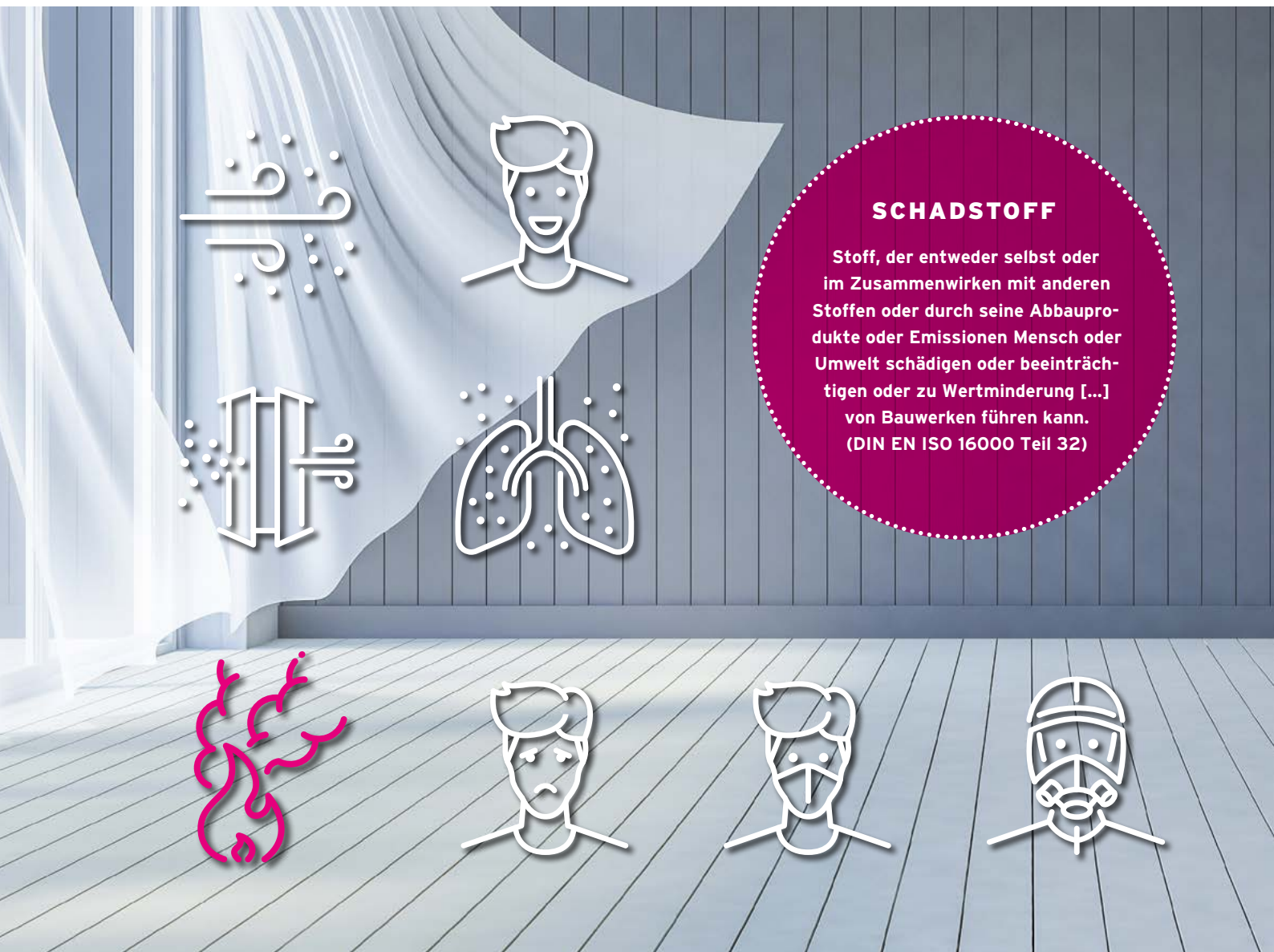


Ist die Luft rein?

Raumluftuntersuchungen im Rahmen von Schadenfällen

Durchschnittlich nimmt ein gesunder Mensch etwa 12 bis 15 Atemzüge pro Minute bei einem Atemvolumen von etwa 600 ml. Auf die Stunde gerechnet ergibt das schon etwa 500 Liter Luft, die wir durch unsere Lunge ziehen. Dass bei Brand- oder Feuchteschäden Schadstoffe (siehe Infobox) entstehen können, ist allgemein bekannt. So verwundert es nicht, dass Raumnutzer auch befürchten, diese mit der Atemluft aufzunehmen. Raumluftuntersuchungen sind dabei eine Möglichkeit, die möglicherweise vorhandenen Schadstoffe zu detektieren und quantifizieren. Die Möglichkeiten und das prinzipielle Vorgehen, aber auch Grenzen von Raumluftuntersuchungen sollen nachfolgend aufgezeigt werden.

