

Sanierung von Heizölkontaminationen nach Hochwasserereignissen in Wohngebäuden

Mario Blei, Redaktion Wohnmedizin

Diese Veröffentlichung wurde in Anlehnung an die „Handlungsanweisungen zur Sanierung von Heizölschäden nach Hochwasserereignissen“ (Landesregierung Niederösterreich, Allgemeiner Baudienst, 22.09.2010) er- und überarbeitet.

1. Einleitung

Um bleibende Schäden an Gebäudeteilen nach Hochwasserereignissen durch ausgetretenes Heizöl zu begrenzen, sollten, sobald das Gebäude wieder betreten werden kann, Sofortmaßnahmen durchgeführt werden. Dabei ist auf den persönlichen Schutz bezüglich einer möglichen gesundheitlichen Gefährdung bei einem Umgang mit Heizöl zu achten.



Abb. 1+2: defekte Ölheizanlagen

2. Sanierungsplanung

Ist das Wasser zurückgegangen, sollte in erster Linie eine Diagnose erfolgen, ob sich noch Ölrückstände in den jeweiligen Bauteilen befinden. Wenn sich Mineralölbestandteile in Bauteilen eingelagert haben, ist es wichtig zu wissen, wo und wie tief sie sich befinden. Erst dann sollte entschieden werden, welche Sanierungsmethode am sinnvollsten ist. Die folgenden Abläufe dienen dazu, den Schaden so gering wie möglich zu halten, sie ersetzen jedoch nicht das Hinzuziehen einer kompetenten Fachfirma.

2.1 Sofortmaßnahmen, Schadensaufnahme und Dokumentation

Erste Maßnahme beim Rückgang des Hochwassers – bzw. wenn möglich noch vor Senkung des Wasserspiegels – ist die mechanische Beseitigung des Öls durch Experten, wie Sanierungsfirmen oder Feuerwehr, die die auf dem Wasser schwimmende Ölschicht aufnehmen und in dafür vorgesehene Behältnisse leiten.

Eine Grundregel ist es, das Wasser erst dann auszupumpen, wenn der Grundwasserspiegel um das Gebäude gesunken ist! Bei der überwiegenden Zahl der Altbauten in Hochwasser gefährdeten Gebieten sind Keller, Böden und Wände meist nicht in der Lage, höheren seitlichen Wasserdruck

aufzunehmen. Daher entsteht akute Einsturzgefahr, wenn überflutete Räume bei zu hohem Grund- oder Außenwasserstand unkontrolliert leer gepumpt werden.

Ölbindemittel und -materialien kommen dort zum Einsatz, wo lediglich dünne Ölfilme aufgenommen werden müssen. Zu diesen Materialien zählen Aufsaugtücher, Aufsaugmatten, Absorberwürfel, -schläuche und lose Bindemittel (z.B. Polyurethanschaumwürfel, Torf, Kiefernborke etc.). Beim Einsatz von losen Bindemitteln ist zu bedenken, dass in diesen Fällen ein nachträgliches Absaugen des Öls durch Skimmer nicht oder nur erschwert möglich ist, da die auf der Wasseroberfläche schwimmenden Materialien die Absauggeräte verstopfen können.

Der nächste Schritt nach dem Rückgang des Hochwassers ist die Entfernung aller nassen, durch Wasser- und/oder Öleinwirkung unbrauchbar gewordenen Gegenstände (Möbliering, Teppiche oder andere Bodenbeläge). Noch benutzbare Möbel sollten unbedingt von der Wand abgerückt und vom Boden abgehoben werden (ev. auf Leisten stellen), damit um die Möbel Luft zirkulieren und sie dadurch trocknen können. Andernfalls besteht die Gefahr der Schimmelbildung. Es empfiehlt sich bei selbstständigem Sanierungsbeginn zur Schadensminimierung die aufgetretenen Schäden an Einrichtungsgegenständen und anderem Hausrat zu dokumentieren (Fotos, Beschreibungen, Skizzen).

