

# Besser Teppichboden

Eine neue DAAB-Studie beweist: Die Feinstaubbelastung in der Innenraumluft reduziert sich teils dramatisch durch einen Teppichboden. Bahnt sich damit eine Revolution an – wie die ersten Ergebnisse exklusiv für unsere Leser andeuten?



Mehr Wohnqualität durch Teppichboden wegen weniger Feinstaub.

Während sich derzeit die Aufmerksamkeit der Politik und der Verbraucher auf die Fein- und Feinstaubbelastung in den Städten konzentriert, stand die Innenraum-Belastung kaum im Fokus des Interesses. Doch das kann sich schnell ändern. Denn: In

vielen Wohnungen liegt die Belastung über den internationalen Grenzwerten, die ein sofortiges Fahrverbot in den betroffenen Regionen oder Straßen nach sich ziehen würde. Erste Ergebnisse der Studie „Feinstaubbelastung in Innenräumen“ werden hier vorgestellt.

Dass Staub die Gesundheit schädigen kann, aber zu unserem Leben auf der Erde dazu gehört, ist seit vielen hundert Jahren bekannt.

Die Staub-Messtechnik, die medizinische Bewertung von Staubexposition und Schutzmaßnahmen haben sich seit 200 Jahren etabliert und immer weiter fort entwickelt.

Ausgehend vom Bergbau waren die Auswirkungen von Staubbelastungen besonders offensichtlich. Bei hohem Staubaufkommen verschlechterten sich die Sichtverhältnisse in den Stollen so stark, dass ein effizientes Fördern der Kohle nicht mehr möglich war. Gleichzeitig erkrankten die Bergleute durch die Inhalation des Kohlestaubes, so dass sie als Arbeitskräfte ausfielen. So motiviert wurden die ersten Staubabscheider entwickelt und kamen zum Einsatz. Damit verbesserten sich der Ertrag, aber natürlich auch die Arbeitsplatzbedingungen.

Mit fortschreitender Industrialisierung erhöhte sich die Staubbelastung in der Außenluft immer mehr, bis sich seit Mitte des letzten Jahrhunderts wegen der entwickelten wissenschaftlichen Erkenntnisse mehr und mehr Vermeidungsstrategien hinsichtlich der Luftbelastung durchsetzten.

Eine erste medizinische Berücksichtigung der Staubfraktionen, die so klein sind, dass sie eingeatmet werden können, fand 1959 in Johannesburg auf der Pneumokoniose-Konferenz statt.

Seit 1973 finden wir Grenzwerte für einatembaren Gesamtstaub und alveolengängigen Feinstaub in der MAK-Werte-Liste (MAK = Maximale Arbeitsplatz-Konzentration).

Feinstaub ist vor allem für den Allergiker ein großes Problem. Ungeachtet der Art des eingeatmeten Staubes sind die Partikel als solche mit ihrer mechanischen Wirkung, wenn sie in die Atem-

wege gelangen, reizend. Bei vorgeschädigten Bronchialsystemen ist diese Wirkung umso stärker.

Darüber hinaus finden wir an diese Partikel andere Schadstoffe gebunden, wie beispielsweise Allergene, die auf diesem Wege bis tief in die Lunge gelangen und entsprechende Reaktionen hervorrufen können.

So befindet sich beispielsweise das Katzenallergen, das vor allem durch das Leckverhalten der Katze auf das Fell und die daran haftenden Stäube gelangt, im Schwebzustand in der Luft.

Auch der Kot der Hausstaubmilbe zerfällt mit seinem Allergen in staubähnliche Bestandteile und gelangt damit in die Atemluft.