©Adobe Stock/onsuriya
Piktogramme ©Adobe Stock/antto



SCHADSTOFF

Stoff, der entweder selbst oder im Zusammenwirken mit anderen Stoffen oder durch seine Abbauprodukte oder Emissionen Mensch oder Umwelt schädigen oder beeinträchtigen oder zu Wertminderung [...] von Bauwerken führen kann.
(DIN EN ISO 16000 Teil 32)



Vorüberlegungen bei Raumluftuntersuchungen

In der Chemie gibt es leider nicht die Blackbox, mit der alle analytischen Fragestellungen auf einmal beantwortet werden können. Alleine in der CAS-Datenbank (Chemical Abstracts Service) sind derzeit etwa 193 Millionen verschiedene chemische Substanzen^[1] registriert. Hinzu kommt noch eine Vielzahl an Fasern und biologischen Stoffen, wie etwa Pilzsporen, die in der Raumluft auftreten können. Technisch ist es nicht möglich, alle diese Stoffe in einem Aufwasch zu detektieren.

Man muss also vorab die Fragestellung genau definieren und festlegen, auf welche Stoffgruppen die Untersuchungen fokussiert werden. Das Vorgehen bei einer Schadstofferkundung ist in der „DIN EN ISO 16000 Teil 32 Untersuchung von Gebäuden auf Schadstoffe“ beschrieben und umfasst dabei die folgenden Schritte: Recherche zum Gebäude (Alter, Sanierung, Nutzungsänderung ...), Bewertung der Beobachtungen und Beschwerden der Raumnutzer sowie möglicherweise eine erste vorbereitende Begehung. Basierend darauf kann dann eine Fragestellung erarbeitet werden, die durch Raumluftuntersuchungen beantwortet werden kann. Denkbar wäre hier z. B.: „Liegt eine kritische Belastung der Raumluft durch Holzschutzmittel vor?“ Die Raumluftuntersuchung kann aber auch im Nachgang zur Sanierung erfolgen, um zu prüfen, ob noch Hinweise für Schadstoffquellen (z. B. Schimmelpilze, Heizöl, brandbedingt eingetragene Schadstoffe) in der Raumluft vorliegen.

Fragestellung definiert die Analytik und Probenahmetechnik

Die Kunst bei der Raumluftuntersuchung ist es nun, eine repräsentative Probe zu ziehen. Es wird dabei im Allgemeinen nicht die Luft an sich gesammelt, sondern typischerweise werden die zu untersuchenden Stoffe auf einem Träger gebunden. Bei Partikelmessungen werden die Partikel (z. B. Schimmelpilzsporen, Pollen ...) auf einem Klebefilm (Bild 1) oder - etwa bei Asbestfasern - auf einem Filter abgeschieden.

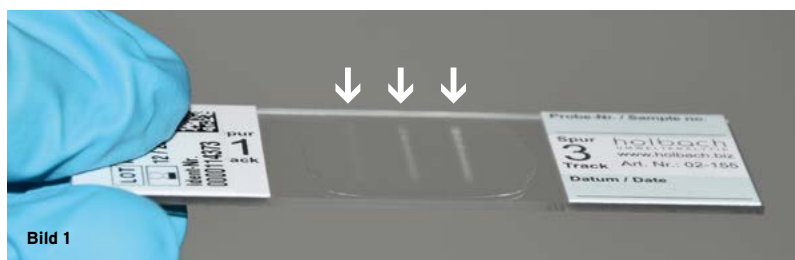


Bild 1

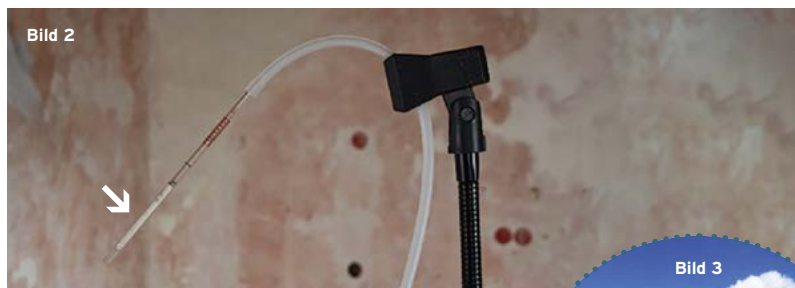


Bild 2

Bild 1 / Objektträger mit Klebefilm: Man erkennt die drei Spuren (helle Streifen in unterschiedlicher Intensität, siehe Pfeile) die bei sequenzieller Beprobung durch die Partikelsammlung entstehen. Jeder der Spuren ist dabei ein eigener Probenahmeort.

