



Ergebnisse der „Kita-Studie“

Messung der Allergenbelastung in Kindertageseinrichtungen

Ingrid Sander, Heinz-Dieter Neumann, Anne Lotz, Martin Buxtrup, Monika Raulf

Allergische Erkrankungen auch im Kindesalter befinden sich weltweit auf dem Vormarsch. Auf Initiative der Unfallkasse NRW führte das IPA Untersuchungen zur Allergenbelastung in 20 Kindertageseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen durch. Aus den Ergebnissen der Studie lassen sich konkrete Empfehlungen für Präventionsmaßnahmen in der Praxis ableiten, die helfen eine Allergenbelastung zu reduzieren.

Allergien auf dem Vormarsch

Allergische Erkrankungen haben in den letzten Jahrzehnten weltweit zugenommen. Häufig zeigen sich allergische Sensibilisierungen und Beschwerden schon in der Kindheit. Im Alter von sieben bis zehn Jahren sind in Deutschland bereits rund 19 % der Kinder gegen Hausstaubmilben und 12 % gegen Tierhaarallergene sensibilisiert (Schmitz et al. 2013). In Geburtskohorten hatten Kinder mit einer starken Sensibilisierung gegenüber Hausstaubmilben das höchste Risiko für Asthma und Rhinitis (Gabet et al. 2019). Präventionsmaßnahmen richteten sich bisher primär auf den häuslichen Bereich, allerdings in vielen Fällen ohne langfristigen Erfolg (Gehring et al. 2012). So wurden frühere Empfehlungen, in Familien mit erhöhtem Allergierisiko auf die Haltung von Katzen oder Hunden zu verzichten, zurückgenommen, da allergische Erkrankungen bei Kindern im Schulalter unabhängig von der Haustierhaltung im frühen Kindesalter auftraten (Lødrup Carlsen et al. 2012). Keine Berücksichtigung in den europäischen Geburtskohorten fand dagegen die außerheimische Allergenbelastung, über die eine Tierhaarsensibilisierung in Fällen ohne eigene Haustiere erfolgt sein könnte.

In Deutschland verbringen kleine Kinder viel Zeit in Kindertageseinrichtungen (Kitas). 2014 waren 36 % der Kinder von 1–2 Jahren, 61 % der Kinder von 2–3 Jahren, und 95 % der Kinder von 3–6 Jahren regelmäßig in der Kita. In der letztgenannten Altersgruppe wurden 44 % der Kinder mehr als sieben Stunden pro Tag in Kitas betreut (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2015).

Da vergleichsweise wenige Untersuchungen zur Allergenbelastung in Kitas vorlagen beziehungsweise nur eine geringe Probenzahl untersucht worden war, führte das IPA in enger Zusammenarbeit mit der Unfallkasse NRW (UK NRW) die „Kita-Studie“ zur Allergenbelastung in Kindertageseinrichtungen durch. In 20 Kitas in NRW und parallel dazu in den Haushalten der Kinder und Erziehenden wurden insgesamt rund 2600 Staubproben gesammelt und auf ihren Allergengehalt analysiert. Die Ergebnisse sind mittlerweile auch in internationalen Fachzeitschriften publiziert (Sander et al. 2018; Sander et al. 2020; Sander, Lotz et al. 2016; Sander, Neumann et al. 2016). Die wichtigsten Ergebnisse der Kita-Studie werden im Folgenden zusammengefasst.



Abb. 1: Lage der Kitas in NRW, die an der Studie teilgenommen haben.

Studiendesign

Die Beprobung von Räumen in 20 Kitas aus NRW, von denen elf auf dem Land und neun in der Stadt lagen, erfolgte viermal im Jahr zu den verschiedenen Jahreszeiten (Abb. 1). In insgesamt 171 verschiedenen Räumen wurden Fußböden und Möbeloberflächen abgesaugt (Abb. 2). Zusätzlich wurden in denselben Kita-Räumen sowie in den Haushalten der Kinder und Erziehenden für 14 Tage Passivsammler mit staubbindenden Tüchern ausgelegt (Abb.3). Mit diesem praktischen Probensammelverfahren können in der Luft schwebende Allergenpartikel gebunden werden, die für die Atemwegsallergien die größte Bedeutung haben. In allen Proben wurden mit sensitiven immunologischen Testverfahren die Konzentration an Milben-, Katzen- und Hundeallergenen bestimmt.