Damit das Mauerwerk schneller austrocknen kann, sollte der Putz bis auf eine Höhe von etwa 30 cm oberhalb des höchsten Wasserstandes abgeschlagen werden bzw. sind der Wand vorgelagerte Gipskartonplatten bzw. Holzverschalungen zu entfernen. Ist das Wasser über Kellerdeckenniveau gestiegen, muss auch der Fußbodenaufbau untersucht werden. Dies dient einerseits der Feststellung, ob die betroffenen Bauteile ölverunreinigt sind, andererseits zur Planung der technischen Trocknung.

2.3 Schadensbilder

Die hier dargestellten Abbildungen sind typische Schadensbilder nach einer aufgetretenen Kontamination mit Heizöl. Nach Verdunstung des Wassers bleiben an verunreinigten Bauteilen dunkle Bereiche zurück, die auf einen Ölrückstand hinweisen.



Abb. 3+4: Ein im Zuge der Sanierung eines Altschadens aufgebrachter Bitumen-Anstrich wird von Heizöl aufgelöst.



Abb. 5+6: Aufgrund von Wasserströmungen und kapillarer Saugkraft der Ziegel kann es zu Ölkontaminationen in Wandbereichen kommen, welche über dem maximalen Wasserstandspegel lagen. Auch Steig- und Elektroleitungen können der Grund für Öltransport innerhalb des Mauerwerks sein.



Abb. 7+8: Bei direktem Kontakt zwischen ausgelaufenem Heizöl und der Polystyrol-Dämmschicht, kann diese fast vollständig aufgelöst werden.



Abb. 9: Ölkontaminierter Schlamm im Fußbodenbereich

3. Sanierungsmethoden

Nach den ersten Sofortmaßnahmen (u. a. Beseitigung von Öl und Wasser) muss jedes Objekt vor der Durchführung einer Sanierung zur Beseitigung des in Bauteile eingedrungenen Öls von Fachleuten besichtigt und bewertet werden. Eine qualifizierte Schadensanalyse und Entsorgungsplanung ist Voraussetzung für die Dauerhaftigkeit und Wirksamkeit aller Maßnahmen, die getroffen werden. Außerdem ist sie Grundlage für die Festlegung der Sanierungsmethode, die unter anderem von Baumaterial und Öl-Eindringtiefe abhängt. Im Extremfall ist der durch ausgeflossenes Öl verursachte Schaden am Gebäude so hoch, dass selbst ein Bauteiltausch aufgrund des hohen Aufwandes nicht mehr sinnvoll ist und das Gebäude komplett abgerissen werden muss.

Relevante Parameter, die das Ausmaß des Schadens und die Wahl der Sanierungsmethode beeinflussen, sind

- Bauweise und -materialien
- Dauer der Öleinwirkung
- Höhe des Wasserstandpegels
- Steiggeschwindigkeit
- Zeitpunkt des Hochwassers
- Nutzungsverhalten der Bewohner
- Beginn der Sanierungsarbeiten
- Dringlichkeit der Wiederbenützung

Um feststellen zu können, wie tief Öl in Bauteile eindringen konnte, sollten die betroffenen Bauteile partiell bis zur ölfreien Schicht abgeschlagen werden. Zur Feststellung des Kontaminationsgrades stehen unterschiedliche Werkzeuge zur Verfügung. Das sind einerseits die sensorische Geruchsprüfung, andererseits labortechnische Methoden, wie die Raumluftmessung und die Materialanalyse.

Grundsätzlich gilt: Je länger das Hochwasser dauert, desto länger ist der Heizölkontakt der Baustoffe und desto tiefer kann das Öl eindringen. Bei kurzfristigem Anstieg des Wasserstandpegels kann davon ausgegangen werden, dass die Kontamination rein oberflächlich ist. Es wird auf alle Fälle geraten, eine der drei oben genannten Methoden zur Feststellung des Kontaminationsgrades anzuwenden.