Bild 2 / An einem Silikonschlauch befestigtes Tenax®-Röhrchen: Die weiße „Füllung“ (Pfeil) ist dabei der Adsorbentstoff, an den sich die Gasmoleküle binden können.

Bild 3 / Illustration der teilweise sehr niedrigen Bestimmungsgrenzen bei Raumluftuntersuchungen (bis zu $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) - mit der gleichen Bestimmungsgrenze würde man im Staffelsee (4,7 x 3,7 km) den Zuckergehalt von drei hineingeworfenen Zuckerwürfeln sicher bestimmen können.



Bild 3

Bei gasförmigen Stoffen werden diese meist auf einem sogenannten Adsorbentstoff festgehalten. Dies ist ein Feststoff, der aufgrund der Oberflächenbeschaffenheit in der Lage ist, gasförmige Verbindungen bei Raumtemperatur festzubinden (siehe z. B. Bild 2). Je nach Stoffverbindung, die aus der Luft aufgenommen werden soll, muss dabei der passende Adsorbent ausgewählt werden.

Im Labor werden die Proben bei Partikelmessungen meist angefärbt und dann mithilfe eines Mikroskops ausgezählt. Bei den gasförmigen Stoffen werden die Moleküle von den Trägern (Adsorbentstoff) durch Hochheizen mobilisiert und im vom Träger abgehenden Luftstrom analysiert. Die analytischen Bestimmungsgrenzen können bei weniger als $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($1 \mu\text{g} = 1$ Millionstel Gramm) liegen. Um die Empfindlichkeit zu illustrieren, mit der hier gearbeitet wird, sei das berühmte „Würfelzucker im See“-Beispiel zitiert. Eine Methode zur

Bestimmung von Zucker würde bei dieser Empfindlichkeit immer noch drei Stück Würfelzucker (etwa 9 g), die in den Staffelsee geworfen werden, nachweisen können (Bild 3). Der Staffelsee ist ein idyllisch gelegener bayerischer See, der etwa 4,7 km x 3,7 km breit ist und dessen Wasservolumen mit ungefähr 75 Millionen Kubikmetern angegeben wird.

Probenahmebedingungen

Je nach Fragestellung sind die raumklimatischen Verhältnisse während der Probenahme anzupassen. In der „DIN EN ISO 16000 Teil 1 - Allgemeine Aspekte der Probenahmestrategie - Innenraumluft“ sind diese Probenahmebedingungen näher definiert. Bei Raumluftuntersuchungen ist demnach darauf zu achten, dass das stündlich entnommene Probevolumen kleiner als 10% der Luftwechselrate ist. Ist die Luftwechselrate nicht bekannt, so gilt die Faustregel, dass das Probenahmenvolumen kleiner als 10% des Raumvolumens ist. Dadurch soll ►



VOC

In der Luft enthaltene gasförmige Stoffe. Die Abkürzung VOC (volatile organic compounds) steht für bei Raumtemperatur flüchtige organische Verbindungen. Gemeint sind damit in der Regel organisch-chemische Verbindungen mit einem Siedebereich von etwa 50 bis 260 °C.

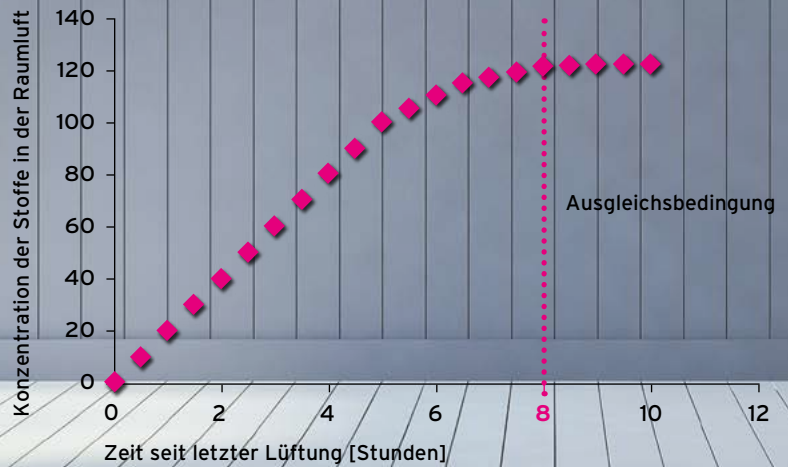


Bild 4

vermieden werden, dass die Probenahme selbst die Zusammensetzung der Raumluft beeinflusst und verändert. Außerdem ist ein ausreichender Abstand (> 1 Meter) zu Wänden und dem Bodenniveau (1 - 1,50 Meter) zu beachten.

