



Ansicht Fertighaus Baujahr 1974 – das Ständerwerk mit vorgefertigten Wand- und Deckenelementen zeichnet sich im Innenraum wieder ab.



Abb.: VDB

Nachhaltig nachgespürt

Schadstoffe und Gerüche in älteren Fertighäusern. In der Fachwelt nimmt die Diskussion um die Geruchs- und Schadstoffproblematik älterer Fertighäuser zu, insbesondere aus den 1960er bis 1980er Jahren. Aufgrund der Bauweise, der verwendeten Baumaterialien, diverser Um-, Anbauten oder Neugestaltung oder aber Umnutzung kann es in Fertighäusern etwa zur Belastung der Raumluft durch Auftreten von Formaldehyd, Holzschutzmitteln, Schimmelpilzen und Geruchsauffälligkeiten kommen. Nachfolgend eine Zusammenfassung zu den wichtigsten Punkten der Schadstoffproblematik in älteren Fertighäusern.

Fertighäuser entstanden in der Regel in Holzrahmenbauweise. Dabei wurden die Wand- und Deckenelemente im Werk vorgefertigt. Die Wände sind früher zumeist mit Pressspanplatten oder Gipskartonplatten beplankt worden (Abb. 1 und 2).

Besteht eine solche Beplankung überwiegend aus Spanplatten, die mit einem Formaldehyd-Harnstoff-Harz oder Formaldehyd-Phenol-Harz als

Bindemittel versetzt sind, kann es auch 40 Jahre nach dem Bau zu erheblichen Konzentrationen an Formaldehyd in der Raumluft kommen.

Konzentrationen von Formaldehyd

Die Konzentration von Formaldehyd im Innenraum ist stark abhängig von der Beladung des Raumes – also wie viel Quadratmeter Spanplatte pro Kubikmeter Rauminhalt verbaut wurden – wie auch den Raumklimabedingungen während der Probenahme. Hohe Luftfeuchtigkeiten und hohe Raumtemperaturen führen in der Regel zu höheren Formaldehydkonzentrationen als trockene Luft und kühle Temperaturen.

Sind Außen- und Innenwände beidseitig mit Spanplatten beplankt, ist mit höheren Konzentrationen zu rechnen, als wenn nur die Außenwände außenseitig mit Spanplatten ausgebaut wurden. Eine Untersuchung des Arguk-Umweltlabors, Oberursel, in über 200 Fertighäusern ergab, dass der Richtwert von 0,1 ppm überwiegend in Häusern aus den Jahren 1970 bis 1980 überschritten wurde. Er wurde bei etwa 40 Prozent der untersuchten Häuser aus dieser Zeit überschritten.

Formaldehyd ist akut schleimhautreizend, sensibilisierend, allergisierend oder auch allergieverstärkend und von der WHO als krebserregend für Menschen eingestuft.

Verwendete Holzschutzmittel im Innenraum

Das Holzständerwerk in Fertighäusern wurde zum Schutz gegen Pilze und Insekten mit Holzschutzmitteln behandelt, die vielfach Pentachlorphenol und Lindan enthielten (Abb. 3).

Pentachlorphenol (PCP) wurde jahrzehntelang als Fungizid (Imprägnierungsmittel gegen Pilzbefall) und Insektizid (Mittel gegen Insektenbefall) eingesetzt. Lindan ist ein

Autorin

Dipl.-Ing.
Martina Clemens-Ströwer
ö. b. u. v. Sachverständige
für Schimmelpilze u.a.
Innenraumschadstoffe
Welver

Schlagworte: Dämmung, Pilzbefall, Untersuchungen, Bestandserfassung, Gebäudekonzept, Neugestaltung, Umnutzung

Das B+B Online-Archiv
– exklusiv für Abonnenten:

www.bautenschutz-bausanierung.de

Insektizid und kommt oft zusammen mit seinen Isomeren α - und β -Hexachlorcyclohexan (HCH) vor.

Die frühere Anwendung dieser Holzschutzmittel kann auch heute noch zu Belastungen im Innenraum führen, wobei Überschreitungen des Richtwertes von 1.000 ng/m³ nur sehr selten vorkommen. Eine Überschreitung des Vorsorgewertes von 100 ng/m³ wird in Fertighäusern aus den 1970/1980er Jahren häufiger beobachtet (Abb. 4).

Wurden nachträglich Holzverkleidungen an Decken und Wänden angebracht und diese mit PCP- oder Lindan-haltigen Mitteln gestrichen, kann dies zu deutlich höheren Konzentrationen im Innenraum führen, da die behandelten Oberflächen unmittelbar mit der Raumluft in Kontakt stehen.

Mögliche Reaktionen

PCP in Wohnräumen äußert sich hauptsächlich durch Schädigungen am Nerven- und Immunsystem. Auftretende Symptome können chronische Ermüdung und Erschöpfung, Kopfschmerzen, Müdigkeit oder Reizung der Haut und Schleimhäute sein. Kritisch zu betrachten sind die bei der Herstellung von PCP entstehenden Dioxine und Furane, die als Verunreinigung in den Holzschutzmitteln enthalten sind.