3.1. Bauteiltausch im Massivbau

Bauteiltausch bedeutet, sämtliche mit Öl verunreinigten Bauteile zu entfernen und zu ersetzen. Im Fall der Massivbauweise handelt es sich in den meisten Fällen um die ersten zwei bis drei Ziegelscharen im Erdgeschoß, die letzten zwei bis drei Ziegelscharen im Kellergeschoß und die Kellerdecke, entweder nur oberhalb des Tankraums oder im gesamten Geschoß. Aufgrund der kapillaren Saugkraft der Ziegel wird das möglicherweise in der Decke vorhandene Öl auch Tage nach Rückgang des Hochwassers von den an die Decke grenzenden Ziegeln absorbiert. Durch Strömungen des Hochwassers und die kapillare Saugwirkung innerhalb eines Bauteiles kann es aber auch vorkommen, dass Ölflecken in Bereichen entstehen, die oberhalb des maximalen Wasserstandes liegen und so vereinzelt weitere Bauteile ausgetauscht werden müssen.

3.2 Bauteiltausch im Leichtbau

Bei Wänden in Leichtbauweise bedeutet ein Bauteiltausch das partielle Entfernen der Gipskartonbeplankung und des Dämmmaterials sowie ein Entfernen der mit Öl getränkten Holzteile. Dies ist gemeinsam mit einem Statiker durchzuführen, wenn es sich bei den Holzteilen um tragende Elemente handelt.

Gipsbaustoffe ermöglichen eine schnelle kapillare Wasseraufnahme, was bei Gipsplatten zu Verformungen führen kann. Deshalb ist die Entfernung der Gipsplattenbeplankung bis 50 cm (abhängig von der Zeit der Wassereinwirkung) bzw. bei imprägnierten Platten bis 10 cm über dem Wasserpegel auf beiden Seiten erforderlich. Die Wasserstandshöhe ist aufgrund von Verfärbungen der Wandoberfläche feststellbar. Anschließend wird der Dämmstoff im geöffneten Wandbereich

entfernt. Nach einer Prüfung auf Rostschäden bei Metallunterkonstruktion bzw. auf Verwindung bei Holzunterkonstruktion muss die freigelegte Konstruktion austrocknen, erst danach können Dämmung und Beplankung ersetzt werden.

Werden alle kontaminierten Teile ausgetauscht, ist diese Sanierungsvariante 100% wirkungsvoll und zeitlich absehbar. Gut koordinierte Arbeiten können innerhalb weniger Wochen abgeschlossen werden. Die Kosten des Bauteiltausches können vorab mit großer Genauigkeit festgelegt werden.

Der Bauteiltausch ist die teurere und aufwändigere Sanierungsvariante, da es sich bei den auszutauschenden Teilen in vielen Fällen um statisch notwendige Bauteile handelt, die unmittelbar nach Entfernung ersetzt werden müssen (Leichtbau) bzw. nur abschnittsweise entfernt werden dürfen (Massivbau). Wie bei den meisten Maßnahmen ist eine temporäre Aussiedelung aus dem Gebäude bzw. ein Bewohnen höher gelegener Ebenen notwendig.

3.3 Technische Trocknung

Die meisten Baustoffe (Ziegel, Sandstein, Mörtel, Holz) besitzen Hohlräume in Form von Poren, die miteinander verbunden sind. Bei Flutung des Kellers und/oder Erdgeschoßes durch Hochwasser füllt sich das Porenvolumen der Baustoffe mit Wasser oder im Falle eines aufschwimmenden Ölteppichs mit Öl. Nach Beendigung der Flutung verbleibt ein großer Teil der Flüssigkeit in den Poren. Die Menge der eingedrungenen Flüssigkeiten hängt unter anderem von der Dauer der Einwirkung ab. Bei langfristiger Einwirkung (eine Woche oder länger) kann das Austrocknen mehrere Monate bis Jahre dauern. Jede Putzschicht verringert die Verdunstungsleistung des Bauteiles und verlängert die Trocknungszeit. Um die Trocknungszeit zu verkürzen, sollte der Verputz bis ca. 30 cm über die maximale Wasserstandshöhe abgeschlagen werden.

Durch gezieltes Lüften kann die Austrocknungszeit verkürzt werden. Vor allem im Winter, wenn die Außentemperatur niedrig und die Luft trocken ist, kommt es ganz besonders auf das richtige Heizen und Lüften an. Durch Temperaturerhöhung (Fenster und Türen sind dabei geschlossen zu halten) kann die Luft wesentlich mehr Feuchtigkeit aufnehmen, danach muss immer wieder stoßgelüftet werden.