Ganz entscheidend für Raumluftuntersuchungen ist dabei natürlich die Lüftungssituation in den Räumen. Gemäß DIN EN ISO 16000 Teil 1 geht man davon aus, dass sich etwa acht Stunden nach dem letzten ausführlichen Lüften **Ausgleichsbedingungen** eingestellt haben (Bild 4). Das heißt, die Konzentration der Luftinhaltsstoffe ändert sich dann nicht mehr maßgeblich. Es handelt sich dabei gleichzeitig um eine Beprobung unter „Worst-Case“-Bedingungen, also eine Beprobung bei der mit dem maximalen Gehalt des Luftinhaltsstoffs zu rechnen ist. Dieses Vorgehen wird daher insbesondere bei der Quellensuche herangezogen.

Das andere Szenario sind die **Nutzungsbedingungen**, dabei wird unter typischen Raumnutzungsbedingungen und bei üblichen Lüftungssituationen beprobt. Die meisten Richtwerte (siehe Bewertungsgrundlagen) beziehen sich auf Nutzungsbedingungen. Raumlufttechnische Anlagen sind bei den Überlegungen gesondert zu betrachten, da diese auch als mögliche Schadstoffquellen infrage kommen können.

Messbedingungen kurz zusammengefasst:

- Ausgleichsbedingungen für Quellensuche (> 8 h nicht gelüftet)
- Übliche raumklimatische Verhältnisse (normal beheizt)
- Probenahmevolumen < 10 % des Raumvolumens
- 1 Meter Abstand zu Wänden
- 1 - 1,5 Meter über dem Bodenniveau

Bewertungsgrundlagen

Die Raumluftuntersuchung an sich ist nur der erste Schritt. Die von einem Labor ermittelten Ergebnisse müssen dann auch interpretiert werden. Das Auftreten von Partikeln, Fasern oder gasförmigen Stoffen an sich ist normal und lange noch kein Hinweis für Auffälligkeiten. Erst ab gewissen Konzentrationen ist davon auszugehen, dass es sich um Auffälligkeiten handelt. Das Umweltbundesamt gibt dazu für verschiedene Stoffe eine Orientierungshilfe, was als kritisch zu beachten ist. Bei Schimmelpilzen definiert der Schimmelleitfaden,^[2] welche Partikelgehalte im Vergleich zur Außenluft auffällig sind.

Für gasförmige Stoffe wird dabei das Richtwertkonzept des Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR) des Umwelt-

bundesamtes zu Hilfe genommen. Bei den Richtwerten I und II handelt es sich um toxikologisch bzw. epidemiologisch begründete Richtwerte. Bei Überschreitung von Richtwert II sind unverzüglich Maßnahmen abzuleiten, da von nachteiligen Effekten für die Gesundheit auszugehen ist. Bei Unterschreitung des Richtwertes I (Vorsorgerichtwert, meist 1/10 von Richtwert II) ist auch bei lebenslanger Exposition von keinen nachteiligen gesundheitlichen Effekten auszugehen. Derzeit liegen für etwa 55 Stoffe bzw. Stoffgruppen derartige Richtwerte vor.

Tabelle 1 zeigt ausgewählte Beispiele der Richtwerte I und II. Daneben gibt es für flüchtige organische Stoffe auch hygienisch begründete Leitwerte, die darauf basieren, dass bei steigender Konzentration die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten gesundheitlicher Beschwerden zunimmt. Für gasförmige Innenraumschadstoffe nutzt man hier das TVOC-(total volatile organic compounds-) Konzept als grobe Ersteinschätzung für die Luftqualität in Innenräumen^[4]. Dabei werden gemäß DIN EN ISO 16000 Teil 6 in einem definierten Siedepunktsbereich etwa 290 verschiedene Stoffe erfasst und aufsummiert. Für die Summe der Einzelverbindungen, den sogenannten TVOC-Wert, gibt es hygienisch definierte Zielwerte, aus denen sich verschiedene Handlungsempfehlungen ableiten lassen (**Tabelle 2**).

