

# STÄUBE, PARTIKEL FEINSTAUB ULTRAFEINSTAUB

## STÄUBE IN INNENRÄUMEN

Hausstaub ist eine Mischung unterschiedlichster Stoffe, die von Faktoren wie z.B. der Raumausstattung, dem Lebensstil etc. abhängig ist: Täglich setzen sich etwa 6 Milligramm pro Quadratmeter partikel- und faserförmiger Hausstaub auf Oberflächen ab. Der Mensch selbst trägt zur Staubbelastung bei – die oberste Hautschicht des Menschen erneuert sich ständig, die abgestorbenen Hautzellen fallen zu Boden und mischen sich dort mit anderen Bestandteilen (z.B. mit den abgefallenen Haaren) zum Hausstaub. Mit den Schuhen werden zusätzlich feinste Staubpartikel in die Wohnung eingetragen. Abrieb und Alterung von Teppichen, Polstermöbeln und anderen Wohnungseinrichtungsgegenständen sind eine weitere Ursache für Stäube in Räumen. Staub kann auch durch das geöffnete Fenster in die Wohnung gelangen.

Die von Baustoffen, Möbeln und Raumtextilien abgegebenen mittel- und schwerflüchtigen Schadstoffe werden vom Hausstaub gebunden. Auch in Innenräumen erzeugte Allergene (z.B. der Hausstaubmilbe, Katzen, Schimmelpilze) treten staubgebunden auf.



Ein gerade in letzter Zeit stark beachtetes Thema ist Feinstaub und Ultrafeinstaub. Derartige Stäube werden sowohl von außen eingetragen als auch im Innenraumbereich selbst erzeugt.

Ultrafeinstaub ( $< 0,1 \mu\text{m}$ ), wird z.B. von Laserdruckern, Kopierern erzeugt und ist Bestandteil von Tabakrauch. Ergebnisse von neueren Studien zeigten, dass die Fein- und Ultrafeinstaubkonzentration in Innenräumen die Außenluftkonzentration massiv überschreiten kann.

Laserprinter erzeugen Ultrafeinstaub mit Partikelgrößen um die  $0,1 \mu\text{m}$ . Unmittelbar nach Einschalten von Druckern und Kopierern werden darüber hinaus auch weitere, noch kleinere Partikel erzeugt. Die Ursache dieser Emissionen ist vermutlich eher bei Kondensationsprozessen als bei den verwendeten Tonerpartikeln zu suchen, deren Durchmesser wesentlich größer ( $1 - 15 \mu\text{m}$ ) ist.



Ultrafeinstaub kann auch von reaktiven flüchtigen organischen Verbindungen (z.B. Lösungsmittel, Zitruschalenöl) in Anwesenheit von Ozon durch luftchemische Prozesse neu erzeugt werden.

Raumlufttechnische Anlagen mit hochwertigen Filtern verringern die Staub- und Feinstaubbelastung in Innenräumen deutlich. Wenn es allerdings zu Verschmutzungen im Rohrsystem kommt, ist die Anlage selbst eine Quelle an Stäuben unterschiedlicher Größe.

## GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNGEN

Hausstaub spiegelt die Belastung unserer Innenräume mit bestimmten Schadstoffen wider und gibt damit in diesem sensiblen Bereich, in dem wir uns etwa 90 % unserer Lebenszeit aufhalten, Hinweise auf gesundheitliche Risiken. Bei der Frage, ob ein Innenraum nennenswert mit bestimmten Schadstoffen belastet ist und damit zu einer Gesundheitsgefährdung führen kann, ist daher in zahlreichen Fällen eine Hausstaubanalyse hilfreich – da sich mittel- und schwer flüchtige Schadstoffe in Innenräumen an den Staubpartikeln anlagern, eignet sich Hausstaub sehr gut für orientierende (Screening) Untersuchungen und ist somit einer der Indikatoren für die Exposition der Nutzer.

Die Allergenkonzentration im Hausstaub zeigt auf, ob die Bewohner/ Nutzer mit Katzen-, Hausstaubmilben- und Schimmelpilzallergenen belastet sind.