Durch zusätzlichen Einsatz von Luftentfeuchtern wird die kapillare Austrocknung beschleunigt, wobei Entfeuchtungsgeräte aus dem Heimwerkermarkt keine Hilfe bei durchnässten Wänden sind. Professionelle Geräte – eventuell auf Leihbasis – haben weitaus größeren Wirkungseffekt. Dabei handelt es sich um Apparate, die ähnlich wie Kühlschränke aufgebaut sind und über einen Kompressor, einen Kondensator und einen Verdampfer verfügen. Mit einem auf eine Raumgröße von 25 Kubikmeter ausgelegten Gerät können an einem Tag bis zu 20 Liter Wasser der Raumluft und damit indirekt auch den Wänden und Decken bzw. Böden entzogen werden.

Je wärmer die Luft, desto mehr Feuchtigkeit kann sie aufnehmen und desto mehr Öl kann verdampfen. Durch das Verdampfen des Öls kommt es an der Bauteiloberfläche zu einer Verarmung, wodurch ein Gradient erzeugt wird, der bewirkt, dass Öl aus tieferen Bauteilschichten an die Oberfläche transportiert wird.

Am Markt angeboten werden Systeme wie Sorptionstrockner, Kältetrockner und Mikrowellentrockner. Kältetrockner eignen sich nur für stark durchfeuchtete Räume, während Sorptionstrockner für Hohlraumkonstruktionen und nicht zu feuchte Räume geeignet sind. Eine Mikrowellentrocknung setzt

die genaue Kenntnis der Bauteilaufbauten voraus, da eine Schädigungsgefahr durch Brände und Verbrennungen besteht. Zur Festlegung der jeweils effizientesten Trocknungsmethode empfiehlt sich die Beratung durch Fachfirmen oder Sachverständige.

Durch Belüftung der ölkontaminierten Bauteile werden nicht nur Teile der gesundheitsschädlichen Ölreste aus dem Wohnbereich geleitet, sondern auch die Restfeuchtigkeit des Hochwassers abtransportiert. Diese Reduktion der Feuchtigkeit im Gebäude unterstützt die Vermeidung von Schimmelpilzbildung. Obwohl Lüften, Heizen und Entfeuchten nicht als alleinige Maßnahmen zur Ölschadensbekämpfung angesehen werden können, sind es wichtige begleitende Schritte, um die Räume begehbar zu machen und dadurch weitere Maßnahmen zu ermöglichen.

Der Einsatz von Trocknungsgeräten ist sehr energie- und kostenaufwändig, unter Umständen kann eine Geräteüberwachung und -bedienung nötig sein. Bei tief in den Bauteil eingedrungenen Heizölbestandteilen sind unter Umständen (je nach Kontaminationsgrad) mehrere Monate vonnöten, damit der mit Öl getränkte Bauteil allein durch Beheizung und Belüftung ohne weitere Maßnahmen in einem absehbaren Zeitintervall wieder soweit frei von Ölbestandteilen wird, dass ein Bewohnen des kontaminierten Gebäudes zumutbar ist.

3.4 Hochdruckreinigung

Bei der Hochdruckreinigung wird das kaum oder nur wenige Millimeter tief in den Bauteil eingedrungene Öl durch spezielle Reinigungsgeräte abgewaschen. Je nach zu reinigendem Material wird mit einem Druck von 50 bis 200 Bar gearbeitet. Als Reinigungsflüssigkeit dient Wasser, dem eine die Oberflächenspannung lösende Substanz beigemischt wird. Bei der Wandreinigung müssen die Ablaufflächen vorgewässert werden, damit die gelösten Substanzen ohne wieder anzutrocknen ablaufen können.

Diese Methode ist bei sachgemäßer Anwendung weitgehend zerstörungsfrei, das heißt an der Bausubstanz wird nichts verändert, da bei der Hochdruckreinigung ein Abschlagen des Putzes nicht unbedingt erforderlich ist. Die Arbeiten können auch von geübten Laien selbst durchgeführt werden.

