

## Holzforschung Austria – Brandschäden im Holzbau richtig sanieren

Fotos: Copyright Holzforschung Austria



Abbildung 1: Im Projekt Brand\_Wasser\_Schaden wurden Sanierungsmaßnahmen anhand realer Brandereignisse untersucht.



Abbildung 2: Eine der effektivsten Methoden zur Sanierung von oberflächlich verkohlten Holzoberflächen besteht in Hobeln, Schleifen oder Sand- und Trockeneisstrahlen.



Abbildung 3: Laufende Messungen der Holzfeuchtigkeit im Zuge von Trocknungsmaßnahmen.



Abbildung 4: Raumluftmessung im sanierten Brettsperrholzkubus

### Forschungsprojekt Brand\_Wasser\_Schaden

Im Forschungsprojekt Brand\_Wasser\_Schaden hat die Holzforschung Austria (HFA) Sanierungsmaßnahmen nach Brandereignissen im Holzbau, speziell im Einfamilienhausbereich, untersucht. Um globale Lösungsansätze zu finden, wurde im Projekt die Sanierung von Ruß-/Verkohlungsschäden, von Wasserschäden und des Brandgeruchs bearbeitet. Im folgenden Beitrag werden die Ergebnisse aus allen drei Themenbereichen vorgestellt.

Ein Brandereignis stellt einen unkontrollierten Verbrennungsvorgang dar. Unter diesen Bedingungen kann aus unbedenklichen Stoffen eine Vielfalt an Verbrennungsprodukten und Rückständen entstehen, deren Gefahrenpotential schwer einschätzbar ist. Häufig kommt es bei einem Brand in/an Gebäuden zu Schäden an statisch tragenden Bauteilen, zur Verrauchung und Verrußung innerhalb des Gebäudes und in den Bauteilen sowie zu erheblichen Schäden durch Hitze und Löschwasser.

Nachfolgende Sanierungsmaßnahmen werden, anders als das Schadensausmaß, im Regelfall nicht von übergeordneten Stellen dokumentiert. Häufig ist die Holzbauerfahrung der beauftragten Sanierungsfirmen gering. Um diese Lücke bei der holzbaugerechten Sanierung von Brandschäden zu schließen wurde das Forschungsprojekt „Brand\_Wasser\_Schaden“ von der HFA initiiert und die Brand- und Wasserschadenssanierung in realen Gebäuden begleitet. Zusätzlich wurde für das Projekt ein Brettsperrholzkubus (BSP-Kubus) errichtet, der nach einem kontrollierten „Zimmerbrand“ mit vorgegebenen Methoden saniert und der Sanierungserfolg mittels Temperatur und Feuchtemessungen (Luft-/Holzfeuchte) im Raum überwacht.

Das Forschungsprojekt wurde von der Holzforschung Austria gemeinsam mit dem Institut für Brandschutz- und Sicherheitsforschung (IBS) und den Sanierungsfirmen Belfor Austria GmbH, Mibag Sanierungs GmbH, Feuer & Wasser Schadenssanierung, Ofner Ges.m.b.H. abgewickelt und durch den Fachverband der Holzindustrie Österreich und der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) gefördert.

### Sanierung von Ruß- und Verkohlungschäden

Nach dem Brandereignis ist eine möglichst zeitnahe Sichtung des Schadensausmaßes sowie die Entfernung der beschädigten Möbel und Baustoffe erforderlich. Dabei ist zunächst auf die Statik des Gebäudes zu achten und sicherzustellen, dass ein Betreten des Brandobjektes möglich ist.

Sollte die Statik gefährdet sein, sind umgehend Maßnahmen zur Stabilisierung des Gebäudes zu ergreifen.

Mehrschichtige Bauteile sowie Fußbodenaufbauten sind zu öffnen und zu kontrollieren. Besonders ist auf alle Durchdringungen zu achten, da bei den kleinsten Fugen und Rissen Ruß in die nächste Schicht des Wand- bzw. Deckenaufbau eindringen kann und sich Rußablagerungen somit auch in der Dämmstoffebene verbreiten können. Vorhandene folienartige Dampfbremsen können durch die thermische Belastung zusätzlich beschädigt worden sein.

In Gebäuden mit bestehender Wohnraumlüftung ist zu entscheiden, inwieweit die Lüftungsrohre mit den entsprechenden Sauggeräten gereinigt werden können oder die Lüftungsleitungen ausgetauscht werden müssen. Dasselbe gilt für vorhandene Leerverrohrungen und Kabelkanäle für Elektroleitungen. Die nicht entfernten Reste an Rußverschmutzungen führen nach Abschluss der Sanierung sehr oft zu Geruchsbelästigungen, die nicht mehr geortet und saniert werden können.

