



DIPL.-ING. HÖDER UND RABE GmbH
Unabhängiges Sachverständigenbüro
für Innenraum-Schadstoffe
und Arbeitsplatz-Beurteilungen

SCHADSTOFFE IN DER INNENRAUMLUFT

Messung und Beurteilung

H.u.R. - DIPL.-ING. HÖDER UND RABE GmbH
DENICKESTR. 82 A, D-21075 HAMBURG

BEGUTACHTUNG - BERATUNG - MESSUNGEN

TEL.: 040 / 76 75 00 - 93
FAX: 040 / 76 75 00 - 92

www.hoeder-und-partner.de
info@hoeder-und-partner.de

Amtsgericht Hamburg HRB 88474
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Burkhard Höder
Von der Handelskammer Hamburg öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Schadstoffe in Innenräumen

In Büro- und Wohnräumen, Kindergärten, Schulen etc. erwartet man keine Gefährdung durch chemische Schadstoffe. Trotzdem gibt es oft Beschwerden über chronische Schleimhautreizungen, Laufnase, Reizhusten, Hautjucken und dergleichen mehr - außerhalb des betroffenen Gebäudes tritt häufig Besserung ein. Die Umweltmedizin hat noch keine schlüssige Erklärung für dieses so genannte „Sick-Building-Syndrom“ - zu deutsch etwa: Gesundheitsstörungen in kranken Gebäuden.

Erfahrungen aus umfangreichen Untersuchungen zeigen, dass nur in etwa 15-20 % der Problemfälle Raumlufbelastungen mit chemischen Stoffen die alleinige Ursache für auftretende Befindlichkeits- oder gar Gesundheitsstörungen bilden. In der Regel liegt das Problem in einer Kombination von chemischen, klimatischen und vielen weiteren Belastungsfaktoren.

Handelt es sich jedoch um ein neu errichtetes, umfassend saniertes bzw. modernisiertes Gebäude, können chemische Ausdünstungen aus Baustoffen, Farben, Lacken, Bodenbelägen, Verlegewerkstoffen oder aus neuen Möbeln als dominierende Ursache für Befindlichkeitsstörungen und Geruchsbelästigungen beim Aufenthalt in den betreffenden Räumen in Frage kommen.

Beschwerden, wie Kopfschmerzen, Atemwegsbeschwerden usw. können durch flüchtige organische Stoffe (z.B. Spuren von Lösemitteln aus Farben und Lacken, Bodenbelägen u. dgl.) sowie durch Formaldehyd oder andere flüchtige Aldehyde, die ebenso schleimhautreizend wirken, hervorgerufen werden. Die Ursache für vorgetragene Hautbeschwerden kann beispielsweise in unzuträglichen Mengen atembaren bzw. abgelagerten Staubs, Mineralfasern (z.B. aus Deckenplatten) oder flüchtigen Aldehyden in der Raumluft zu suchen sein.

Messstrategie und Messmethoden

Ergebnisse von Raumlufmessungen und deren Repräsentativität werden entscheidend von der zu Grunde liegende Messstrategie (Ort, Zeitpunkt und Dauer der Messung) und den gewählten Messmethoden bestimmt. Die allgemeinen Aspekte der Messstrategie zur Ermittlung von Luftverunreinigungen in Innenräumen werden in der VDI-Richtlinie 4300 Blatt 1 beschrieben. Danach ist für jede Messaufgabe stets neu zu entscheiden:

1. Wo soll gemessen werden?

Diese Frage betrifft sowohl die Auswahl der untersuchenden Räume in einem Gebäude als auch die Festlegung der geeigneten Messstellen in den ausgewählten Räumen. Häufig treten Befindlichkeitsstörungen in verschiedenen Räumen eines Gebäudes in unterschiedlicher Intensität auf. In diesen Fällen hat es sich bewährt, neben den „Problemräumen“ mindestens einen weiteren Raum von vergleichbarer Lage, Ausstattung und Nutzung als Referenzraum zu untersuchen, in dem keine oder nur geringe Beschwerden auftreten. Nur so lässt sich erkennen, ob individuelle Empfindlichkeitsunterschiede

der Nutzer bei vergleichbarer Exposition gegenüber chemischen Stoffen in einem Gebäude zu gehäuften Klagen in bestimmten Räumen führen oder ob einzelne Räume eines Gebäudes besonders belastet sind. Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass Schadstoffe von Außen in das Gebäude eingetragen werden, muss eine parallele Messung der Außenluft erfolgen. Als geeignete Stelle, an der die Messung innerhalb eines Raumes durchgeführt werden soll, wird im allgemeinen die Mitte des Raumes angesehen. Üblicherweise wird in einer Höhe von 1 bis 1,5 Meter über dem Fußboden gemessen, da dies der Atemhöhe (sitzender) Erwachsener entspricht. Bei der Untersuchung von Räumen, in denen sich Kinder aufhalten, sollte eine entsprechend geringere Probenahmehöhe gewählt werden.