Diese Methode ist nur bei oberflächlicher Ölkontamination anwendbar. Es besteht die Gefahr, dass das an der Oberfläche befindliche Öl aufgrund des starken Drucks weiter in den Bauteil eindringt. Durch den Einsatz von Wasser wird die Trocknung der vom Hochwasser gefluteten Bauteile verzögert bzw. die Bauteile werden zusätzlich befeuchtet.

3.5 Abdichten

Beim Abdichten wird nicht wie bei den anderen Methoden die Beseitigung des Heizöls aus dem Gebäude angestrebt. Die ölkontaminierten Bauteile werden ähnlich bei Belastungen mit PAK (polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen) durch mit Aluminium beschichtete Abdichtungen eingehaust und so Ölbestandteile und -gerüche von den bewohnten Räumen ferngehalten. Aluminium wird deshalb eingesetzt, da sowohl reine Bitumen- als auch PE-Abdichtungen von den Öldämpfen angelöst und unter Umständen durchdrungen werden können. Das Einhausen bzw. Abdecken der ölkontaminierten Bauteile durch eine dampfundurchlässige Materialschicht bedeutet zwar geringeren Sanierungsaufwand, der Erfolg dieser Maßnahme ist jedoch abhängig von der Ausführung. Besonderes Augenmerk ist dabei auf die Dichtigkeit und Dauerhaftigkeit der Anschlüsse zwischen Folie und Baukörper zu legen.

Durch Kombination von Bauteiltausch und Abdichtung fällt der hohe Aufwand weg, der z. B. bei Abbruch einer tragenden, ölkontaminierten Decke entsteht. Es wird nach Abtragen des Fußbodenaufbaus (Dämmung, Estrich, Belag) die Rohdecke abgedichtet und ein neuer Fußbodenaufbau eingebracht.

Das während des Hochwassers ausgetretene, in Bauteile eingedrungene Heizöl verbleibt allerdings bei dieser Methode im Gebäude. Ein Restrisiko, dass sich mit der Zeit Undichtigkeiten ausbilden, ist auch bei korrekter Verarbeitung der Materialien nicht auszuschließen. Außerdem können unter Umständen Öldämpfe an anderer Stelle durch kapillaren Transport und Diffusionseffekte austreten. Durch Bewegungen des Baukörpers oder Alterung werden unter Umständen Verbindungen gelöst, was zu Undichtigkeiten zwischen den ölkontaminierten Bauteilen und den dem Innenraum zugewandten Materialien führen kann.

3.6 Abflämmen oder Heißluftbehandlung

Die vom Ölschaden betroffenen Bauteile werden beim Abflämmen mit entsprechenden Hilfsmitteln oberflächlich und kurzfristig stark erhitzt, so dass das darin enthaltene Heizöl verdunstet. Im Gegensatz zur Trocknung wird beim Abflämmen primär das Bauteil und nicht die Raumluft erhitzt. Durch die Beseitigung des Öls an der Oberfläche wird ein Konzentrations-Gradient erzeugt, der bewirken soll, dass die im Poreninneren liegenden Ölreste an die Oberfläche diffundieren. Bei der Heißluftbehandlung wird angelehnt an die Sanierung von Schäden durch holzerstörende Pilze und Insekten über Dieselaggregate eine Erhitzung der Bauteile auf ca. 55°C großflächig erreicht. Durch den notwendigen Luftaustausch ist diese Variante für die Sanierung von Ölschäden nicht so effizient.

Diese Methoden wurden bisher kaum bei Schäden angewendet und sind deshalb noch nicht ausreichend erforscht. Es ist darauf zu achten, um welche Art von Decke und Wand es sich handelt (sind tragende Stahlteile vorhanden?) und ob sich Leitungen darin befinden. Außerdem muss für eine gute Belüftung der Räume gesorgt werden.

Beim Abflämmen muss eine Temperatur erreicht werden, bei der sich alle Bestandteile des Heizöls verflüchtigen. Extraleichtes Heizöl, das wie Dieselkraftstoff zur Gruppe der Mitteldestillate gehört, weist einen Flammpunkt von 55 °C auf und siedet zwischen 200 °C und 360 °C.