Allergenbelastung in Kitas im Vergleich zu Wohnungen

Die Proben auf Passivsammlern, die parallel in den Kitas und Wohnungen gesammelt worden waren, ermöglichten einen Vergleich der Allergenbelastung (Sander et al. 2018). Während in den Kitas in fast allen Proben Milben-, Katzen- und Hundeallergene nachgewiesen werden konnten, enthielt ein großer Teil der Proben aus Haushalten ohne Katzen oder Hunde keine entsprechenden Allergene (Abb. 4). Auch die Milbenbelastung war im Median in den Kitas deutlich höher als in den Wohnungen. Dieses war unerwartet, da in einer früheren Studie in deutschen Kitas die Milbenallergenwerte in durch Absaugen gewonnenen Oberflächenproben signi-



Abb. 2: Probenahme durch Absaugen des Fußbodens



Abb. 3: Probenahme im Flur einer Kita durch einen Passivsammler auf einem Deckenhänger

fikant niedriger waren als in Wohnungen (Engelhart et al. 2002). Ebenfalls überraschend war, dass die Konzentrationen von Hunde- und Katzenallergenen auf Passivsammlern in Kitas in nicht wenigen Fällen ähnlich hoch waren wie in Wohnungen mit entsprechendem Haustier. Somit könnte der Kontakt mit Tierhaarallergenen in Kitas eine Erklärung für die beobachteten entsprechenden Sensibilisierungen kleiner Kinder ohne eigene Haustierhaltung liefern. Vermutlich werden Tierhaarallergene über die Kleidung verschleppt. Sie finden sich auch auf den Oberflächen von Möbeln und Fußböden und gelangen mit den Aktivitäten der Kinder in die Luft.

Was beeinflusst die Allergenkonzentration in Kitas?

Auf den Passivsammlern und allen abgesaugten Oberflächen in den Kitas war die Milbenallergenkonzentration im Herbst am höchsten und bis zu dreimal so hoch wie im Frühling

Kurz gefasst

(Sander et al. 2018; Sander, Neumann et al. 2016). Als Ursache kann der jahreszeitliche Verlauf der Luftfeuchtigkeit angenommen werden, welcher die Lebensbedingungen der Milben beeinflusst und damit auch saisonale Schwankungen im Sensibilisierungsgrad gegenüber Milbenallergenen erklären kann (Choi et al. 2013; Hervás et al. 2013). Auch die Tierhaarallergene zeigten jahreszeitliche Schwankungen, wenn auch weniger ausgeprägt. Im Winter und Herbst wurden höhere Konzentrationen auf Teppichböden gefunden (Sander, Neumann et al. 2016). Möglicherweise ist dies auf eine höhere Allergenverschleppung durch Winterkleidung im Vergleich zur Sommerkleidung zurückzuführen.

Die Allergenbelastung unterschied sich in den verschiedenen Kita-Räumen. Am geringsten belastet waren die Personräume. Die Milbenallergenkonzentration in abgesaugten Stäuben aus Schlafräumen war zwei bis viermal mal höher als in Gruppenräumen. Tierhaarallergene wurden vor allem in Gruppenräumen auf Passivsammlern und auf den glatten Fußböden in Korridoren in hohen Konzentrationen gemessen (Sander et al. 2018; Sander, Neumann et al. 2016).

Auf Fußböden in Räumen, deren Renovierung nicht länger als fünf Jahre zurück lag, fanden sich um bis zu 50 % geringere Allergenmengen. Zusätzlich hatten geeignete Reinigungsmaßnahmen einen signifikanten Einfluss auf den Allergehalt. Wenn Fußböden statt dreimal pro Woche fünfmal pro Woche gewischt wurden, verringerte sich die Milben- und Hundeallergenbelastung um 50–60 %. Saugte

- Allergien sind weiter auf dem Vormarsch und beginnen häufig schon im Kindesalter. Ein nicht unerheblicher Teil entfällt auf Sensibilisierungen gegenüber Hausstaubmilben und Tierhaaren.
- Gemeinsam mit der UK NRW hat das IPA in 20 Kindertagesstätten eine Untersuchung zur Allergenbelastung durchgeführt.
- Es zeigte sich, dass die Kindertagesstätten sowohl im Hinblick auf die Milben als auch die Tierhaare häufig höhere Konzentrationen aufwiesen als die entsprechenden Privathaushalte der Kinder und des Betreuungspersonals.
- Eine höhere Reinigungsfrequenz und Renovierungen senkten nachweislich die Allergenbelastung.

man die Möbel fünfmal pro Woche ab, verringerte sich die Allergenbelastung um 70 bis 80 % im Vergleich zu den Kitas, in denen diese Maßnahme nicht wöchentlich zur Reinigung gehörte. Ungünstig wirkte sich dagegen häufiges Fegen der Böden aus. Die Milben- und Katzenallergenmenge auf Fußböden war dann signifikant höher als wenn nicht gefegt wurde.