Stoff(gruppe)	Richtwert I	Richtwert II
Kresole	5 µg/m ³	50 µg/m ³
C ₉ - C ₁₄ Alkane	200 µg/m ³	2.000 µg/m ³
PCP*	0,1 µg/m ³	1,0 µg/m ³

*PCP = Pentachlorphenol, ein mittlerweile verbotenes Holzschutzmittel

Tabelle 1 / Übersicht über ausgewählte Richtwerte des AIR^[3]

Tabelle 2 / Übersicht über vom AIR definierte TVOC-Leitwerte und daraus abgeleitete hygienische Leitwerte und vom Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit abgeleitete Handlungsempfehlungen^[5]

TVOC µg/m ³	Hygienische Bewertung	Handlungsempfehlung	Wahrnehmung durch Raumnutzer
< 0,2	unbedenklich	–	–
0,3 - 1,0	noch unbedenklich, sofern keine Richtwertüberschreitungen für Einzelstoffe bzw. Stoffgruppen vorliegen	ausreichend lüften ggf. VOC-Quellen ermitteln	in Einzelfällen Geruchswahrnehmungen und/oder Beschwerden möglich
1,0 - 3,0	auffällig	Quellensuche durchführen und Lüftungsverhalten überprüfen, intensiv lüften Innerhalb von 6 Monaten sollte die TVOC-Konzentration unter 1,0 µg/m ³ gesenkt werden, Nutzung befristet akzeptabel (< 12 Monate)	Geruchswahrnehmungen und/oder Beschwerden
3,0 - 10	bedenklich	Quellensuche durchführen und Lüftungsverhalten überprüfen, intensiv lüften Innerhalb von 1 Monat sollte die TVOC-Konzentration unter 3,0 µg/m ³ gesenkt werden, Nutzung befristet akzeptabel (< 1 Monat)	Häufung von Geruchswahrnehmung und Beschwerden
> 10	inakzeptabel	Quellensuche durchführen und Lüftungsverhalten überprüfen, intensiv lüften Raumnutzung möglichst vermeiden Innerhalb von 1 Monat sollte die TVOC-Konzentration unter 3,0 µg/m ³ gesenkt werden	in der Regel Beschwerden und Geruchswahrnehmung (z. B. nach Fehlanwendungen, Unfällen)

Praxisbeispiele

Bei nachfolgenden Beispielen wird standardmäßig unter Ausgleichsbedingungen gemessen, um die maximalen Stoffgehalte in der Raumluft zu erhalten. Insbesondere bei den Raumluftbeprobungen auf gasförmige Stoffe (Heizöl, Brandgeruch, Holzschutzmittel ...) ist auf eine ausreichende Beheizung der Räume zu achten.

Im Bedarfsfall sind hier die Räume durch geeignete Heizgeräte (Elektroheizungen) aufzuheizen. Unter den auf Baustellen vor allem im Winter kühleren Bedingungen würden sich deutlich geringere Stoffkonzentrationen einstellen.

FREI-MESSUNGEN IM SINNE EINER SANIERUNGSKONTROLLE

Gesamtsporensammlung

Es gehört mittlerweile fast schon zum Standardvorgehen, dass nach Schimmelpilzsanierungen Raumluftuntersuchungen im Sinne einer Quellensuche durchgeführt werden, um zu prüfen, ob alle Schimmelpilzquellen entfernt wurden. Das Gros der „Freimessungen“ bestätigt dabei, dass die Sanierung erfolgreich abgeschlossen wurde. Bei diesen Untersuchungen werden Gesamtsporensammlungen ausgeführt. Dazu werden 200 Liter der Raumluft durch eine Schlitzdüse über einen Klebefilm gezogen und die darauf abgeschiedenen Partikel im Labor ausgewertet. Hierbei ist immer eine Referenzprobe der Außenluft erforderlich, da es sich um eine vergleichende Untersuchung handelt.

Im Schimmelleitfaden des UBA² ist dabei in der Bewertungshilfe von Luftproben (Tabelle 10, S. 119) definiert, welche Überschreitungen der in der Außenluft gefunde-

nen Sporengehalte noch tolerabel sind. Meist steht bei den Untersuchungen der Dokumentationsgedanke im Vordergrund. Gelegentlich werden aber tatsächlich noch Schimmelpilzquellen aufgedeckt, die beim Sanieren schlicht übersehen wurden. So wurden in einem Seniorenwohnheim nach den umfassenden Schimmelpilzsanierungsmaßnahmen auf über 300 m² Fläche Freimessungen durchgeführt. Die Raumluftuntersuchungen zeigten in einem Bereich derart auffällig erhöhte Werte, dass die Räumlichkeiten erneut sehr genau in Augenschein genommen wurden. Nach intensiver Suche wurde in einem durch eine Nasszelle teilverdeckten Hohlraum ein noch aktiver Schimmelpilzbefall festgestellt. Die Raumluftuntersuchung – und das gilt für alle Arten der Raumluftuntersuchung – dient leider immer nur als Hinweisgeber für Auffälligkeiten. Die Lage der Quelle muss dann im Nachgang bei Auffälligkeiten immer noch aktiv vor Ort gesucht werden. ▶