Diese Methoden sind weitgehend zerstörungsfrei, d. h. die betroffenen Bauteile bleiben unverändert und die Wand kann nach Durchführung der Arbeiten verputzt bzw. der Fußboden mit einem Aufbau versehen werden. Es werden keine zusätzlichen Stoffe in den Bauteil eingebracht.

Die Abflämmmethode ist nur im Massivbau und dort wiederum nur im partiellen Bereich risikofrei anwendbar. Im Leichtbau sowie bei feuergefährdeten Materialien (z. B. Zellulose-, Schafwolle-Dämmung) ist diese Methode nicht geeignet. Kommt es zu unterschiedlichen Wärmeausdehnungen in einem Körper oder in mechanisch verbundenen Körpern, können Kräfte aufgebaut werden, die im Extremfall zur Beschädigung oder Zerstörung eines Bauteils führen können.

Tiefer eingedrungenes Öl kann mit diesen Methoden nicht erreicht werden, da Öl aus tiefer liegenden Bauteilschichten sehr träge an die Oberfläche diffundiert. Das Abflämmen oder die Heißluftbehandlung ist daher wiederholt in Abständen von zwei bis drei Wochen durchzuführen, da Öl nur oberflächlich entfernt werden kann.

3.7 Mikrobieller Abbau

Grundsätzlich findet ohne menschliches Zutun ein natürlicher Abbau von Heizöl-Bestandteilen durch die Anwesenheit von Kohlenwasserstoff abbauenden Mikroorganismen statt. Bei der Methode des mikrobiellen Abbaues werden Kohlenwasserstoff abbauende Mikroorganismen genutzt, um in Bauteilen angereichertes Heizöl langfristig abzubauen. Die zum Kauf angebotenen Mittel sind wässrige Lösungen von oberflächenaktiven Substanzen (Tensiden) und dem sogenannten Bio-Aktivator.

Der Einsatz von Produkten mit biologisch abbaubaren Tensiden wird von den Herstellerfirmen als sinnvolle und notwendige Ergänzung zu den diversen anderen Verfahren zur Bekämpfung von Kontaminationen dargestellt. Gemäß Herstellerangaben beseitigen sie in erster Linie den starken Ölgeruch und es kann in den kontaminierten Räumen gearbeitet werden. Der Bio-Aktivator soll Mikroorganismen anregen, die in der Natur für den Ölabbau zuständig sind – es soll zu einem ansteigendem Populationswachstum dieser Mikroorganismen kommen. Als Stoffwechselprodukte der Mikroorganismen werden H₂O und CO₂ angegeben. Ob und wieviel Öl abgebaut werden kann, hängt von verschiedenen Faktoren ab (u. a. Feuchtigkeit, Temperatur).

Der Abbau soll laut Beschreibung meist erst dann einsetzen, wenn die leichtflüchtigen Ölbestandteile verdunstet sind. Eine andere Methode stellen das Auswaschen des Öls aus Hohlräumen in Decke und Mauerwerk mittels oberflächenaktiver Substanzen (Tensiden) und der mikrobielle Abbau der Ölbestandteile in der Waschlösung dar. Dabei wird anhand einer Geruchs- und Sichtprobe der Ölherd lokalisiert und mechanisch zugänglich gemacht. Die ölgetränkten Bauteile werden angebohrt und man versucht, das Öl durch ständiges Fluten mit in heißem Wasser gelösten Tensiden herauszuwaschen. Dieser Vorgang ist zwei Wochen lang ca. alle drei Tage durchzuführen, da durch die Beseitigung des Öls an der Oberfläche ein Konzentrations-Gradient erzeugt wird, der bewirkt, dass die im Poreninneren liegenden Kohlenwasserstoffe an die Oberfläche gelangen, welche bei Wiederholung der Flutung herausgewaschen werden können.

Unter Voraussetzung der Wirksamkeit im individuellen Fall kann der natürliche Abbau der im kontaminierten Bereich vorhandenen Kohlenwasserstoffe beschleunigt werden. Da es sich bei der verwendeten Substanz um eine Lösung aus biologisch abbaubaren Tensiden und pflanzlichen Wirkstoffen und Mikroorganismen handelt, arbeitet diese Methode umweltschonend. Bei dieser Sanierungsvariante wird an der Bausubstanz nichts verändert.

