



Fotos: stock.adobe.com

**Warum bei Schäden an
Kunststoffrohren das
Schadenumfeld betrachtet
werden muss → S. 3**

Geruchswahrnehmung ist zwar subjektiv,
doch es gibt aussagekräftige Messwerte.

Aus der Nase, aus dem Sinn

Wie wir die subjektive Wahrnehmung von Brandgeruch objektivieren können

Küchenbrand in einem 200 Jahre alten Haus. Die Flammen können auf die Küche eingegrenzt werden, doch Ruß und Rauchgasniederschläge verunreinigen auch die anderen Räume. Nach einer umfangreichen Sanierung sind die gesundheitsgefährdenden Verschmutzungen nachweislich beseitigt, doch der Brand scheint noch immer in der Luft zu hängen. Ist da noch etwas?

Unser Geruchssinn ist subjektiv, und wie alle Sinne ist er trügerisch. Um den Sanierungserfolg auch in dieser Hinsicht beurteilen zu können, ist eine objektive Größe notwendig, ein Messwert. Für das IFS sind Raumluftmessungen zur Erfolgskontrolle nach der Sanierung von Schimmelschäden ein übliches Vorgehen. Bisher gab es allerdings keine vergleichbare Methode für die Einordnung von Brandgeruch. Ein solches Verfahren haben wir nun entwickelt.

Brandgeruch setzt sich aus etwa einem Dutzend chemischen Verbindungen zusammen. Schon wenige $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dieser Komponenten kann der menschliche Geruchssinn wahrnehmen. „Die Grenze zur Toxizität liegt um ein Vielfaches höher. Unsere Messungen orientieren sich jedoch an der unteren Geruchsschwelle“, erklärt Dr. Stefan Schallmoser. Der IFS-Gutachter ist federführend bei der Entwicklung und Einführung der neuen Methode. „Erst wenn der Summenwert aller relevanten Verbindungen unter ein $\mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt, gehen wir davon aus, dass keine brandbedingten Geruchsbeeinträchtigungen mehr vorliegen“, so der Chemiker.

Im eingangs geschilderten Beispiel lag der Summenwert leicht über der Geruchsschwelle. Die Brandrückstände hatten sich in den Fugen und Rissen der Sichtholzbalken des alten Gemäuers abgelagert. In solchen Fällen können

die noch verbliebenen Verbindungen ausgeheizt werden. Dafür wird die Raumtemperatur auf bis zu 40 °C erhöht. Alternativ kann eine Ozonbehandlung durchgeführt werden, um die Restbelastung zu beseitigen.

Bei der Messung von Brandgeruch steht nicht die Feststellung eines möglichen Gesundheitsrisikos im Vordergrund. Ein solches lässt sich mit der klassischen Probenahme identifizieren, die auch weiterhin als Standardverfahren eingesetzt wird. Die ergänzende Raumluftmessung geht einen entscheidenden Schritt weiter und berücksichtigt unsere Wahrnehmung. Erst wenn der Brand aus der Nase verschwunden ist, kann er auch aus dem Kopf verschwinden. Besonders relevant ist dieser Hygiene-grad in sensiblen Bereichen wie Kindertagesstätten, Schulen und Krankenhäusern. Das IFS bietet die Messung bundesweit über alle Standorte an.

Nichtnutzung lockt Brandstifter an

Das IFS hat zahlreiche Brände an Gebäuden untersucht, deren Nutzung geändert wurde



Die Polsterbank vor dem Fenster ist bis auf das Metallgerüst verbrannt. Dahinter ist die Fensterscheibe durch die Brandhitze geplatzt.

Glegenheit macht Brandstifter, wie wir aus Erfahrung wissen. Oft steckt hinter einer willentlichen Brandlegung kein ausgeklügelter Plan, sondern Frust und Unmut kombiniert mit der Möglichkeit zu zündeln. So sind ungenutzte Gebäude weit häufiger betroffen als genutzte.