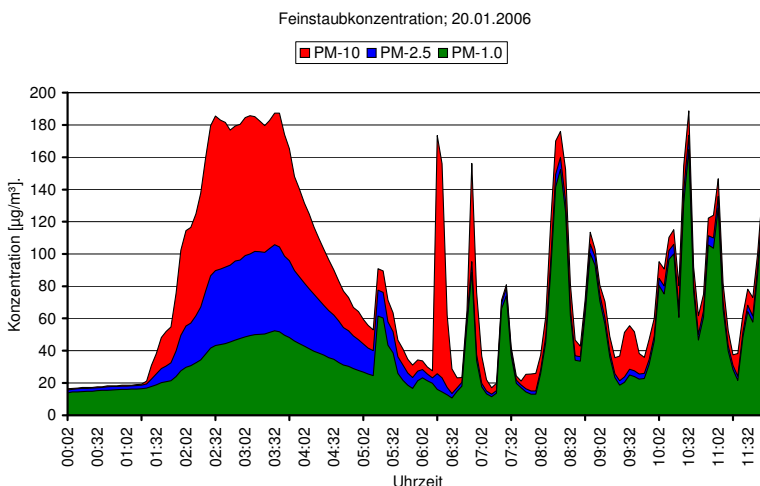
Weitere Risiken können von Brandrückständen ausgehen – auch in diesen Fällen führt eine Bewertung gesundheitlicher Risiken am kostengünstigsten über Staubuntersuchungen. Im Zentrum stehen dabei Untersuchungen der Brandrückstände Polychlorierte Dioxine und Furane (PCDD/PCDF), Benzo(a)pyren, PAK, Naphtaline und Phenole.

Auch bei Foggingfällen (Magic Dust) stellt sich häufig die Frage, ob Verbrennungsprodukte (z.B. Kerzen- oder Dieselruß) beteiligt sind.



Thema Ultrafein- und Feinstaub: Aktuellen Forschungsergebnissen zufolge haben Feinstaub und Aerosolpartikel mit sehr geringen Größen (Ultrafeinstaub unter  $0,1 \mu\text{m}$ ) möglicherweise gravierende negative Einflüsse auf die menschliche Gesundheit. Dieser Effekt hängt wahrscheinlich hauptsächlich von der Anzahlkonzentration des vorhandenen Aerosols ab. Es ist im Einzelfall allerdings nur schwer zu beurteilen, ob und inwieweit subjektive Beschwerden und die gemessenen Emissionswerte zusammenhängen.

Besonders kleine Partikel tragen entscheidend zur Gesamtanzahlkonzentration bei, während ihr Beitrag zur Gesamtpartikelmasse vernachlässigbar ist. Deshalb sind Messungen der Partikelanzahlkonzentration im ultrafeinen Bereich notwendig, um allfällige Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit abzuschätzen.



Allgemein wird auf Grund vorliegender Forschungsergebnisse gefordert, Belastungen vor allem durch feine und ultrafeine Stäube, wie sie z.B. von Bürogeräten oder schlecht gewarteten raumlufttechnischen Anlagen emittiert werden, umfassend zu vermeiden.

## **ANALYSEN, MESSVERFAHREN**

Die IBO Innenraumanalytik OG bietet diverse Staubuntersuchungen an – die Palette reicht von Messungen diverser Inhaltsstoffe von Hausstaub über Messungen der Feinststaubpartikelanzahl und der Parameter PM1.0 bis 10 bis hin zu Fasermessungen (Asbest) und Arbeitsplatzuntersuchungen.

Folgende Aufgaben können durch Staubmessungen gelöst werden:

- Kostengünstige Bestimmung von möglichen Risiken durch mittel- und schwerflüchtige Schadstoffe in Gebäuden (Biozide – Holzschutzmittelinhaltsstoffe, Weichmacher, PAK, PCB, Flammschutzmittel, Reizstoffe)
- Schadstoffscreening bei der Beurteilung von Gebäuden vor Kauf oder Umbau
- Hygieneuntersuchungen bei raumlufttechnischen Anlagen (Funktion der Filter, Verschmutzungen im Rohrsystem, versteckte Staubquellen)
- Allergencheck von Räumen auf Katzen- Hausstaubmilben- und Schimmelpilzallergenen
- Messungen der Raumluft auf Asbestfasern und künstliche Mineralfasern
- Qualitative Schwarzstaubuntersuchungen (Fogging, Magic Dust)
- Kontaminationskontrolle nach Bränden: Hausstaub- und Wischproben auf Polychlorierte Dioxine und Furane (PCDD/PCDF), Benzo(a)pyren, PAK, Naphtaline, Phenole usw.
- Arbeitsplatzmessungen (MAK-Werte)