Weiterhin ist die Art der Stäube für eine Reihe von Krankheiten verantwortlich. Kohlestaub beispielsweise greift das Bindegewebe der Lunge an und zerstört die Lungenbläschen. Reiner Schwebstaub aktiviert Blutplättchen, macht damit das Blut zähflüssiger und erhöht das Herzinfarkttrisiko. Einige



**Mit diesem High-Tech-Meßgerät wird die Anzahl der Feinstaubpartikel gemessen.**

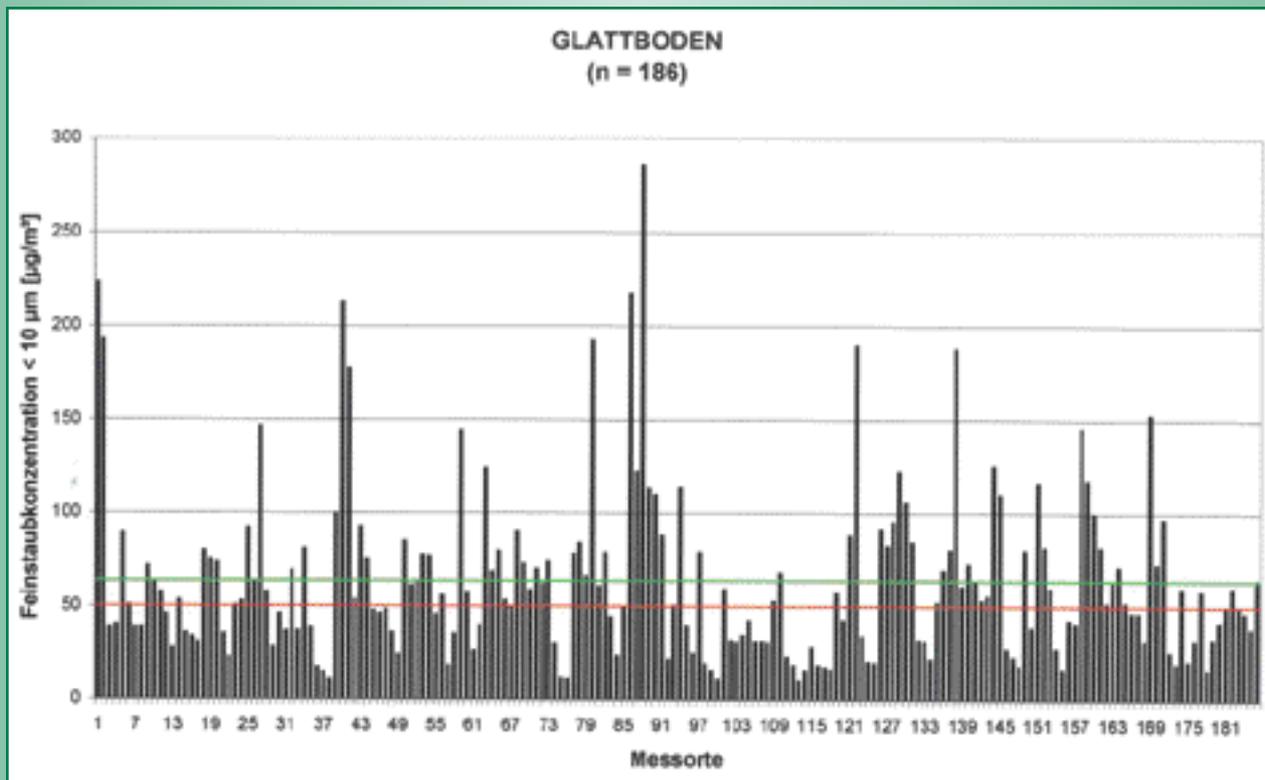
Stäube wie Asbest oder Buchenholzstaub verursachen Krebs.

Eine EU-Studie besagt, dass die Lebenserwartung der Menschen um neun Monate durch Feinstaub verringert würde. Die WHO kommt zu ähnlichen Erkenntnissen.

Die Außenluftqualität hat sich bis heute immer weiter verbessert. Dies ist die Folge von wissenschaftlichen Erkenntnissen und daraus abgeleiteten Gesetzen und Verordnungen zum Schutz der Menschen. Dieses Ziel verfolgt auch im Kern die aktuelle Feinstaub-Diskussion.

Aus Sicht des Deutschen Allergie- und Asthmabundes e.V. (DAAB) und der Gesellschaft für Umwelt- und Innen-

An dieser Stelle ist in der Zeitschrift Werbung eingeblockt. Dieser zusätzliche Platz wurde speziell für die Sonderausgabe freigehalten.