Freimessungen nach Heizölschäden

Nach Heizölschäden können nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen Raumluftuntersuchungen ausgeführt werden. Heizöl setzt sich aus Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) im Siedebereich von ca. 150 °C bis 380 °C zusammen. Hauptbestandteile sind Alkane, Cycloalkane und aromatische Kohlenwasserstoffe. Dementsprechend wird für die Bewertung die Stoffgruppe C₉-C₁₄ Alkane (Siedepunktsbereich 150 - 250 °C, (Tabelle 1) herangezogen. Auch hier muss, da vor Ort vor dem Wiederaufbau meist noch baustellentypische Bedingungen herrschen, auf eine ausreichende Beheizung der Räumlichkeiten geachtet werden. Es sei darauf hingewiesen, dass der in Tabelle 1 genannte Richtwert I deutlich über der Geruchsschwelle liegt. **Grafik 1** zeigt die Gehalte der Stoffgruppe C₉-C₁₄-Alkane bei verschiedenen Raumluftuntersuchun-



Bild 5

gen nach Heizölschäden. Bei dem ersten Fall liegen noch deutliche Auffälligkeiten mit ausgeprägtem Geruch vor. Hier waren noch weitere umfangreiche Maßnahmen erforderlich. Beim zweiten Fall waren nur leicht erhöhte MKW-Gehalte festzustellen. Hier war vor Ort während der Messung noch eine kleine mit MKW verschmutzte Putzfläche festgestellt worden, die im Nachgang noch zu entfernen war. Der Blick auf die Referenzmessung in einem nicht von einem Heizölschaden

Bild 5 / Gesamtsporensammlung im Sinne einer Freimessung nach einer Schimmelpilzsanierung

Bild 6 / Schimmelbefall, der aufgrund einer auffälligen Gesamtpartikeluntersuchung nach intensiver Suche in einem Hohlraum festgestellt wurde.

Bild 6

betroffenen Raum zeigt eindrucksvoll, wie auch kleine Innenraumquellen die Raumluft beeinflussen können. Die Unterschreitung des Richtwertes I zeigt, dass zum Zeitpunkt der Untersuchung aus toxikologischer Sicht im Hinblick auf Heizölbestandteile in der Raumluft keine Gefährdung für Raumnutzer oder Sanierungsarbeiter bestand. Die Geruchsquellen müssen aber natürlich zum Erreichen eines einwandfreien Zustands trotzdem noch entfernt werden.

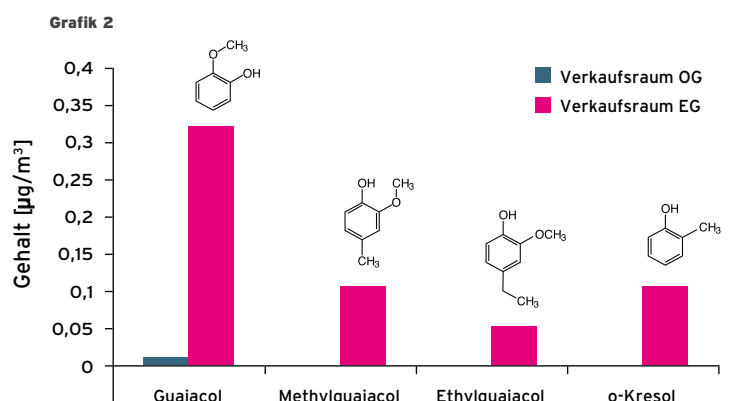
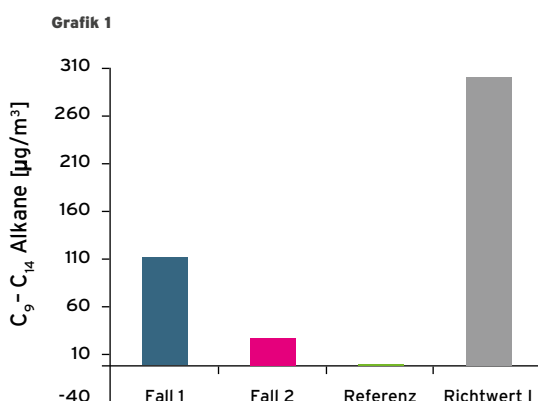
OBJEKTIVIERUNG VON GERUCHLICHEN AUFFÄLLIGKEITEN