Rußverschmutzungen werden anfänglich durch trockenes Absaugen oder durch Handwischverfahren entfernt. Unter dem „Handwischverfahren“ versteht man ein feuchtes Reinigen der Oberflächen mit einem neutralen Reinigungsmittel, dem meist ein Duftstoff zugesetzt ist. Ein weiteres Verfahren, welches bei glatten Oberflächen angewendet wird, ist das „Peel-off“-Verfahren. Bei diesem Verfahren wird ein latexähnliches Material entweder auf die Oberfläche gesprüht oder mit einem Pinsel aufgetragen. Nach einer bestimmten Trocknungszeit, abhängig von der Umgebungstemperatur und Feuchtigkeit, wird der gebundene Schmutz, Ruß und Staub vorsichtig mit gleichbleibender Kraft als Peeling – Film abgezogen.

Die Sanierung von oberflächlich verkohlten Holzoberflächen erfolgt am effektivsten mit Hobeln, Schleifen und Sand-/Trockeneisstrahlen. Dabei ist darauf zu achten, dass auch die thermisch beanspruchten Schichten (ca. 3 mm unter der Verkohlungs Grenze) entfernt werden. Bei tragenden Elementen darf die Tragfähigkeit nicht beeinträchtigt werden, oder es ist durch Aufdupplung oder andere geeignete Maßnahmen die Statik zu sichern.

Generell muss der konstruktive Aufbau der zu sanierenden Bauteile und die dort verwendeten Materialien genau dokumentiert werden. Nur so kann ein zum Ausgangszustand gleichwertiges, saniertes Bauteil wiederhergestellt

Fortsetzung auf Seite 28

## Holzforschung Austria – Brandschäden im Holzbau richtig sanieren

Fortsetzung von Seite 25

werden. Dies ist z.B. bei der Sanierung von Decken- und Wandaufbauten entscheidend, um wieder einen gleichwertigen Schallschutz zu erreichen. Bevor die Konstruktion wieder geschlossen wird, ist zu beurteilen, ob die entstandenen Schäden vollständig saniert wurden. Wesentlich im Holzbau ist die Wiederherstellung der luftdichten Ebene. Besonders in Bereichen der Fensteranschlüsse, der Rollladenkästen, des Sockelanschlusses oder der Elektroverrohrungen ist exakt zu arbeiten. Es empfiehlt sich nach der Fertigstellung der luftdichten Ebene einen Blower-Door-Test mit einer Leckageanalyse durchzuführen. Anschließend kann der klassische Ausbau fortgesetzt werden. Bei Tausch von Fenstern und Türen ist ebenfalls der fachgerechte Einbau zu gewährleisten und zu dokumentieren.

### Sanierung Wasserschaden

Kommt es in Bauwerken zu einer Durchfeuchtung von Holzteilen durch Löschwasser, muss die Feuchtigkeit so rasch als möglich wieder beseitigt werden, ansonsten besteht die Gefahr, dass das feuchte Holz von holzverfärbenden Pilzen (Schimmel- und Bläuepilze) oder auch von holzzerstörenden Pilzen befallen wird. Bei Schimmelpilzen besteht die Gefährdung vorrangig in der möglichen gesundheitlichen Belastung, wohingegen holzzerstörende Pilze auf Dauer die Festigkeit des betroffenen Holzteiles stark herabsetzen können. Durch eine rasche Beseitigung der Feuchtequelle und die Trocknung der betroffenen Bereiche kann dies verhindert werden. Das Ziel der Trocknung ist, dass entsprechend ÖNORM B 3802-Teil 2 alle Holzteile eine Holzfeuchtigkeit von max. 20 % aufweisen. Unterhalb dieser maximalen Holzfeuchtigkeit besteht keine Gefahr eines Befalls durch holzverfärbende oder holzzerstörende Pilze.

Zur Überwachung der Wasserschadenssanierung wurden in realen Schadensfällen sowie im errichteten BSP-Kubus Feuchtemesselektroden in verschiedenen Tiefen installiert und die Messwerte protokolliert. Mit der herkömmlichen Methode der Trocknung der Bauteile durch trockene Raumluft mit Hilfe von Kondensations- bzw. Adsorptionstrocknern kann die Holzfeuchtigkeit an der Oberfläche in der Regel sehr rasch abgesenkt werden.

Schon nach wenigen Tagen lag in den begleiteten Schadensfällen die Holzfeuchtigkeit dort deutlich unter 20 %. In der Praxis wird an der Bauteiloberfläche im Zuge der Trocknung oft eine Holzfeuchtigkeit unter 7 % erreicht. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Trocknung erfolgreich war und die Trocknungsmaßnahmen beendet werden können. Unter der stark abgetrockneten Oberfläche kann die Holzfeuchtigkeit in tieferen Bereichen nach wie vor stark erhöht sein.