In den Fällen, in denen eine bestimmte Quelle (z.B. der Fußbodenaufbau) als Ursache für auftretende Befindlichkeitsstörungen oder Geruchsbelästigungen in Verdacht steht, kann die zusätzliche Durchführung von Ausgasungsprüfungen vor Ort sinnvoll sein. Hierzu wird die so genannte FLEC-Technik eingesetzt.



Dabei handelt es sich um eine mobile Kleinprüfkammer, deren Boden von der zu untersuchenden Oberfläche gebildet wird. Um zu untersuchen, ob und in welcher Menge Schadstoffe aus dem Material ausgasen, wird gereinigte Luft mit einem definierten Volumenstrom durch die Prü fzelle geleitet. Die aus der Zelle austretende Spülluft wird mit Hilfe von Probenahmepumpen durch Sammelröhrchen gesogen, wie sie auch bei Raumluftmessungen eingesetzt werden. Nach Auswertung der Röhrchen im Labor kann anschließend exakt angegeben werden, wie viel Mikrogramm (Millionstel Gramm) eines bestimmten Schadstoffs je Quadratmeter und Stunde in die Raumluft abgegeben werden.

2. Wann und wie lange sollte gemessen werden?

Neben der Auswahl der geeigneten Messorte sind sowohl der Zeitpunkt als auch die Dauer einer Raumluftmessung von großer Bedeutung. So ist einzelfallbezogen festzulegen, ob die Messungen während der normalen Nutzung der zu untersuchenden Räume und dem üblichen Lüftungsverhalten der Raumnutzer durchgeführt werden sollen oder unter so genannten worst-case-Bedingungen. Im letzteren Fall werden die zu untersuchenden Räume zunächst intensiv gelüftet und dann über mehrere Stunden (in der Regel über Nacht) bis zum Abschluss der Messungen geschlossen gehalten. Die worst-case-Strategie liefert gegenüber Messungen unter normalen Nutzungsbedingungen systematisch höhere Messergebnisse. Dies ist bei deren Bewertung unbedingt zu beachten - insbesondere dann, wenn Ergebnisse aus empirischen Studien zum Vergleich herangezogen werden, die überwiegend unter normalen Raumnutzungsbedingungen gewonnen wurden (s.u.).

Grundsätzlich muss die Dauer einer Raumluftmessung abgestimmt werden auf die Wirkungseigenschaften der betrachteten (oder vermuteten) Stoffe, auf die Emissionscharakteristik der Quelle sowie auf die Nachweis- und Bestimmungsgrenzen der eingesetzten Mess- und Analysenverfahren. In den vergangenen Jahren hat sich das Spektrum der Luftverunreinigungen in Innenräumen stark verändert. Es sind heute weniger die klassischen, flüchtigen Lösemittel, die bei Raumluftmessungen nachgewiesen werden, sondern überwiegend hochsiedende (schwer flüchtige) organische Dämpfe, die vielfach sehr geruchsintensiv sind und/oder reizend wirken. Sie entweichen typischerweise aus lösemittelfreien Anstrich- und Verlegewerkstoffen (Farben, Lacken, Spachtelmassen und Klebstoffen) und sind auf Grund ihrer geringen Flüchtigkeit über sehr lange Zeiträume in der Raumluft nachweisbar. Da diese Stoffe eine schnell wahrnehmbare Wirkung besitzen, bevorzugt man heute üblicherweise Kurzzeitprobenahmen mit einer Dauer von 2 bis 3 Stunden. Diese Zeitspanne reicht bei der Verwendung moderner Messverfahren (s.u.) aus, um die interessierenden Schadstoffe hinreichend empfindlich in der Raumluft nachweisen zu können.

3. Welche Messverfahren sind einzusetzen?

Prinzipiell geeignete Verfahren zur Messung innenraumtypischer Luftverunreinigungen werden beispielsweise in den VDI-Richtlinien 4300, Blatt 3 (Formaldehyd und andere flüchtige Aldehyde) und Blatt 6 (flüchtige organische Verbindungen) beschrieben. Zur Messung der letztgenannten Stoffgruppe sollte das herkömmliche Verfahren der Anreicherung an Aktivkohle und anschließender Flüssigdesorption mit Schwefelkohlenstoff nicht mehr eingesetzt werden. Zahlreiche hochsiedende, polare Stoffe, die heute üblicherweise in der Innenraumluft angetroffen werden und die häufig im Zusammenhang mit dem Auftreten von Befindlichkeitsstörungen und Geruchsbelästigungen in Erscheinung treten, können mit diesem Verfahren nicht (oder nur mit erheblichen Minderbefunden) nachgewiesen werden. Modernere Verfahren, wie z.B. die Anreicherung an Tenax TA mit anschließender thermischer Desorption (ISO/DIS 16000-6) weisen diese Nachteile nicht auf, und sollten daher bevorzugt werden.