Brandgeruch

Im Nachbargebäude einer Herrenboutique hatte es gebrannt. Die Herrenboutique selbst war hiervon auf den ersten Blick nicht betroffen. Beim Wischen mit einem weißen Tuch waren keine für brandbedingte Verschmutzungen charakteristische schwarz-glänzenden Verfärbungen zu erkennen. Dennoch wurde in der Verkaufsfläche im Erdgeschoss durch den

Eigentümer Brandgeruch bemängelt. Da das Geruchsempfinden bekanntlich sehr unterschiedlich ist und der Brandgeruch nicht von jedem wahrgenommen wurde, sollten zur Objektivierung Raumluftuntersuchungen durchgeführt werden. Untersuchungen zeigen, dass sich Brandgeruch aus einer Vielzahl von Komponenten zusammensetzt. Wesentlich scheinen dabei elf Verbindungen^[6] zu

sein. Der bereits im Bereich von wenigen ppm (parts per million = ein Millionstel) wahrnehmbare Geruch setzt sich unter anderem aus Guajacolen und Kresolen zusammen. Dementsprechend wurden in der Herrenboutique Raumluftuntersuchungen auf Guajacole und Kresole durchgeführt, die - wie Vergleichsuntersuchungen des IFS gezeigt haben - bei nicht von Brandschäden betroffenen Räumen nicht zu finden sind. Im Erdgeschoss (EG) wurden diese Stoffe (**Grafik 2**) gefunden - bei einer im Obergeschoss (OG)



durchgeführten Referenzmessung waren diese Stoffe nicht mehr zu bestimmen. Bereits im Erdgeschoss wird aber zum Beispiel bei Kresol der Richtwert I ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mit dem gefundenen Gehalt von $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ immer noch deutlich unterschritten, was wiederum zeigt, dass Brandgeruch für sich genommen ein olfaktorisches, aber kein toxikologisches Problem darstellt. Es ist also gelungen, den Bandgeruch im Erdgeschoss zu objektivieren, am Warenbestand waren einfache Sanierungsmaßnahmen durchzuführen.

Riecht es wirklich noch?

Ein Feuchteschaden und die darauffolgende Sanierung ist meist ein gravierender Eingriff in die Gebäudesubstanz. Bauteile und die Raumluft werden etwas erhitzt, die Luftfeuchte verändert sich und es sind teilweise umfangreiche Baumaßnahmen erforderlich. Dadurch verändert sich natürlich die Geruchsausprägung innerhalb der sanierten Wohnung. Was kann man also tun, wenn in einem etwa 1980 errichteten Gebäude nach Abschluss der Schadensanierung ein „auffälliger“ Geruch nur durch eine Person - in diesem Fall der Raumnutzer - wahrgenommen und bemängelt wird? Auch hier konnte man sich dem Problem zunächst nur annähern und versuchen, mögliche Szenarien für Gerüche, die infolge eines Feuchteschadens entstehen können, zu erarbeiten. Denkbar war hier zunächst ein noch verdeckter mikrobieller Befall als Geruchsquelle. Aufgrund des Baujahrs und der im Schadenbereich vorhandenen Holzständer war eine ungünstige Wechselwirkung von Holzschutzmitteln mit Feuchtigkeit, die unter ungünstigen Umständen zur Bildung von geruchsintensiven Stoffen (z. B. Chloranisole) ^[7] führen

Parameter	Ergebnis (Grenzwert)
TVOC	0,130 mg/m^3 (0,2)
Gesamtpartikelmessung (Sporen)	< Außenluft
Chloranisole	<< Geruchsschwelle
Holzschutzmittel PCP	4 ng/m^3 (100)

Tabelle 3 / Darstellung ausgewählter Raumluftparameter und die Zusammenfassung der wesentlichen Laborergebnisse

kann, nicht vollständig auszuschließen. Als grobe Orientierung für die Luftqualität in einem Innenraum kann zudem der TVOC-Gehalt herangezogen werden. Nachdem die Fragestellungen definiert waren, wurden Raumluftuntersuchungen auf Schimmelpilzsporen, TVOC sowie auf Holzschutzmittel und deren Derivate (Chloranisole) durchgeführt.