Um in der Praxis sicherzustellen, dass die Holzfeuchtigkeit über die gesamten Querschnitte ausreichend reduziert wird, muss auch in schlecht zugänglichen Bereichen (zum Beispiel im Auflagerbereich der Holzteile im Mauerwerk) sowie in tieferen Schichten der Holzteile die Holzfeuchtigkeit kontrolliert werden. Zeigt sich, dass im Inneren nach wie vor eine erhöhte Holzfeuchtigkeit vorliegt, so muss eine gewisse Zeit gewartet werden, bis sich die Holzfeuchtigkeit im Bauteil wieder so weit in Richtung Oberfläche verteilt hat, dass weitere Feuchtigkeit abtrocknen kann. Oft ist es auch zielführend, durchfeuchtete Konstruktionen von zwei Seiten zu trocknen.

Generell gilt, dass die Trocknungsluft die durchfeuchteten Holzteile erreichen können muss, um eine Trocknung zu bewirken. Daher wird z.B. bei Holzriegelkonstruktionen empfohlen, vor der Trocknung die Beplankungen und die Dämmung zu entfernen. Sehr wesentlich ist, dass die Konstruktion nicht zu früh wieder verschlossen wird und die Trocknung bereits vollständig abgeschlossen ist. Bei alten Fußbodenkonstruktionen sollte vor der Trocknung eine durchfeuchtete Beschüttung entfernt

werden. Die in der Praxis immer wieder anzutreffende Trocknung durch rasterförmig angebrachte Einblasöffnungen im Fußbodenbelag ist bei Schüttungen wie Sand, Kies oder Schlacke nicht zielführend, da dadurch keine flächendeckende Trocknung bewirkt werden kann.

### Sanierung Brandgeruch

Nach der Sanierung bleibt der Brandgeruch als einer der wichtigsten Sinnesreize, der an das unangenehme Ereignis erinnert. Die Brandgeruchssanierung ist deshalb ein wichtiger Baustein in einer erfolgreichen Brandschadenssanierung. Der typische Brandgeruch kann sich jedoch in Abhängigkeit von Materialien und Verbrennungsgrad in seiner Zusammensetzung und Intensität unterscheiden. Bei einem Brand entsteht eine Palette von sogenannten flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), die sich an den Oberflächen aller Materialien einlagern. Charakteristisch für diese flüchtigen Substanzen ist, dass sie nicht nur durch Fugen und Raumabschlüsse diffundieren, sondern auch durch beschädigte oder auch augenscheinlich intakte, geschlossene Oberflächen adsorbiert und später wieder desorbiert werden.

Gängige Praxis bei der Brandgeruchssanierung ist die Behandlung mit aktivem Sauerstoff (Ozon). Bei der sogenannten Ozonisierung wird eine Veränderung (Zerstörung) der molekularen Struktur der geruchsrelevanten VOC angestrebt. Nachteil dieser Methode ist, dass sie nur oberflächlich wirkt und bei höherer Intensität die Tiefenwirkung nicht so effizient ist als die Materialbeanspruchung (Oberflächenzerstörung) selbst.

In Rahmen des Projektes wurden die Grundlagen für eine wissenschaftlich fundierte Bewertung von Brandgeruch und Wirkungsgrad einer Sanierung geschaffen. Die sogenannte Headspace-SPME-GC/MS-Methode ist dazu in der Lage die VOC-Verteilung auch in Schichten unterhalb der Oberfläche zu charakterisieren. Die Umrechnung der gemessenen Konzentrationen in Geruchsrelevanz- bzw. Persistenz-Einheiten erfolgt basierend auf modellhaften Annahmen und ist wichtig für die richtige Interpretation der Ergebnisse.

### Auf einen Blick

Wie sich im Zuge des Projektes gezeigt hat, sind bei einer umfassenden Brandschadenssanierung, d.h. einer Ruß-/Wasser- und Geruchsschadenssanierung eine Vielzahl an Faktoren zu beachten. Nachfolgend die wichtigsten Punkte nochmals zusammengefasst:

- Detaillierte Dokumentation des Bestandes
- Mehrschichtige Bauteile prinzipiell öffnen/kontrollieren
- Trocknung bis Holzfeuchte auch in tieferen Schichten < 20 %
- Verkohlungen bis 3 mm unter Verkohlungsgränze entfernen
- Statisch notwendige Ertüchtigungen vornehmen
- Auf Wiederherstellung der luftdichten Ebene achten
- Saniertes Bauteil entsprechend dem Originalbauteil ausführen (Konstruktionsweise und Materialkennwerte beachten)
- Vor dem Verschließen der Bauteile Sanierungserfolg dokumentieren
- Verrohrungen/Kabelkanäle etc. wenn nötig innen reinigen oder tauschen

Die gewonnenen Ergebnisse werden zukünftig in einer „Richtlinien für Brandschadenssanierung“ und einer „Richtlinie für Wasserschadenssanierung“ der Branche zur Verfügung gestellt und sollen als Grundlage für die jeweilige Sanierungen von Holzbauten und diesbezüglichen Gutachten dienen. ■

AutorInnen: Irmgard Matzinger, Florian Tscherne,  
Daniel Stratev (alle Holzforschung Austria)