Diese Kohlenwasserstoff abbauende Methode wird primär bei Ölverunreinigungen von Erdreich und Gewässern angewendet. Die Wirksamkeit in geschlossenen System (z. B. Kellerwänden) beschränkt sich auf eine oberflächliche Reinigung. Sollte mittels Kohlenwasserstoff abbauenden Bakterien der gewünschte Effekt erzielt werden, dann erfolgt der Abbau in jedem Fall träge, da eine Diffusion stets langsam vor sich geht. Durch den Einsatz von Wasser wird die Trocknung der vom Hochwasser gefluteten Bauteile verzögert bzw. die Bauteile werden zusätzlich befeuchtet.

Eine Kostenabschätzung ist sehr unsicher, da die notwendige Anzahl der durchzuführenden Arbeitsgänge im Vorhinein nicht bekannt ist.

3.8 Photokatalyse

Als Photokatalyse wird der Vorgang bezeichnet, bei dem ein Katalysator durch Licht und Sauerstoff dazu angeregt wird, eine chemische Reaktion zu beschleunigen oder anzuregen, ohne dabei sich selbst zu verbrauchen.

Auf dem Markt sind Wandfarben erhältlich, die aufgrund eines enthaltenen Katalysators organische Schadstoffe und Gerüche unter Lichteinwirkung zersetzen können. Als Katalysator dient meist Titanoxid, eine chemische Verbindung, die als Lebensmittelzusatzstoff sowie in Papier, Textilien, Farben und Lacken Verwendung findet. An die Oberfläche diffundierendes Heizöl soll photokatalytisch in Kohlendioxid und Wasser umgewandelt werden. Die photokatalytische Wandbeschichtung bewirkt keine Beschleunigung des Abbaues, sondern soll vermeiden, dass Heizöldämpfe an die Raumluft abgegeben werden.

Bei oberflächlicher Ölverunreinigung – also wenn das Heizöl nur kurzen Wandkontakt hatte und nicht in das Mauerwerk eindringen konnte – wird die kontaminierte Wand bzw. Decke mit oben genannter Farbe gestrichen. Dadurch entfällt die zeit- und kostenaufwändige Entfernung des Verputzes.

Tiefer eingedrungenes Öl kann mit dieser Methode nicht erreicht werden, da Öl aus tiefer liegenden Bauteilschichten sehr träge an die Oberfläche diffundiert. Die Kontamination wird bei der Anwendung des Verfahrens nicht entfernt. Sie kann jedoch als zusätzliche Maßnahme begleitend zu konventionellen Sanierungsmethoden angewendet werden.

Nicht alle Farben, die Titanoxid beinhalten, wirken bei Tageslicht in Innenräumen photokatalytisch. Herkömmliches Titanoxid wirkt lediglich bei UV-Licht als Katalysator. Nur Kohlenstoff-modifiziertes Titanoxid ist in der Lage, bei diffusem Tages- oder Kunstlicht Luft- und Wasserschadstoffe abzubauen.

3.9 Verwendung von Chemikalien

Auf dem Markt werden diverse Chemikalien angeboten, die sich laut Herstellerangaben zur Entfernung von Ölflecken auf massiven Bauteilen eignen. Die chemischen Substanzen – eine Lösemittelkombination mit adsorbierenden Feststoffen – werden auf den kontaminierten Bauteil aufgetragen. Nach einer von Verschmutzungsgrad und Temperatur abhängigen Einwirkzeit sollen gemäß Angaben im Bauteil gebundene Kohlenwasserstoffe gelöst und an die Oberfläche transportiert werden. Die Ölrückstände sind dann laut Herstellerangaben in einem weißen Pulver gebunden, das zu entsorgen ist. Laut Angaben hängt die Wirkungsweise der Chemikalien stark von der kapillaren Saugfähigkeit und dem Feuchtigkeitsgrad des Untergrundes ab.