In den zurückliegenden zwei Jahren hat sich die Nutzung vieler Gewerbeimmobilien und öffentlicher Gebäude stark verändert. Das IFS hat zahlreiche Brandstiftungen an solchen Objekten untersucht. Das Beitragsfoto zeigt den Gastraum eines Restaurants, das über einen längeren Zeitraum geschlossen

war. Brandstifter hatten sich Zugang zu dem verwaisten Gebäude verschafft und an mehreren Stellen Feuer gelegt. Besonders oft kam es zu Brandstiftungen in und an Schulgebäuden. Die Zahl der Brandlegungen in Erziehungseinrichtungen hat in den zurückliegenden Jahren ohnehin zugenommen, wie die IFS-Statistik zeigt. In jüngster Vergangenheit hat sich der Trend weiter verschärft. Mit Sicherheitstechnik und ein paar grundsätzlichen Regeln können Immobilien nach unserer Einschätzung zumindest vor den Gelegenheitsbrandstiftern effektiv geschützt werden. So sollten keine leicht brennbaren Gegenstände direkt am Gebäude stehen. Insbesondere Mülltonnen sollten nicht frei zugänglich sein und außerdem so platziert werden, dass im Falle einer Brandstiftung die Flammen nicht auf das Gebäude übergreifen können. Einbruchsicherungen, Kameraüberwachung und Beleuchtung im Außenbereich helfen, potentielle Brandstifter abzuschrecken.

E-Mobilität nach dem Winter

Was Sie nach der Nutzungspause beachten sollten

Mit dem Frühling kehrt das Leben nicht nur in die Natur, sondern auch auf die Radwege zurück. Immer mehr Radler sind mittlerweile mit einem unterstützenden Elektromotor unterwegs. Bei energiehungrigen, mobilen Anwendungen wie Pedelecs kommen in der Regel Lithium-Ionen-Akkus zum Einsatz. Wegen des Brandrisikos, das mit der Lithiumtechnologie einhergeht, empfiehlt das IFS generell, solche Akkus nicht inmitten brennbarer Materialien und entweder beaufsichtigt oder zumindest in einem Raum mit Rauchmelder zu laden, denn die meisten Akku-brände entstehen in der Ladephase.

Die erste Nutzung nach dem Winter ist besonders brisant. So manches Elektrofahrzeug hat die dunkle Jahreszeit vollkommen unbeachtet in der kalten Garage verbracht. Die niedrigen Temperaturen und die lange Ladepause können den Akku belasten. Das hat nicht nur Einfluss auf die Kapazität, sondern kann im schlimmsten Fall auch zum Defekt führen. Wurde ein Fehler initiiert, zeigt er sich gewöhnlich bei den ersten Ladevorgängen. Diese sollten darum besonders aufmerksam begleitet werden. Vor allem weisen wir immer wieder darauf hin, die Herstellervorgaben zu beachten. In vielen vom IFS untersuchten

Brandfällen wurde ein ungeeignetes Ladegerät verwendet. Lesen Sie dazu auch unseren Beitrag auf Seite vier.

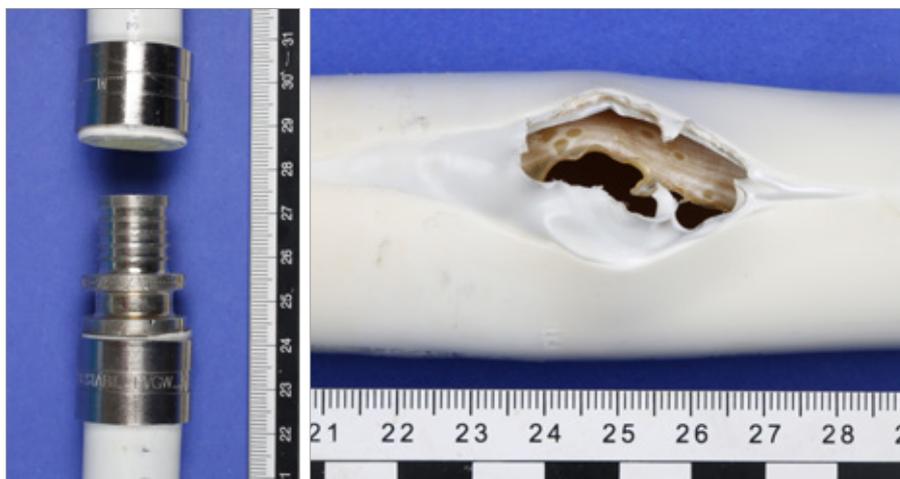
Zur Elektro- und Mikromobilität gehören außer Pedelecs auch E-Scooter und Hoverboards. Letztere sind besonders häufig von Bränden betroffen, weil sehr viele Produkte auf dem Markt sind, bei denen der Preis im Vordergrund steht, und das manchmal zulasten der Produktsicherheit. Ein weiteres Gerät, das zwar nicht direkt zur Elektromobilität gehört, doch nach dem Winter wieder seine Runde zu drehen beginnt, ist der Mähroboter. Wo die Empfindlichkeiten von Lithium-Ionen-Akkus liegen, was bei einem Defekt geschieht sowie Tipps zur Handhabung und Schadenverhütung finden Sie in unserem Akkudossier unter