Keinen signifikanten Einfluss hatte die ländliche oder städtische Lage der Kitas auf die Allergengehalte. Eine Ausnahme bildete die Hundeallergenkonzentration im abgesaugten Möbelstaub, die in ländlich gelegenen Kitas etwa doppelt so hoch war wie in Kitas mit städtischer Lage.

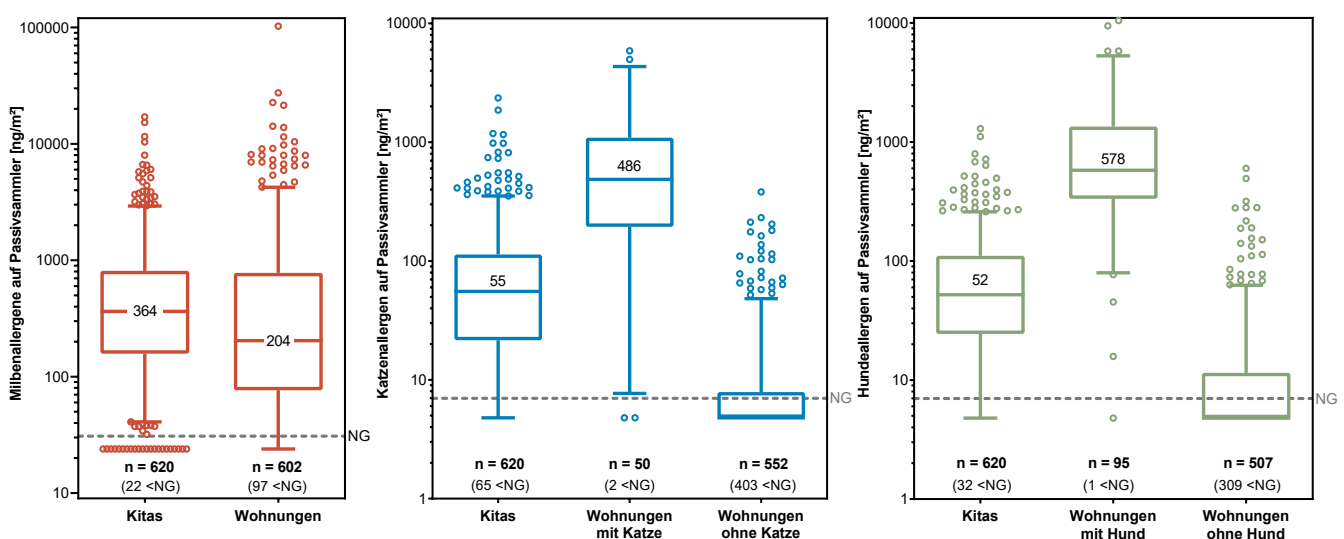


Abb. 4: Allergenbelegung auf Passivsammlern in Kitas und Wohnungen (Boxplots mit Median und 25–75 % Range, Whisker 5–95 %, n = Anzahl der Proben, NG = Nachweisgrenze)

Was beeinflusst die Allergenkonzentration in Wohnungen?

In Wohnungen mit Haustieren war die Konzentration von Hunde- beziehungsweise Katzenallergenen auf den Passivsammlern um mehr als das Hundertfache höher als in Wohnungen ohne die entsprechenden Haustiere (Sander et al. 2018). Die Milbenallergenkonzentration auf Passivsammlern wurde nicht durch Haustierhaltung beeinflusst. Sie war in Schlafzimmern etwa doppelt so hoch wie in Kinderzimmern und mehr als viermal so hoch wie in Wohnzimmern und anderen Räumen. Außerdem stieg sie signifikant mit der Anzahl der Polstermöbel oder Betten pro Quadratmeter an. Keinen Einfluss auf die Allergenmenge auf Passivsammlern hatte dagegen die Belegung des Fußbodens mit oder ohne Teppichboden. Auch dies war unerwartet, da in anderen Studien (Engelhart et al. 2002; Tranter et al. 2009) wie auch in dieser Studie in den Kitas (Sander, Neumann et al. 2016) in Oberflächenproben durch Absaugen wesentlich höhere Allergenkonzentration auf Teppichböden nachgewiesen werden konnten als auf glatten Fußböden. Anzunehmen ist, dass Allergene auf Teppichböden festgehalten und weniger stark aufgewirbelt werden.