Aufgrund von im Labor durchgeführten Untersuchungen kann festgehalten werden, dass nach Anwendung dieser Methode vermehrt Kohlenwasserstoffe in den Bauteilen vorhanden sind. Dies ist auf die Zusammensetzung der Chemikalien zurückzuführen. So werden zum Beispiel Produkte mit aromatischen Kohlenwasserstoffen angeboten, die als toxikologisch bedenklicher als das Heizöl selbst eingestuft werden. Es wird daher dringend abgeraten, diese Wirkstoffe zur Ölbeseitigung einzusetzen.

4. Bewertung der Sanierungsmethoden

Tabelle 1: Gegenüberstellung der einzelnen Sanierungsmethoden (nach „Handlungsanweisungen zur Sanierung von Heizölschäden nach Hochwasserereignissen“ (Landesregierung Niederösterreich, Allgemeiner Baudienst, 22.09.2010), überarbeitet)

Sanierungsmethode	Aufwand	Kosten	Wirkung	
			Oberfläche	Tiefe
Bauteiltausch	--	--	++	++
Belüftung, Beheizung, Entfeuchtung	++	+	+	-
Hochdruckreinigung	-	-	+	-
Abdichten	-	-	++	++
Abflämmen, Heißluft	+	-	+	-
Mikrobieller Abbau	+	+	+	-
Photokatalyse	++	++	+	-
Chemische Reinigung	+	+	--	--

Aufwand und Kosten:

++ sehr niedrig
 + niedrig
 - hoch
 -- sehr hoch

Wirkung:

++ sehr gut
 + gut
 - schlecht
 -- sehr schlecht

4.1 Maßnahmen in Abhängigkeit vom eingesetzten Baumaterial

Welche Sanierungsmethode anzuwenden ist, muss immer im Einzelfall entschieden werden. Oben angeführte Tabelle dient zur Abschätzung des erforderlichen zeitlichen und finanziellen Aufwandes der einzelnen Maßnahmen, es ist jedoch nicht jede Methode für jedes Objekt geeignet.

Hochwasserdauer und Wand- bzw. Deckenmaterialien sind zwei wesentliche Faktoren, die den Kontaminationsgrad beeinflussen. Zur Feststellung des Kontaminationsgrades können analytische Methoden (sensorische Geruchsanalyse, Raumluft- und Materialuntersuchung) in Verbindung mit einer visuellen Untersuchung der Räume auf eine eventuelle Ölverunreinigung der Wände eingesetzt werden. Während Wasser relativ rasch verdunstet, sind Ölflecken auch noch Wochen nach dem Hochwasser zu erkennen. Wie tief das Öl eingedrungen ist, kann lediglich durch Aufstemmen des verunreinigten Wandbereichs festgestellt werden.

Untersuchungen haben gezeigt, dass die Ölaufnahme von Massiv-Betonbauteilen wesentlich geringer ist als von klassischen Mauerziegeln. Während die Massenzunahme von Normalformat-Mauerziegeln bei 12 Tagen Öllagerung bei rund 19 % liegt, beträgt die Zunahme von Betonprüfkörpern etwa 0,6 %. Auch die Eindringtiefe von Öl ist aufgrund der Betondichte geringer.

Das bedeutet, je dichter das Wand- bzw. Deckenmaterial ist, desto weniger schnell und tief kann Öl eindringen. Im Falle einer Betonwand (Ortbeton bzw. Fertigteilbeton) kann bei statisch ausreichend verbleibender Wandstärke das Entfernen der ersten beiden Zentimeter des Betonquerschnitts ausreichen. Bei Wänden aus Hohlblockziegeln besteht die Gefahr, dass sich Öl in den Hohlräumen der Ziegel einlagert. Diese Gefahr ist auch bei sogenannten Ziegeleinhängen und Ziegelementdecken gegeben. Diese Öllakkumulation und die Tatsache, dass das eingeschlossene Öl nur sehr langsam an die Oberfläche diffundiert, machen eine Sanierung von mit diesen Materialien errichteten Gebäuden mittels Bauteiltausch in den meisten Fällen unumgänglich.

Die Verwendung von massiven hohlraumarmen Baustoffen und Baukonstruktionen ist in hochwassergefährdeten Gebieten dringend anzuraten.