www.ifs-ev.org/lithium-akkus



Spezifische Schwachstellen

Bei Trinkwasser- und Heizungsleitungen aus Kunststoff stehen Druck und Temperatur im Fokus



Beispielfotos: Das Rohr ist durch zu hohe Temperaturen aufgeweicht und von der Stützhülse gerutscht. Rechts: Das Rohr ist durch eine Krafteinwirkung von innen aufgeplatzt.

Kunststoff hat gegenüber Metallen in Heizungs- und Trinkwasserinstallationen Vor- und Nachteile. Insbesondere der Wegfall des Korrosionsrisikos ist ein starkes Argument für Kunststoff. Allerdings ist das Material empfindlicher gegen thermische und mechanische Überlastungen. Ein Schadenbeispiel: Die Heizungsanlage in einem Einfamilienhaus funktionierte vom ersten Tag an nicht so richtig. Darum installierte der Heizungsbauer nachträglich einen Elektroheizstab im Pufferspeicher. Als die Anlage weiterhin nicht funktionierte, hatte der Hauseigentümer genug und beauftragte einen anderen Fachbetrieb, die störungsfreie Beheizung und Warmwasserversorgung für das Gebäude herzustellen. Die zweite Firma installierte eine neue Steuerung, an die unter anderem der Heizstab angeschlossen wurde. In der folgenden Zeit wurden nach und nach Leckagen an den im Fußbodenaufbau verlegten Warmwasserleitungen gefunden. Der Hausherr war vom Regen in die Traufe geraten.

Als Ursache für die Undichtigkeiten wurde eine Explosion in der Heizungsanlage vermutet. Doch für eine Schädigung durch eine Druckwelle gab es keine Anzeigen, als diverse Rohrabschnitte und Verbindungsstücke aus

der Installation im IFS untersucht wurden. Vielmehr stellte der beauftragte Gutachter Undichtigkeiten an den Verbindern fest, die durch eine thermische Überlastung entstanden waren.

Bei der technischen Untersuchung von Leitungswasserschäden offenbaren die Asservate im Labor oft die Schadenentstehung, zum Beispiel, wenn bei der Montage eine Verbindung zu fest angezogen oder ein ungeeignetes Werkzeug benutzt wurde. Bei der thermischen oder mechanischen Schädigung von Kunststoffleitungen kann hingegen nur die Art der Schädigung ermittelt werden. Um deren Ursache zu finden, muss man das Umfeld betrachten. Im beschriebenen Fall stellte der Gutachter vor Ort fest, dass es in der Heizungsanlage keinen Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB) gab. Bei der ursprünglichen Installation war er nicht verbaut worden, und der zweite Fachbetrieb hatte ihn nicht nachgerüstet. Dass die vorgesehene Temperatur überschritten wurde, war ein Fehler der Steuerung. Doch solche Fehler können auftreten und müssen aufgefangen werden. Beide Handwerksbetriebe hätten das Fehlen des STB als Mangel erkennen müssen, denn nach der DIN EN 12828 ist er sicherheitsrelevant und sein Vorhandensein darum vorgeschrieben.