Die rote Linie in den Diagrammen markiert den Grenzwert für Feinstaub von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Deutschland in der Außenluft, der aus der Umsetzung der 1999 erlassenen EU-Richtlinie 1999/30/EG zum 1. Januar 2005 herrührt.

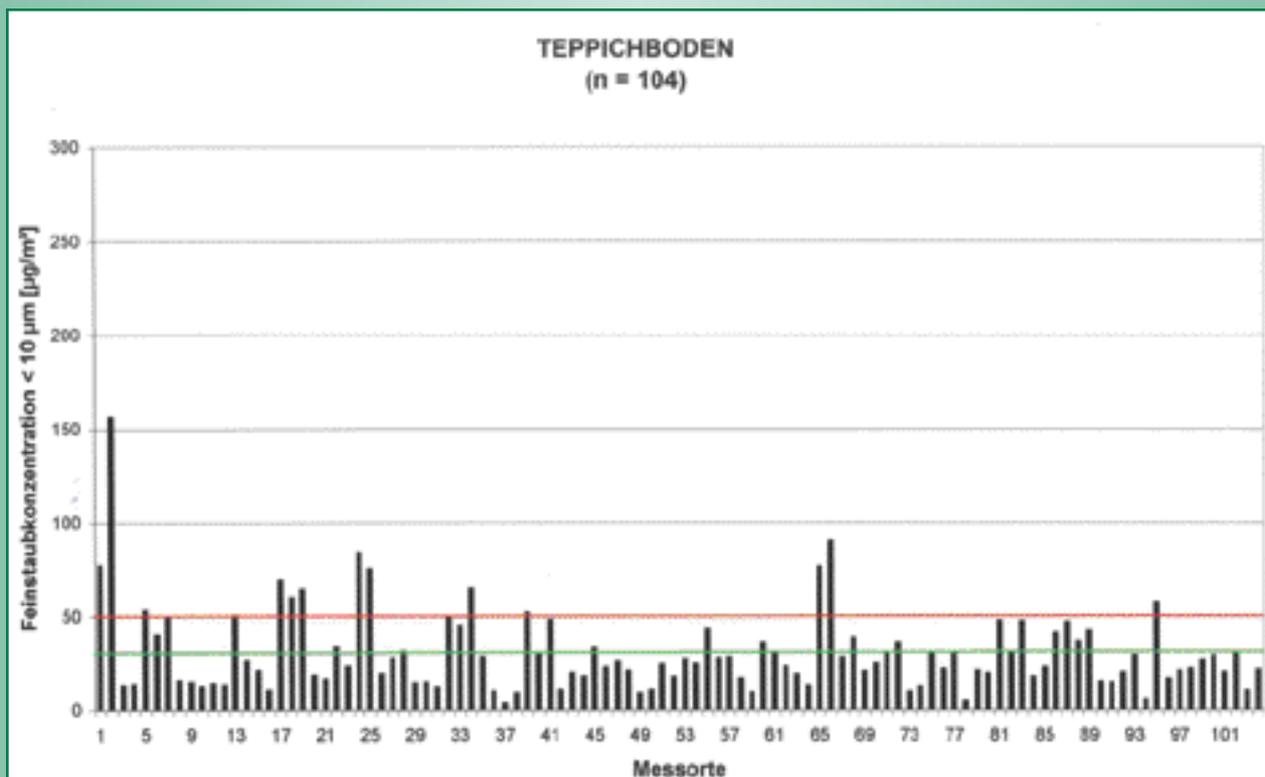
Alle Haushalte, die über dieser roten Linie liegen, überschritten zum Messzeitpunkt den Grenzwert.

Die grüne Linie markiert den arithmetischen Mittelwert der Feinstaubkonzentration über alle gemessenen Räume, jeweils für Glattböden und Teppichböden separat dargestellt.

Dieser Mittelwert sollte idealerweise unterhalb des roten Grenzwertes liegen.