Lindan ist ein Nervengift und führt über Funktionsstörungen des Nervensystems zum Tod von Insekten. Beim Menschen können dagegen folgende Symptome auftreten: Muskelschmerzen, Einfluss auf das Knochenmark bis hin zur Schädigung, Einfluss auf die Blutbildung. Symptome chro-

nischer Belastung sind neben Abmagerung und Degeneration der Herz- und Skelettmuskulatur auch fettige Degeneration von Milz und Leber sowie Leberschäden. In einigen Fällen wurden allergische Reaktionen beobachtet.

Die Entstehung von Schimmelpilzen

Schimmelpilze brauchen, um sich vermehren zu können, Feuchtigkeit und einen geeigneten Nährboden. Als Nährboden eignen sich organische Stoffe, wie sie im Holz, in Tapeten, im Kleister, im Staub oder auch in Kunststoffen und Materialien zur Dämmung enthalten sind. Feuchtigkeit gelangt bei der Fertigbauweise häufig über Undichtigkeiten in der Dampfsperre vom Innenraum in die Wandkonstruktion.

Diese Undichtigkeiten sind oftmals an fehlerhaft angebrachten Dampfsperrefolien in den Anschlussbereichen von Wand zur Decke, Wand zum Fußboden und Wand zum Fenster/Tür anzutreffen. Ebenso kann es durch Elektrokabel und Steckdosen, die in den Außenwandelementen verlegt sind, zu Undichtigkeiten in der Dampfsperre kommen.

Durchfeuchtung der Wandkonstruktionen

Diese Undichtigkeiten führen durch das Dampfdruckgefälle im Winter dazu, dass feuchte warme Raumluft aus dem Innenraum in die Wandkonstruktion gelangt, sich dort abkühlt und Tauwasser anfällt (Abb. 5).

Zusätzlich kann es durch Undichtigkeiten in der äußeren Gebäudehülle durch Spritzwasser oder Regenwasser zur



Abb. 3: Skandinavisches Fertighaus, Baujahr 1960, mit nachgewiesener starker Belastung durch Holzschutzmittel

Abb. 4: Beispiel für Raumluftmessung auf Holzschutzmittel in einem Fertighaus, Baujahr 1984

Abb. 5: Geöffnete Außenwandkonstruktion eines Fertighauses – hier zeigt sich Schimmelpilzbefall auf der Innenseite der äußeren Spanplatte.



Durchfeuchtung der Wandkonstruktion kommen.

Schimmelpilze, die in der Wandkonstruktion wachsen, sind vom Innenraum her so gut wie nicht sichtbar. Sie bilden jedoch im Wachstum eine Unzahl von Sporen, die bei entsprechender Windlast auf dem Gebäude über die Undichtigkeiten in der Dampfsperre in die Innenraumluft gelangen können. Schimmelpilzsporen sind mikroskopisch klein und mit bloßem Auge nicht erkennbar. Aufgrund ihrer Größe sind sie luftgetragen und können über die Atmung

in den Körper gelangen (Abb. 6).

Schimmelpilze gehören zu den wichtigsten Allergenen im Innenraum. Darüber hinaus können einige Pilzarten Gifte bilden, sogenannte Mykotoxine. In seltenen Fällen können Mykosen auftreten, die jedoch nur für immungeschwächte Menschen besonders riskant sind.

Folgende Symptome können bei einer Schimmelpilzbelastung auftreten:

Erkrankungen der oberen und unteren Atemwege, Augenreizungen, Hautreizungen,

Fertighaus-Immobilien

Einfamilienhäuser aus den 1960er bis 1970er Jahren werden derzeit häufig verkauft – darunter befindet sich auch ein großer Anteil an Fertighäusern. Bis 1982 wurden rund 500.000 Fertighäuser in der Bundesrepublik gebaut. Zum Themenbereich Schadstoffe in Fertighäusern veranstaltete der Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e.V. unter Leitung von Dipl.-Ing. Martina Clemens-Ströwer und Dipl.-Min. Andreas Stache im November 2007 in Soest ein zweitägiges Seminar.



<
Abb. 6: Beispiel für Raumluftmessung auf Schimmelpilze in einem Fertighaus, Baujahr 1974

>
Abb. 7: Drei Jahre nach einer versuchten »Geruchssanierung« – geöffnete Außenwandkonstruktion eines Fertighauses zeigt Schädigung durch Schimmelpilzbefall sowie holzerstörende Pilze.



Kopfschmerzen, grippeähnliche Beschwerden und Allergien. Je nach Allergietyp kann es zu schweren Krankheitsbildern wie etwa Hauterkrankungen, Migräne, Magen-Darm-Beschwerden, Autoimmunerkrankungen, Neurodermitis und Konzentrationsstörungen kommen. Schimmelpilzbefall in Wohnräumen stellt ein unkalkulierbares Gesundheitsrisiko für die Bewohner dar und sollte daher aus hygienischen Gründen vermieden und schnellstmöglich saniert werden.

