

Informationsblatt
zur Beurteilung und Sanierung
von Fäkalschäden
im Hochbau



Herausgeber:
Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e.V., 2010

Informationsblatt zur Beurteilung und Sanierung von Fäkalschäden im Hochbau

HRSG: VDB, 2010

Autoren: Hansmartin Kirschmann, Erik Liebert, Nicole Richardson, Rainer Stasch,
Andreas Stache,

Mitarbeit: Jesco Höckert, Patrick Lerch, Jörg Vieth

Die Autoren und Mitarbeiter sind Mitglieder des Arbeitskreises Schimmelpilzsanierung im
Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e.V.

Interessierte Fachkreise wurden über die Veröffentlichung im Vorfeld informiert. Reaktionen und
Kommentare hierauf wurden in dem vorliegenden Informationsblatt berücksichtigt, eingearbeitet
und hinzugefügt.

Jesteburg, Dezember 2010

INHALT

1. Einleitung.....	3
1.1 Zweck	3
1.2 Definition von Fäkalschäden	3
2. Gefährdungsbeurteilung.....	4
2.1 Gefährdungsgruppen.....	4
2.1.1 Nutzer	4
2.1.2 Unternehmer und deren Mitarbeiter.....	4
2.2 Beurteilung aus hygienischer Sicht.....	4
2.3 Beurteilung der Dringlichkeit der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen.....	5
2.4 Beurteilung der Gefährdung bei der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen	6
2.4.1 Gefährdung der Arbeitnehmer	6
2.4.2 Gefährdung der Probenehmer/Sachverständigen	6
2.4.3 Gefährdung der Nutzer	6
3. Beurteilung von Fäkalschäden im Innenraum	7
3.1 Einstufung eines Schadens	7
3.2 Messstrategie und Messmethoden.....	7
3.2.1 Allgemeines	7
3.2.2 Materialuntersuchungen	8
4. Vorbereitung der Sanierung	9
4.1 Technische Maßnahmen	9
4.2 Organisatorische Maßnahmen	10
4.3 Persönliche Schutzausrüstung	10
4.3.1 Probenehmer	10
4.3.2 Arbeitnehmer	11
5. Durchführung der Sanierung	11
5.1 Kleiner Schaden	11
5.2 Großer Schaden	12
5.3 Desinfektionsmittel	12
6. Sanierungskontrolle.....	13
7. Sanierungsziele	14
8. Rechtliches	14
Anhang:	16

1. Einleitung

1.1 Zweck

Mit den Leitfäden des Umweltbundesamtes¹, des Landesgesundheitsamtes Baden-Württemberg² und der Handlungsanleitung der Berufsgenossenschaft Bau³ liegen wichtige Veröffentlichungen zum Umgang mit Schimmelpilzen in Innenräumen vor. Für den Umgang im Bereich der Kontamination durch Fäkalkeime werden Hinweise gegeben, die aus Sicht der Nutzer, der Sachverständigen und Sanierer einer Konkretisierung bedürfen.

Im Zusammenhang mit Wasserschäden in Gebäuden kann es neben der Bildung eines Schimmelpilzbefalls in manchen Fällen auch zu einer Kontamination mit Fäkalien kommen. Der Umgang mit Fäkalschäden wird von Sanierern und Sachverständigen bisher mit unterschiedlichsten Maßnahmen angegangen, für die es häufig keine ausreichende Sicherheit bezüglich der Beurteilungsgrundlagen, der angewandten Messstrategie oder des Nachweises der Wirksamkeit, wie z.B. von Desinfektionsmitteln, gibt.

Der „Arbeitskreis Schimmelpilzsanierung“ im Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e.V. hat Schadensfälle aus der Praxis der Sachverständigen und Sanierer gesammelt und aufgearbeitet. Die an anderer Stelle von Sachverständigen veröffentlichten Vorschläge und Meinungen zum Umgang mit Fäkalschäden wurden berücksichtigt und auf Ihre Eignung geprüft.

Dieses Informationsblatt dient als Hilfe zur Ermittlung, Gefährdungsbeurteilung und Umgang bei Gebäudesanierungsarbeiten mit Kontamination durch Fäkalkeime. Er gibt Hinweise zu geeigneten Messverfahren und zur Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der Biostoffverordnung (BioStoffV). Die hier vorgestellten Verfahren stellen die Mindestanforderung an eine sachgemäße Beurteilung und an eine fachgerechte Sanierung dar.