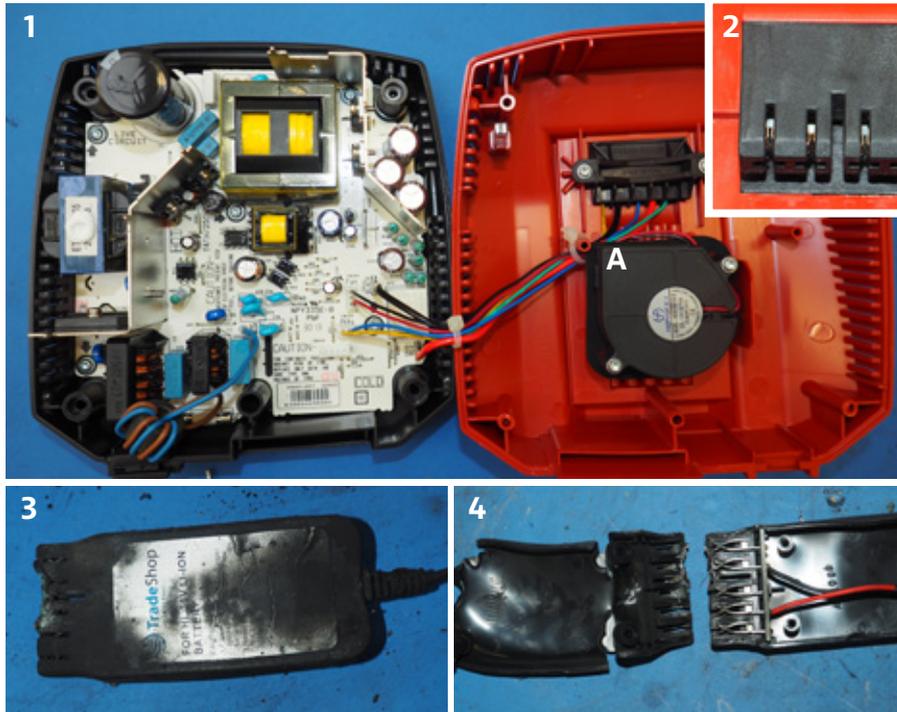
Ein weiteres Beispiel: Als es an der Warmwasserleitung im Keller eines Mehrfamilienhauses zum zweiten Mal innerhalb weniger Tage zur Leckage kam, wurden die betroffenen Abschnitte ausgebaut und zur Untersuchung ins IFS geschickt. Man vermutete zu hohe Temperaturen in der wenige Jahre alten Anlage, deren Leitungen aus Mehrschichtverbundrohren bestanden. Der Rohrabschnitt, an dem die zweite Leckage entstanden war, zeigte jedoch die typischen Merkmale eines gewaltsamen Platzens wegen eines überhöhten Innendrucks. Warum der Druck derartig ansteigen konnte, musste der Gutachter vor Ort herausfinden...

Als er im Keller die Isolierung des Wasserspeichers öffnete, kam ein tonnenförmig aufgeblähter Stahlinnenbehälter zum Vorschein, dessen äußere Beschichtung zum Teil abgeplatzt war. Doch die Schäden an der Anlage waren nicht durch ein einmaliges Ereignis entstanden, sondern über einen längeren Zeitraum. Das hatten die Spuren an verschiedenen im Labor untersuchten Komponenten verraten. Der Aufbau der Installation löste das Rätsel: In der Kaltwasserzuleitung zum Speicher war in Fließrichtung hinter dem Sicherheitsventil ein Rückflussverhinderer montiert. Dort hätte er sich nach der DIN EN 806-2 allerdings nicht befinden dürfen. Das Wasser im Speicher dehnt sich bei der Erwärmung aus. Es wird zum Teil in die Leitung zurückgedrückt, und über das Sicherheitsventil wird der Druck abgebaut. Doch der Rückflussverhinderer versperrte hier den Weg zum Sicherheitsventil. Das Wasser wurde stattdessen ausschließlich in Richtung der Warmwasserleitung herausgedrückt. Deren Mehrschichtverbundrohre wurden dabei wieder und wieder mit zu hohem Druck belastet, bis es schließlich zu Leckagen kam.

