos C, Ojeda Casas JA (1991) Egg protein sensitization in patients with bird feather allergy. Allergy 46:614–618
48. Axelsson IG, Johansson SG, Larsson PH, Zetterstrom O (1991) Serum reactivity to other indoor ficus plants in patients with allergy to weeping fig (Ficus benjamina). Allergy 46:92–98
49. Vovolis V, Galatas I (1999) Silk-induced asthma. Allergy Asthma Proc 20:107–108
50. Eng PA, Wuthrich B (1994) Silk waste – a further allergen in the bedroom. Schweiz Rundsch Med Prax 83:402–406

## Fragen zur Zertifizierung durch die DDA

### 1. Typische Beschwerden einer

#### IgE-vermittelten Innenraumallergie können sein:

- a) Asthma
- b) Rhinitis
- c) Ekzem
- d) Durchfall

### 2. Bei Innenraumallergien gilt:

- a) Die Beschwerden sind perennial konstant.
- b) Die Beschwerden können in verschiedenen Räumen unterschiedlich ausgeprägt sein.

c) Die Beschwerden sind nur am Wohnort vorhanden.

d) Tierhaarallergien können unter Umständen in Räumen ausgelöst werden, in denen keine Tierhaltung erfolgt.

### 3. Bei Hausstaubmilben gilt:

- a) Ein positives spezifisches IgE beweist die Allergie.
- b) Serologie und Hauttest zeigen nur die Sensibilisierung an.
- c) In unklaren Fällen muss bei perennialer Rhinitis zur Diagnosesicherung ein nasaler Provokationstest durchgeführt werden.

d) Eine Karenz ist unmöglich.

e) Grundsätzlich sollten alle Polstermöbel und Teppiche mit milbentötendem Schaum gereinigt werden

### 4. Die beste Therapie bei Innenraumallergien ist:

- a) Karenz
- b) Hyposensibilisierung
- c) Kortikosteroiddepot-Injektionen
- d) Wohnungswechsel

## Wenn Sie einen Fortbildungspunkt erwerben wollen...

- Tragen Sie bitte die Antworten auf dem Antwortbogen auf Seite 925 ein (Kästchen rechts oben)
- Erläuterungen finden Sie auf der Rückseite des Zertifizierungsbogens

## Einsendeschluss

**25. November 2001**

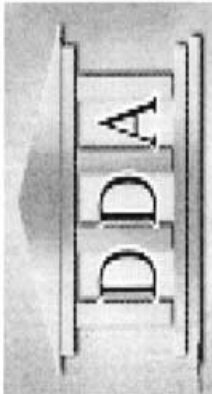
**Antworten aus Heft 8/2001**

**1d, 2a, 3e, 4e, 5e, 6a**

8436340222

Name: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_



## Der Hautarzt

Organ der  
Deutschen Dermatologischen  
Gesellschaft

*zertifiziert nach den Richtlinien der DDA*

### **Nur Dermatologen (Fachärzte) können zertifiziert werden**

Bitte füllen Sie die Felder komplett - vorzugsweise mit einem schwarzen oder blauen Stift - aus. Bitte Antwortbogen nur an der gestrichelten Linie ausschneiden.

#### **Einsendeschluss**

Um die Zertifizierungspunkte zu erlangen, können nur die komplett ausgefüllten Fragebögen berücksichtigt werden, die innerhalb von zwei Monaten nach Erscheinen des Heftes (siehe Datum des Einsendeschlusses am Ende des Beitrags) an die Zertifizierungsstelle geschickt werden.

#### **Zertifizierungspunkte**

Die DDA zertifiziert das Beantworten der Fragen (1 bis maximal 15) mit 1 Zertifizierungspunkt. Bitte füllen Sie hierzu die entsprechenden Antwortfelder (A bis E) aus; mehrere Antworten sind möglich (Multiple-Choice).

#### **Anonymität**

Die DDA gewährleistet, dass die Anonymität beim Auswerten der Fragen gewahrt wird.

#### **Senden Sie das Formular bitte an**

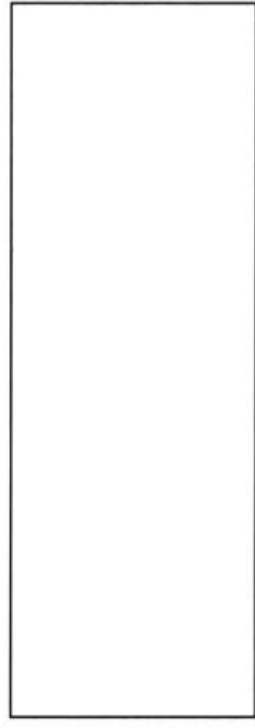
Deutsche Dermatologische Akademie  
Zertifizierungsstelle  
Postfach 61 04 24  
22424 Hamburg

Tragen Sie hier bitte die Mitglieds-Nr. Ihrer Chipkarte ein oder kleben Sie den Barcode in dieses Feld

#### **Mitgliedsnummer**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

#### **Barcode**



Bitte beachten Sie die Falzkanten

|    | A | B | C | D | E |
|----|---|---|---|---|---|
| 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

#### **Heft-Nr.**

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## Erläuterung / Beispiele zum korrekten Ausfüllen des Zertifizierungsbogens

### Mitgliedsnummer

|   |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 2 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 3 | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 4 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 5 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 6 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 7 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 8 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 9 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 0 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |

Sollten Sie keine Barcode-Aufkleber zur Hand haben, tragen Sie bitte die Mitgliedsnummer, die Sie Ihrer persönlichen DDA-Chipkarte entnehmen, gemäß des gezeigten Beispiels ein, indem Sie die Felder ganz ausfüllen.

**Beispiel:**

**Mitgliedsnummer 1300002589**

### Heft-Nr.

|   |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 2 | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 3 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 4 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 5 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 6 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 7 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 8 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 9 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 0 | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

In dem gleichen Schema ist die Heft-Nr. einzutragen, die Sie bitte jeweils der Titelseite (rechts oben) jeder HAUTARZT-Ausgabe entnehmen.

**Beispiel:**

**Heft 2 • Februar 2000 = 022000**

### Beantwortung der Fragen

|   |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|   | <b>A</b>                         | <b>B</b>                         | <b>C</b>                         | <b>D</b>                         | <b>E</b>                         |
| 1 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 2 | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 3 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 4 | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 5 | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| . | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| . | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |

Die Fragen (Frage 1 bis maximal 15) werden jeweils im Anschluss an den Artikel gestellt.

Es sind mehrere Antworten möglich (Multiple-Choice), die Sie – wie im Beispiel gezeigt – durch Ausfüllen der entsprechenden Antwortfelder (A bis E) kennzeichnen.