Der Einfluss der Jahreszeiten auf die Allergenkonzentration in Wohnungen war im Wesentlichen ähnlich wie in den Kitas.

Probennahme mit Passivsammlern im Vergleich zu Oberflächenproben

In der Kita-Studie des IPA wurden zum ersten Mal zwei prinzipiell unterschiedliche Probennahmeverfahren parallel eingesetzt: Die klassische Probennahme durch Absaugen von verschiedenen Oberflächen mit Staubsaugern und die Probennahme mit Passivsammlern (Sander et al. 2020). Für alle Proben wurde die Reproduzierbarkeit der Messungen geprüft. Ferner wurde überprüft, inwieweit die Werte bei verschiedenartiger Probennahme zur gleichen Jahreszeit in denselben Räumen miteinander korrelierten.

Reproduzierbar und damit repräsentativ für einen Raum waren alle Allergenbestimmungen auf Passivsammlern, die Messungen der Milben- und Katzenallergene auf Betten und Möbeloberflächen, als auch die Milbenallergenkonzentration im Teppichstaub. Keine oder nur geringe Reproduzierbarkeit zeigten die Fußbodenproben insbesondere von Böden mit glatter Oberfläche.

Die Allergenkonzentration verschiedener Probenarten aus denselben Räumen korrelierte signifikant, wenn auch nur gering. Die höchsten Korrelationen fanden sich bei Tierhaarallergenen zwischen den Stäuben von Möbeloberflächen

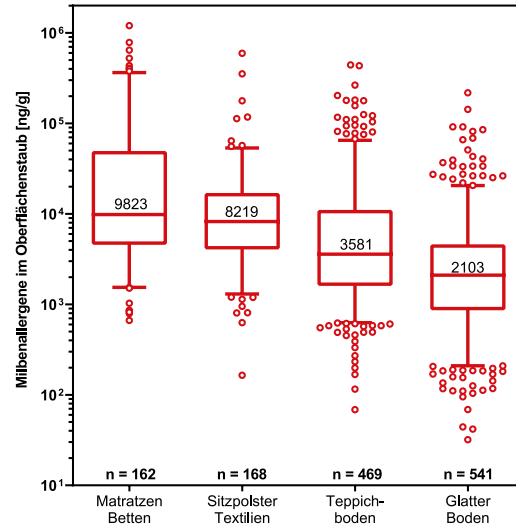


Abb. 5: Milbenallergenkonzentration in Oberflächenstäuben aus Kitas (Boxplots mit Median und 25–75 % Range, Whisker 5–95 %, n = Anzahl der Proben)

und Passivsammlern. Die Korrelation zwischen den Milbenallergenkonzentrationen in verschiedenen gesammelten Proben war deutlich geringer. Das bedeutet, dass Ergebnisse von Studien zu Allergenbelastungen ganz wesentlich von der Art der Probennahme abhängen. Da die Ergebnisse von Passivsammlern gut reproduzierbar sind und die aerogene Allergenbelastung besser widerspiegeln als Fußbodenproben, ist dieses Probennahmeverfahren für Studien zur Allergenbelastung besonders geeignet.

Aber auch Oberflächenproben von Möbeln und Betten, zu denen die Kinder einen engen Kontakt haben, machen Sinn. Sie geben gute Hinweise auf notwendige Maßnahmen zur Reduzierung der Allergenbelastung. Textile Oberflächen waren nach unseren Messungen insbesondere mit Milbenallergenen hoch belastet (Abb. 5).

Mögliche Maßnahmen zur Senkung der Allergenkonzentration

Die Studie hat einige signifikante Einflussfaktoren auf den Allergehalt in Kita-Räumen aufgezeigt. Auf der Basis dieser Erkenntnisse lässt sich durch vergleichsweise einfach umsetzbare Präventionsmaßnahmen voraussichtlich die Allergenkonzentration in Kitas reduzieren.

Dazu gehören tägliches Wischen der Fußböden und Absaugen der Matratzen und Polstermöbeloberflächen mehrmals pro Woche. Aus anderen Studien ist bekannt, dass es von Vorteil für die Verringerung der Staub- und Allergenbelas-

tung ist, wenn Staubsauger mit HEPA-Filtern (hocheffiziente Luftpartikel Filter) verwendet werden (Yu et al. 2009). Auf Fegen sollte grundsätzlich verzichtet werden.