Folgende Analysen werden von der IBO Innenraumanalytik OG angeboten:

- Untersuchungen von Hausstaub-Inhaltsstoffen nach VDI 4300, Blatt 8 und Wischproben, Auswertung mittels Gaschromatografie/ Massenspektrometrie, Schwermetalle mittels ICP/MS
- Untersuchungen von Allergenen im Hausstaub: Fel-d1 (Katze), Der-p1, Der-f1 (Hausstaubmilbe) und Asp-f1, Asp-o2 (Schimmelpilze) mittels Immunoassay-Verfahren (ELISA)
- Messung von Feinstaub in der Raumluft (PM1.0, PM2,5, PM10) mittels Aerosolspektrometer [Dustmonitor 1.108, Grimm]
- Messung von Ultrafeinstaub in der Raumluft (kleiner 1 µm) mittels Kondensationskernzähler (CPC) [P-Trak, TSI]
- Asbestuntersuchungen der Raumluft mittels Rasterelektronenmikroskopie nach ÖNORM M 9405
- Gravimetrische Staubmessung nach VDI 2463 Blatt 8

## **GRENZ- UND RICHTWERTE**

Zur Begrenzung der Feinstaubkonzentration gibt es Grenzwerte für die Außenluft. Da sich jedoch die Zusammensetzung des Feinstaubes in Innenräumen und im Außenbereich maßgeblich unterscheidet, kann dieser Grenzwert nicht sinnvoll für Innenräume verwendet werden.

Für Staubinhaltsstoffe existieren zahlreiche Referenzwerte, die zur Beurteilung der jeweiligen Situation hilfreich sind. Werden bestimmte Richtwerte überschritten, können genauere Analysen der Raumluft durchgeführt werden.

## **RECHTLICHE SITUATION, GUTACHTEN UND SANIERUNG**

In zahlreichen Anwendungsfällen ist es von Bedeutung, über die Schadstoffsituation in Innenräumen Bescheid zu wissen. Dies kann den Ankauf eines Gebäudes oder aber die eigene Wohnung betreffen. Wenn orientierende Staubanalysen positiv ausfallen, können weiterführende Untersuchungen zur Identifizierung der Ursachen der Belastung führen. Bei Umbau von Gebäuden ist die rechtzeitige Kenntnis der Belastung mit Schadstoffen Voraussetzung für zum Teil rechtlich vorgeschriebene Sanierungsmaßnahmen.

Im Gewährleistungsrecht und im Mietrecht müssen bei speziellen Fragestellungen Innenraummessungen zur Anwendung kommen.

Ein Schwerpunkt der Untersuchungen liegt in einer verständlichen und umfassenden Erklärung bzw. Bewertung der Ergebnisse der Befundung sowie gegebenenfalls bei der Empfehlung und Begleitung praxisgerechter Sanierungsmaßnahmen.

In vielen Fällen ist es sinnvoll, eine Beweissicherung durch einen Sachverständigen durchzuführen. Die Ausstellung von gerichtstauglichen Gutachten durch Sachverständige hilft vor allem im vorprozessualen Bereich, aufwändige Gerichtsverfahren zu vermeiden.

## **WEITERE INFORMATIONEN UND KONTAKT**

**e-mail:** [siegfried.lerchbaumer@bau-oekologie.at](mailto:siegfried.lerchbaumer@bau-oekologie.at) **oder rufen Sie:** ☎ +43 (0)5572 208008-39

**Das INNENRAUM MESS- & BERATUNGSSERVICE ist eine Dienstleistung von**

IBO Innenraumanalytik OG, A-1150 WIEN, Stutterheimstrasse 16-18/2

in Zusammenarbeit mit

SPEKTRUM Bauphysik & Bauökologie GmbH, Technisches Büro für Physik, Bauökologie, Bauphysik, Raumakustik, A-6850 Dornbirn, element, Lustenauer Straße 64