Sachgerechte Bewertung von Messergebnissen

Messergebnisse sollten niemals unkommentiert der Öffentlichkeit übergeben werden, da die meisten Laien mit der Bewertung von Schadstoff-Messergebnissen völlig überfordert sind. Häufig werden die Abnehmer von Gutachten zur Bewertung von Luftschadstoffen in Innenräumen lediglich mit einer (mehr oder minder) umfassenden Auflistung von in der Raumluft nachgewiesenen chemischen Substanzen konfrontiert. Ohne Hintergrundwissen über z.B. die durchschnittliche Luftkonzentration dieser Stoffe in Innenräumen kann dies zu Verunsicherungen und Ängsten bis hin zu daraus resultierenden psychosomatischen Krankheitsbildern führen.

Mit Ausnahme weniger Einzelstoffe gibt es für die Bewertung von Schadstoffen in der Luft von Innenräumen keine rechtlich verbindlichen Grenzwerte. Luftgrenzwerte aus dem Gefahrstoffrecht, wie MAK- oder TRK-Werte können auf Innenräume nicht angewendet werden. Für einige wenige Schadstoffe wurden toxikologisch begründete Empfehlungen aufgestellt, sowohl für Zielwerte, die langfristig unterschritten werden sollten, als auch für Interventionswerte, bei deren Überschreitung Abhilfe geschaffen werden muss. Vielfach beruhen solche toxikologisch begründeten Grenz- bzw. Richtwerte auf älteren Untersuchungsmethoden und auf Hypothesen und Schätzungen, die mit einer erheblichen Unsicherheit verbunden sind. Das Überschreiten eines Grenz-, Richt- oder Empfehlungswertes um 100 %, ebenso wie ein Messwert von 50 % unter diesem Wert, kann daher durchaus noch im Rahmen der Unsicherheit des Bewertungsmaßstabes liegen. Messergebnisse, die sich in diesem Bereich bewegen, können zwar als Hinweise auf mögliche Probleme verstanden werden, nicht aber als Nachweis eines Problems bzw. als sichere Entwarnung.

Nach unseren Erfahrungen sollte eine angemessene Bewertung von Raumluftmessungen folgende Fragen beantworten:

- ? Kann nach dem aktuellen Stand des Wissens unmissverständlich festgestellt werden, dass die gemessene Luftbelastung keinen Anlass zur Besorgnis gibt?
- ? Ist die gemessene Luftbelastung deutlich höher als die heute unvermeidliche Hintergrundbelastung beim Aufenthalt in Innenräumen?
- ? Wurden einzelne Stoffe oder Stoffgruppen in einer Menge gefunden, die zum Auftreten von Gesundheitsproblemen, Befindlichkeitsstörungen oder zu Geruchsbelästigungen führen kann?
- ? Kann aus der Zusammensetzung des gemessenen chemischen Stoffgemischs eine Prognose über mögliche Quellen und über die voraussichtliche Dauer der Luftbelastung abgeleitet werden?

UNSERE DIENSTLEISTUNGS-ANGEBOTE:

- Messung von Formaldehyd und anderen flüchtigen Aldehyden in der Raumluft gemäß VDI-Richtlinie 4300 Blatt 3, Laboranalysen gemäß ISO/DIS 16000-3 (akkreditiert)
- Messung von flüchtigen organischen Verbindungen in der Raumluft gemäß VDI-Richtlinie 4300 Blatt 6, Laboranalysen gemäß ISO/DIS 16000-6 (akkreditiert)
- Entnahme von Materialproben mit anschließenden Prüfkammer-Untersuchungen im Labor oder Durchführung von zerstörungsfreien Ausgasungsprüfungen vor Ort mittels FLEC-Technik gemäß DIN V ENV 13419 1-3
- Messung von krebserregenden künstlichen Mineralfasern in der Raumluft gemäß VDI-Richtlinie 3492 Blatt 2
- Entnahme von Proben abgelagerten Staubs zur Untersuchung auf auffällige Bestandteile (z.B. künstliche Mineralfasern) und zur Beurteilung des Reinigungszustandes in den betreffenden Räumen
- Messung von mikrobiellen Raumluftbelastungen (Gesamtkeime, Schimmelpilzsporen) sowie von mikrobiellen Stoffwechselprodukten (so genannte MVOC) als Indikatoren für einen verdeckten Schimmelpilzbefall von Bausubstanz

H.u.R. GmbH

Tel. 040 / 76 75 00 - 93

E-Mail: info@hoeder-und-partner.de

Denickestr. 82 a, D - 21075 Hamburg

Fax: 040 / 76 75 00 - 92

Internet: www.hoeder-und-partner.de