Tabelle 3 zeigt die wesentlichen Ergebnisse der umfangreichen Untersuchungen, die bei diesem Fall auf nachhaltigen Wunsch des Raumnutzers durchgeführt wurden. Keine der durchgeführten Untersuchungen ergab Hinweise auf eine Auffälligkeit. Der TVOC-Gehalt ist in einem unbedenklichen Bereich (Tabelle 1), in dem eigentlich keine Geruchsbeschwer-

den auftreten sollten. Auch Hinweise für eine Schimmelpilzquelle oder einen Zusammenhang des nur vom Raumnutzer wahrgenommenen Geruchs mit Holzschutzmitteln ergaben sich nicht.

Als Fazit ist damit festzuhalten, dass es objektiv keine Hinweise für eine Geruchsquelle, die im Zusammenhang mit dem Feuchteschaden steht, gab. Dies deckte sich im Übrigen mit der Wahrnehmung des Gutachters vor Ort. Auch bei längerem Aufenthalt in dem Raum, die Messungen an sich haben etwa zwei Stunden gedauert, konnte kein auffälliger Geruch festgestellt werden. Weitere Sanierungsmaßnahmen am Gebäude, die im Zusammenhang mit dem Feuchteschaden stehen, waren daher nicht abzuleiten.

▲ Fazit

Raumluftuntersuchungen können ein hilfreiches Instrument sein, um den Sanierungserfolg nach Brand- und Feuchteschäden zu überprüfen und zu dokumentieren. Werden in der Raumluft noch Auffälligkeiten festgestellt, dann beginnt die Spurensuche vor Ort erneut, da die Befunde leider keine Aussage darüber zulassen, woher genau der Geruch kommt. Zudem können Raumluftuntersuchungen herangezogen werden, um Fragestellungen zum Auftreten von Gerüchen zu objektivieren. Man muss sich aber bei allen Raumluftuntersuchungen im Klaren darüber sein, dass immer nur eine Aussage über die konkret analysierten Stoffgruppen getroffen wird. Es ist folglich unabdingbar, im Vorfeld die Fragestellung genau zu definieren, um die für die Problemstellung passende Messung durchzuführen. Das einzige „Breitband-Messgerät“ bleibt daher leider unser Geruchssinn. Dieser ist zwar nicht objektivierbar, aber mit etwas Erfahrung meist eine gute Möglichkeit für eine Ersteinschätzung der Situation vor Ort. ▲

Grafik 1 / Raumluftuntersuchungen nach Heizölsanierungen: Bei Fall 1 liegen noch geruchliche Auffälligkeiten vor, hier waren noch umfangreiche Maßnahmen an einer Treppe erforderlich. Bei Fall 2 wurde noch eine kleine mit MKW verschmutzte Putzfläche festgestellt. Der Blick auf die Referenzmessung in einem nicht von einem Heizölschaden betroffenen Raum zeigt eindrucksvoll, wie auch kleine Innenraumquellen die Raumluft beeinflussen können. Die gefundenen Alkangelhalte liegen bei beiden Fällen noch deutlich unter dem Richtwert I.

Grafik 2 / Ergebnisse der Raumluftuntersuchung auf Markermoleküle für Brandgeruch in einer Herrenboutique: In den Verkaufsflächen im Erdgeschoss (rot) konnte der Brandgeruch objektiviert werden, die Räume im Obergeschoss (blau) waren unauffällig.

Dr. Stefan Schallmoser,
Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer e.V., München

LITERATUR UND WEITERFÜHRENDE QUELLEN

- [1] <https://www.cas.org/cas-data/cas-registry>, entnommen am 09.02.2022
- [2] Schimmelleitfaden des Umweltbundesamtes, November 2017
- [3] https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/4031/bilder/dateien/O_ausschuss_fuer-innen-raumrichtwerte_empfehlungen_und_richtwerte_mikro_20220107.pdf, entnommen am 22.02.2022
- [4] <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/kommissionen-arbeitsgruppen/ausschuss-fuer-innenraumrichtwerte#ausschuss-fur-innenraumrichtwerte-air>, entnommen am 22.02.2022
- [5] https://www.lgl.bayern.de/gesundheit/arbeitsplatz_umwelt/chemische_umweltfaktoren/beurteilung_tvoc_konzept.htm, entnommen am 23.02.2022
- [6] Katharina Heitmann, „Chemisch-analytische und olfaktorische Untersuchungen von Brandgeruch“, Dissertation, Technische Universität Braunschweig, 2010.
- [7] Stefan Tewinkel, „Feuchtigkeits- und Schimmelschäden“, Haufe-Lexware, 1. Auflage 2016