Geruchsstoffe durch Umwandlungsprozesse

In Fertighäusern ist vielfach ein schimmelig-muffiger Geruch anzutreffen. Ursache hierfür sind in den meisten Fällen die extrem geruchsintensiven Chloranisole, die sich meist erst viele Jahre nach der Fertigstellung des Gebäudes bilden.

Sie entstehen durch die Umwandlung von Chlorphenolen in Chloranisole. Schimmelpilze der Gattung *Penicillium* und *Trichoderma* sowie Bakterien sind an der Bildung der Chloranisole oft maßgeblich beteiligt.

Chloranisole sind meist für den sogenannten Fertighausgeruch verantwortlich. Der typische »Fertighausgeruch« ist oftmals derart penetrant, dass er in der Kleidung von Bewohnern oder auch Personen, die

sich nur wenige Stunden in dem Gebäude aufhalten, »hängen bleibt«, und noch längere Zeit nach Verlassen des Gebäudes an der Person wahrnehmbar ist (Abb. 7).

Ein solcher unangenehmer Geruch kann von den Bewohnern als Belastung empfunden werden und löst oftmals eine innere Abwehrhaltung hervor, aus der bei anhaltender Exposition ernst zu nehmende Symptome wie Kopfschmerzen, Augenreizungen oder Übelkeit erwachsen, auch wenn eine toxikologisch basierte Gesundheitsgefährdung nicht gegeben ist. Durch anhaftende Gerüche in Kleidungsstücken kann es mitunter auch zur sozialen Ausgrenzung der Betroffenen kommen, auch als »Soziale Toxizität« bezeichnet.

Neben den Chloranisolen können auch sogenannte MVOC (Microbial Volatile Organic Compounds, deutsch: mikrobielle flüchtige organische Substanzen) für die Geruchsbildung verantwortlich sein. Beim Abbau komplexer Nährstoffe durch Mikroorganismen entstehen Stoffwechselprodukte, die als flüchtige Verbindungen abgegeben werden.

Diese MVOC sind häufig sehr geruchsintensiv und für die typischen Schimmel- oder Bakteriengerüche verantwortlich. Die noch in geringsten Konzentrationen (teilweise in nur wenigen Nanogramm pro

Kubikmeter) gut wahrnehmbaren MVOC weisen charakteristische chemische Eigenheiten auf, die für gute geruchliche Wahrnehmbarkeit sorgen.

Asbest in Fassadenplatten

Asbest kommt bei älteren Fertighäusern häufig in den Fassadenplatten vor. In der Baubeschreibung der Gebäude ist dies meistens vermerkt. Liegen keine Beschädigungen an der Oberfläche oder an den Kanten der Fassadenplatten vor, kommt es auch nicht zur Freisetzung von Asbestfasern. Andere Asbestquellen wie Cushion-Vinyl-Fußbodenbeläge oder Brandschutzplatten über Heizkörpern können jedoch – wie in massiven Häusern auch – vorkommen und sind bei Umbau- oder Renovierungsarbeiten zu berücksichtigen.

Sanierung nach Schadstoffabstimmung

Vor Beginn einer Sanierung ist die Erhebung der Ausgangssituation notwendig. Mit entsprechenden Raumluftuntersuchungen der einzelnen Schadstoffe muss vorab die Größenordnung der Schadstoff-/Geruchsbelastungen erfasst werden, um die Sanierungsziele festlegen zu können.

Die Sanierungsplanung muss auf das Vorhandensein der verschiedenen Schadstoffe abgestimmt werden. Je nach

Schadstoffgruppe z.B. Belastung durch Formaldehyd kann bereits die nachträgliche Abdichtung der Dampfsperrebene in Verbindung mit dem Einbau einer geregelten Be- und Entlüftungsanlage eine deutlich Reduzierung der Formaldehydkonzentration in den Wohnräumen erreicht werden.

Wird eine Sanierung mit dem Ziel der Geruchsminde- rung angestrebt, ist vorab zu prüfen, ob ausschließlich die Außenwände oder auch Innenwände von der Geruchsbildung durch Chloranisole betroffen sind. Erst durch den Vergleich der Ausgangswerte mit den Werten nach Abschluss der Sanierung kann der Erfolg der Sanierung unabhängig und objektiv überprüft werden.

Fazit

In älteren Fertighäusern können eine Reihe von verschiedenen Schadstoffen und geruchsintensiven Substanzen auftreten. Dies bedeutet jedoch nicht zwangsläufig, dass diese Belastungen in jedem Fertighaus aus den 1960er und 1970er Jahren auftreten. Vor dem Erwerb einer solchen Immobilie ist es daher ratsam, ein baubiologisches Sachverständigen-gutachten zu der beschriebenen Problematik einzuholen. Sollten sich Auffälligkeiten ergeben, ist der Kaufpreis um die anfallenden Sanierungskosten neu zu verhandeln. ■