Das vorliegende Informationsblatt wendet sich an alle mit der Sanierung von Fäkalschäden befassten Fachleute (Sachverständige und Sanierer), Versicherungen und Behörden. Die Anwender des Informationsblattes sind aufgefordert ihre Erfahrungen mit dem Informationsblatt mitzuteilen.

1.2 Definition von Fäkalschäden

Fäkalschäden entstehen durch den Austritt von Flüssigkeiten und Feststoffen aus Schmutzwasserleitungen, die an Toiletten angeschlossen sind, durch Rückstau aus dem öffentlichen Kanalnetz (Schmutzwasser- oder Mischwasserkanalisation) oder durch Überschwemmungen.

Hinweise für eine Belastung durch Fäkalien können sein:

- Bekannte Schadensereignisse
- Geruch
- Rückstände auf Oberflächen, insbesondere auf Fußböden

¹ Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen. („Schimmelpilzsanierungs-Leitfaden“) Umweltbundesamt Berlin 2005

² Leitfaden „Handlungsempfehlung für die Sanierung von mit Schimmelpilzen befallenen Innenräumen“ – Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg - 02.2004

³ BGI 858: Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen bei der Gebäudesanierung

2. Gefährdungsbeurteilung

2.1 Gefährdungsgruppen

2.1.1 Nutzer

Bei einem Fäkalschaden sind zuerst die Nutzer betroffen. Deshalb ist für die Nutzer eine Gefährdungsbeurteilung in Anlehnung an die BioStoffV durchzuführen. Durch den Gutachter ist gegebenenfalls darauf hinzuweisen, dass das Objekt nur noch eingeschränkt genutzt werden sollte bzw. dass eine weitere Nutzung nicht anzuraten ist.

2.1.2 Unternehmer und deren Mitarbeiter

Die nicht gezielte Tätigkeit mit biologischen Arbeitsstoffen erfordert nach BioStoffV eine Gefährdungsbeurteilung und Festlegung der erforderlichen Schutzmaßnahmen für die Unternehmer und deren Mitarbeiter (Sanierungsbetriebe, Sachverständige, etc.). Der Schutz der angrenzenden Bereiche, deren Nutzer sowie der Umwelt ist ebenfalls zu berücksichtigen.

2.2 Beurteilung aus hygienischer Sicht

Bei jedem Schaden, an dem fäkalienbelastetes Abwasser beteiligt ist, muss in Erwägung gezogen werden, dass es zu einer Kontamination mit Krankheitserregern gekommen ist. Es sind Infektionen durch häufig im Abwasser vorkommende Mikroorganismen möglich. Hierzu zählen u. a. E.coli-Bakterien, Rota-Viren und Norwalk-Viren. Als Folgen sind Durchfallerkrankungen beschrieben, es können aber auch Gelbsucht, Sommergrippe oder durch Enteroviren verursachte Erkrankungen des zentralen Nervensystems, der Hirnhaut oder des Herzens auftreten. Es sind Infektionen durch Wurmeier, Protozoen (einzellige Lebewesen, die als Parasiten leben) oder Leptospiren (gram-negative Bakterien) möglich. Weiterhin sind allergische und toxische Reaktionen zu berücksichtigen.

Die Aufnahme der Erreger erfolgt in der Regel durch eine Schmierinfektion oral. Sie kann auch über aufgeweichte oder rissige Haut (kutan), Hautverletzungen und auf inhalativem Weg erfolgen.

Tabelle 1: Ausgewählte Krankheitserreger und deren Zuordnung zu Risikogruppen⁴:

Biologischer Arbeitsstoff	Risikogruppe
Bakterien	
E. coli spp.	3 ^a
Enterobacter spp.	2
Enterococcus spp.	2
Klebsiella spp.	2
Salmonella enteritidis	2
Staphylococcus aureus	2
Viren	
Hepatitis A	2
Hepatitis B	3 ^a
Noro-Virus	2
Rota-Virus	2
Echo-Virus	2
Coxsackie-Viren	2
Parasiten	
Entamoeba histolytica	2
Giardia lamblia	2

Anmerkungen:

a: geringe Gefährdung für Arbeitnehmer, da eine Infizierung auf dem Luftweg normal nicht erfolgt

Bei einer nicht zeitnahen Beseitigung eines Fäkalschadens ist von einer zusätzlichen Belastung durch Schimmelpilze auszugehen.

Zur Gefährdung durch Schimmelpilzbefall wird auf den „Schimmelpilz-Sanierungsleitfaden“ des Umweltbundesamtes (UBA Berlin, 2005) verwiesen.

Hier wird zusammenfassend ausgeführt, dass Schimmelpilzwachstum im Innenraum ein hygienisches Problem darstellt, das im Sinne der Vorsorge nicht toleriert werden sollte.