Thermische und mechanische Überlastungen von Mehrschichtverbundrohren können auch in Kombination auftreten. Die Überlastung führt nicht zwangsläufig sofort zum Versagen. In jedem Fall wird dadurch aber die „Lebensdauer“ verkürzt. Kommt es zum Schaden, so ist das Risiko für weitere Schäden erhöht.

Gefährlicher Minimalismus

... bei Nachbauten von Ladegeräten für Werkzeuge



Im Originalladegerät (1) führen fünf Leitungen zur Anschlussbuchse (2) für den Akku. Drei davon gehören zum Batteriemanagementsystem. Der Nachbau (3) hat lediglich die beiden Leitungen zum Laden (4). Auch ein Lüfter für die interne Kühlung (A) ist nur beim Original vorhanden und fehlt dem Nachbau.

Ein Knallgeräusch aus dem Keller ließ eine Familie abends aufschrecken. Während der Hausherr die Treppe herunterlief, hörte er einen weiteren Knall. Dann sah er Flammen im Heizungsraum. Keine Stunde zuvor hatte er dort den Akku für seinen Winkelschleifer von „Hilti“ zum Laden angeschlossen – allerdings nicht an das original Ladegerät des Herstellers, sondern an einen Nachbau, den er auf einem Online-Marktplatz gekauft hatte. Eine IFS-Gutachterin fand später im Keller ein Spurenbild vor, das unseren

Brandursachenermittlern bereits vertraut ist: Im Mittelpunkt standen mehrere aufgeplatzte Lithium-Ionen-Akkuzellen. Sie waren thermisch durchgegangen. Die Knallgeräusche, die die Familie gehört hatte, zeugten von der explosionsartigen Entladung der gespeicherten Energie.

Warum es in einer Akkuzelle zum Defekt kam, lässt sich nach einem solchen „thermal runaway“ kaum noch ermitteln. Die Zellen sind dann in der Regel aufgeplatzt und ihr Innenleben

stark beschädigt oder vollständig zerstört. In diesem Fall war die Ursache sehr wahrscheinlich eine Überladung oder Überhitzung, denn dem Ladegerät fehlten diverse sicherheitsrelevante

Bauteile, wie sich bei der Untersuchung im Elektrolabor herausstellte. Anders als beim Original waren keine elektrotechnischen Komponenten verbaut, um den Ladezustand und die Akkutemperatur zu überwachen. Auch die aktive Kühlvorrichtung war nicht vorhanden. Die Funktion des Gerätes beschränkte sich auf das reine Laden.

In der Schadendatenbank des IFS fällt auf, dass Akkus von Werkzeugen relativ häufig von Bränden betroffen sind, und in den meisten Fällen handelt es sich dabei um Nachbauten des Ladegerätes oder des Akkupacks selbst. Im Report 3/2020 berichteten wir über Brände durch Austauschakkus für „Makita“-Werkzeuge. Die technische Untersuchung hatte gezeigt, dass einige Nachbauten beim Laden nicht alle Zellen überwachten. Das Batteriemanagementsystem unterschied sich darin vom Original. Selbstverständlich können und wollen wir nicht behaupten, dass Nachbauten generell den technischen Anforderungen nicht gerecht werden. Schließlich ist das IFS mit einer Auswahl von Produkten konfrontiert, bei denen es zu einem Defekt kam. Bei unseren Untersuchungen sind wir jedoch wiederholt auf Nachbauten getroffen, die nicht den technischen Standard der Originalprodukte erfüllten. In den Bedienungsanleitungen wird außerdem häufig darauf hingewiesen, Originalakkus und -ladegeräte zu benutzen, weil der Hersteller nur dann die Sicherheit gewährleisten kann.

Fotos: IFS

Herausgeber:
Institut für Schadenverhütung und
Schadenforschung der öffentlichen
Versicherer e.V.
Preetzer Straße 75, 24143 Kiel
Tel. +49 431 775 78 0
mail@ifs-ev.org
www.ifs-ev.org

Redaktion, Layout:
Ina Schmiedeberg
Tel. +49 431 775 78 10
schmiedeberg@ifs-ev.org
Druck:
Carius Druck Kiel GmbH
Boninstraße 25, 24114 Kiel
Tel. +49 431 624 46