Wie den Diagrammen zu entnehmen ist, liegt der arithmetische Mittelwert der Feinstaubkonzentration in Räumen mit Glattböden mit  $62,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich oberhalb des Grenzwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Bei den Haushalten mit Teppichböden liegt der Mittelwert bei  $30,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , und damit deutlich unterhalb des Grenzwertes.



raumanalytik (GUI) kommt jedoch dabei der Innenraum, in dem wir mehr als 90 Prozent unserer Lebenszeit verbringen, zu kurz.

Sicherlich gelangt bei natürlich belüfteten Gebäuden durch das Fensterlüften eine potentielle Staubbelastung in die Innenraumluft. Aber was geschieht dort mit der Luft? Wird sie direkt von den Bewohnern eingeatmet? Binden sich die Luftinhaltsstoffe an Ausstattungsbestandteile der Wohnung? Wann werden sie wieder freigesetzt? Wie ist die Feinstaubkonzentration im Innenraum, wenn Innenraumquellen wie Rauchen, offene Kamine, Haustiere et cetera vorhanden sind? Wie statte ich meine Wohnung am besten unter hygienischen und gesundheitlichen Aspekten aus?

Dies sind nur ein kleiner Teil offener Fragen, die immer wieder gestellt werden und zu deren Beantwortung wir beitragen möchten.

## Über 100 Wohnungen

Wie bereits in der letzten Ausgabe von **ALLERGIE konkret** angekündigt, haben wir gemeinsam mit dem DAAB eine Studie durchgeführt, die die Feinstaubbelastung in Innenräumen unter Berücksichtigung der Ausstattung und des Nutzens mit dem Schwerpunkt der verwendeten Bodenbeläge betrachtet.

Die der Untersuchung zu Grunde liegenden mehr als 100 Haushalte befinden sich alle in Nordrhein-Westfalen und wurden zufällig ausgewählt. In diesen Haushalten wurden Schlafzimmer, Wohnzimmer und Kinderzimmer untersucht, sofern vorhanden.

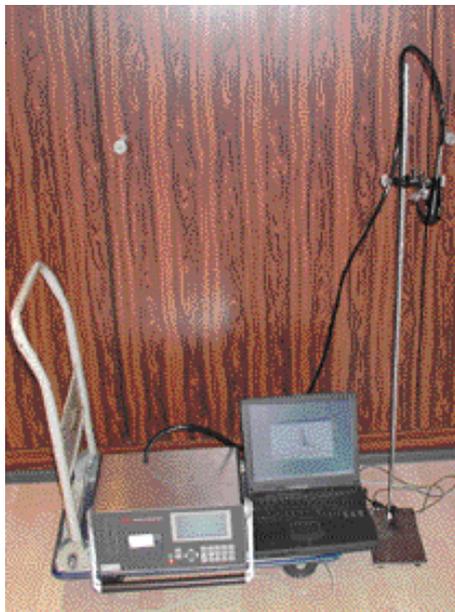
Nachfolgend wird eine erste, aber deutliche Tendenz beschrieben, die vor allem die vorhandenen Bodenbeläge im Zusammenhang mit der Feinstaubbelastung in den Innenräumen darstellt.

Eine detaillierte wissenschaftliche Publikation ist zurzeit in der Erstellung und wird auf die wesentlichen Randparameter der Messorte und deren Einfluss auf die Feinstaubbelastung eingehen. Die Veröffentlichung wird im Laufe des Jahres geschehen und selbstverständlich auch den Lesern von „Allergie konkret“ vorgestellt werden.

Auf diesem Wege möchten wir uns für die Unterstützung des DAAB bei der Erstellung und der Gestaltung des

Studiendesigns bedanken, ohne die diese komplexe Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Die Staubmessungen wurden mit international wissenschaftlich anerkannten Messgeräten durchgeführt. Zum Einsatz kamen 16-Kanal Laser-



Versuchsaufbau einer Innenraumluftmessung.

Partikel-Zähler, die alle Feinstaubfraktionen kleiner gleich  $10\mu\text{m}$  Teilchendurchmesser in der Luft erfassen und zählen.