Besonders hohe Milbenkonzentrationen wurden auf Betten und zum Schlafen benutzten Matratzen gefunden (Abb. 5). Im Zuge einer Nacherhebung in einigen ausgewählten Kitas mit besonders hohen oder niedrigen Werten wurden Details zur Nutzung und Reinigung des Schlafzubehörs erhoben. Oberflächen von Federkernmatratzen waren höher mit Milbenallergenen belastet als Matten. Bei Nutzung von Oberbetten, Bettbezügen und Schlafanzügen wurden höhere Konzentrationen von Milbenallergenen gefunden, insbesondere wenn diese nicht wöchentlich gewechselt oder gewaschen wurden. Ein regelmäßiges, möglichst wöchentliches Wechseln des Bettzeugs und der Schlafkleidung wird deshalb empfohlen.

Ob die Anwendung dieser Maßnahmen einzeln oder als Maßnahmenkatalog zu einer Senkung der Allergenkonzentrationen führt, kann allerdings wissenschaftlich nur durch eine Interventionsstudie geprüft werden.

Die Autoren:

Anne Lotz
Prof. Dr. Monika Raulf
Dr. Ingrid Sander
 IPA

Martin Buxtrup
Dr. Heinz-Dieter Neumann
 Unfallkasse Nordrhein-Westfalen

Literatur

Choi IS, Lee S-S, Myeong E, et al. Seasonal variation in skin sensitivity to aeroallergens. *Allergy Asthma Immunol Res* 2013; 5: 301–308.

Engelhart S, Bieber T, Exner M. House dust mite allergen levels in German day-care centers. *Int J Hyg Environ Health* 2002; 205: 453–457.

Gabet S, Rancière F, Just J, et al. Asthma and allergic rhinitis risk depends on house dust mite specific IgE levels in PARIS birth cohort children. *World Allergy Organ J* 2019; 12: 100057.

Gehring U, Jongste JC de, Kerkhof M, et al. The 8-year follow-up of the PIAMA intervention study assessing the effect of mite-impermeable mattress covers. *Allergy* 2012; 67: 248–256.

Hervás D, Pons J, Milá J, et al. Specific IgE levels to *Dermatophagoides pteronyssinus* are associated with meteorological factors. *Int Arch Allergy Immunol* 2013; 160: 383–386.

Lødrup Carlsen KC, Roll S, Carlsen K-H, et al. Does pet ownership in infancy lead to asthma or allergy at school age? Pooled analysis of individual participant data from 11 European birth cohorts. *PLoS One* 2012; 7: e43214.

Sander I, Lotz A, Neumann HD, et al. Indoor allergen levels in settled airborne dust are higher in day-care centers than at home. *Allergy* 2018; 73: 1263–1275.

Sander I, Lotz A, Neumann H-D, et al. Reliability and correlation between indoor allergen concentrations from vacuumed

surface samples and electrostatic dust collectors. *Ann Work Expo Health* 2020; 64: 165–174.

Sander I, Lotz A, Zahradnik E, Raulf M. Allergen Quantification by Use of Electrostatic Dust Collectors (EDCs): Influence of Deployment Time, Extraction Buffer, and Storage Conditions on the Results. *Ann Occup Hyg* 2016; 60: 845–859.

Sander I, Neumann H-D, Lotz A, et al. Allergen quantification in surface dust samples from German day care centers. *J Toxicol Environ Health A* 2016; 79: 1094–1105.

Schmitz R, Ellert U, Kalcklösch M, Dahm S, Thamm M. Patterns of sensitization to inhalant and food allergens - findings from the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents. *Int Arch Allergy Immunol* 2013; 162: 263–270.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder. Kindertagesbetreuung regional 2014. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Soziales/KinderJugendhilfe/KindertagesbetreuungRegional5225405147004.pdf?__blob=publicationFile 2015.

Tranter DC, Wobbema AT, Norlien K, Dorschner DF. Indoor allergens in Minnesota schools and child care centers. *J Occup Environ Hyg* 2009; 6: 582–591.

Yu CH, Yiin L-M, Tina Fan Z-H, Rhoads GG. Evaluation of HEPA vacuum cleaning and dry steam cleaning in reducing levels of polycyclic aromatic hydrocarbons and house dust mite allergens in carpets. *J Environ Monit* 2009; 11: 205–211.