Im Einzelnen ermittelten wir für jeden Messort die Anzahl an Partikeln der Fraktionen  $0,3\ \mu\text{m}$ ,  $0,5\ \mu\text{m}$ ,  $0,7\ \mu\text{m}$ ,  $1,0\ \mu\text{m}$ ,  $1,5\ \mu\text{m}$ ,  $2,0\ \mu\text{m}$ ,  $2,5\ \mu\text{m}$ ,  $3,0\ \mu\text{m}$ ,  $3,5\ \mu\text{m}$ ,  $4,0\ \mu\text{m}$ ,  $5,0\ \mu\text{m}$ ,  $6,0\ \mu\text{m}$ ,  $7,0\ \mu\text{m}$ ,  $8,0\ \mu\text{m}$ ,  $9,0\ \mu\text{m}$  und  $10,0\ \mu\text{m}$ .  $1\ \mu\text{m}$  entspricht einem tausendstel Millimeter.

Weiterhin wurde der Staub gravimetrisch erfasst. Dies bedeutet, dass mit Hilfe einer Pumpe die Innenraumluft angesaugt und über ein Filtermedium geleitet wird. Durch eine vor geschaltete Abscheidung bleiben nur die Staubpartikel auf dem Filter, die kleiner gleich  $10\mu\text{m}$  sind. Durch die Wägung des Filters vor und nach der Messung ermittelt man die Staubmenge und setzt diese ins Verhältnis zu dem angesaugten Luftvolumen. Somit kann anschließend eine Konzentration Feinstaub  $< 10\mu\text{m}$  pro  $\text{m}^3$  Luft angegeben werden.

Dieses Verfahren kommt regelmäßig bei Arbeitsplatzmessungen, aber auch bei der Ermittlung der Feinstaubkonzentrationen in der Außenluft, wie aktu-

ell immer wieder veröffentlicht und diskutiert, zur Anwendung.

In den Grafiken (siehe Kasten) sind die Feinstaubkonzentrationen der Fraktionen kleiner als  $10\mu\text{m}$  in der Luft in den untersuchten Räumen dargestellt.

64 Prozent der Räume hatten einen Glattboden, 36 Prozent der Räume waren mit Teppichboden ausgestattet. Dieses prozentuale Verhältnis entspricht in etwa dem, was bundesweit in Deutschland anzutreffen ist. In so weit bilden wir mit unserer Erhebung eine Verteilung ab, die repräsentativ ist.

## Grenzwerte überschritten

Bei der Betrachtung der einzelnen Räume gibt es zum Teil Überschreitungen des Grenzwertes. Dies liegt dann an anderen Randparametern, wie beispielsweise Rauchen, Haustiere, Reinigungsart und Reinigungsfrequenz, Aktivitäten in den Räumen etc. Darauf wird in unserer wissenschaftlichen Publikation noch differenziert Stellung bezogen.

Die Kernaussage der aktuellen Auswertung ist jedoch eindeutig:

Bei Verwendung eines glatten Bodenbelags steigt das Risiko deutlich, eine erhöhte Feinstaubbelastung im Innenraum vorzufinden, während die Verwendung eines Teppichbodens dieses Risiko minimiert.

Die durchschnittliche Feinstaubkonzentration in Innenräumen mit Glattboden ist doppelt so hoch, als in Innenräumen mit Teppichboden, und liegt oberhalb des Grenzwertes.

Damit ist vor allem für besonders empfindliche Personen, die bereits eine Vorschädigung ihrer Atemwege haben, die Auswahl eines Bodenbelags, der Staub bindet und nicht in die Atemluft abgibt, ein wesentlicher Präventionsaspekt.

Durch den großen Erfolg unserer gemeinsamen Arbeit ermutigt, beginnen wir nun eine neue Studie in 50 Haushalten, in deren Rahmen das Vorkommen von Milbenallergenen im Innenraum in Abhängigkeit von Ausstattungsmaterialien untersucht werden wird.

Dr. Dipl.-Ing. Andreas Winkens VDI  
Gesellschaft für Umwelt- und  
Innenraumanalytik - GUI  
Mönchengladbach