2.3 Beurteilung der Dringlichkeit der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen

Fäkalschäden sind aus hygienischen Gründen immer unverzüglich zu beurteilen und zu sanieren. Verzögerungen führen in der Regel zu einer Ausweitung des Schadensbereiches. Die Ursache ist umgehend zu erkunden und zu beseitigen (Ausnahme: Überschwemmungen).

⁴ Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung - BioStoffV)

§ 3 Risikogruppen für biologische Arbeitsstoffe

Biologische Arbeitsstoffe werden entsprechend dem von ihnen ausgehenden Infektionsrisiko in vier Risikogruppen eingeteilt:

Risikogruppe 1: Biologische Arbeitsstoffe, bei denen es unwahrscheinlich ist, dass sie beim Menschen eine Krankheit verursachen.

Risikogruppe 2: Biologische Arbeitsstoffe, die eine Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine Gefahr für Beschäftigte darstellen können; eine Verbreitung des Stoffes in der Bevölkerung ist unwahrscheinlich; eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung ist normalerweise möglich.

Risikogruppe 3: Biologische Arbeitsstoffe, die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine ernste Gefahr für Beschäftigte darstellen können; die Gefahr einer Verbreitung in der Bevölkerung kann bestehen, doch ist normalerweise eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung möglich.

Risikogruppe 4: Biologische Arbeitsstoffe, die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen und eine ernste Gefahr für Beschäftigte darstellen; die Gefahr einer Verbreitung in der Bevölkerung ist unter Umständen groß; normalerweise ist eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung nicht möglich.

2.4 Beurteilung der Gefährdung bei der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen

In die Gefährdungsbeurteilung müssen sowohl alle an der Sanierung Beteiligten als auch die Raumnutzer einbezogen werden.

Es ist zu prüfen, ob im Rahmen der Sanierung weitere Gefahrstoffe in Bauteilen (z.B. Asbest, PAK, etc.) enthalten sein können. Falls ja, ist eine zusätzliche Gefährdungsbeurteilung gemäß GefStoffV durchzuführen.

2.4.1 Gefährdung der Arbeitnehmer

Für die Gefährdung der Arbeitnehmer durch biologische Stoffe ist gemäß BioStoffV eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Mögliche Belastungen des Sanierungspersonals wie auch die möglichen Kontaminationswege und die daraus resultierenden Schutzmaßnahmen ergeben sich aus Schadensumfang, Staubentwicklung bei den Sanierungsarbeiten, Schädigung der Bauteilschichten und den technischen Möglichkeiten des Rückbaus wie auch den sonstigen gegebenen baulichen Randbedingungen. Entsprechend TRBA 220 sind die möglichen Gefährdungen in der Regel der Schutzstufe 2 zuzuordnen und die entspr. Maßnahmen durchzuführen.

Die Gefährdung der Mitarbeiter ist bei der Verarbeitung von Desinfektionsmitteln ebenso zu beachten wie die Gefährdung für den Nutzer durch nach der Sanierung anhaltende mögliche Belastungen durch diese Gefahrstoffe.

Die Anwendung von Desinfektionsmitteln (s. Kapitel 5.3) ist auf das Nötigste zu beschränken, die jeweiligen Sicherheitsdatenblätter sind zu beachten.

2.4.2 Gefährdung der Probenehmer/Sachverständigen

Probenehmer / Sachverständige müssen für ihre nicht gezielte Tätigkeit mit mikrobiologischen Arbeitsstoffen, z.B. für die Probenahme, eine Gefährdungsabschätzung durchführen. Beim Aufenthalt in überfluteten Räumen, der Entnahme von Oberflächenproben und bei der Durchführung von Bauteilöffnungen kann es zum Kontakt mit kontaminierter Bausubstanz oder kontaminiertem Abwasser kommen.

2.4.3 Gefährdung der Nutzer

Eine Gefährdung der Raumnutzer ist sowohl vor, während als auch nach der Sanierung unbedingt zu vermeiden.

Wie bereits erwähnt ist hier nur das absolut Notwendige an Desinfektionsmitteln einzusetzen und für den Menschen bedenkliche Stoffe sind zu vermeiden. Dem Gesundheitszustand der Bewohner wie auch den baulichen Randbedingungen und Austragungsmöglichkeiten bei der Sanierung durch offene Baukonstruktionen, Fugen und sonstiger Sekundärkontaminationswege sind Beachtung zu schenken.

Die Nutzer sind gegebenenfalls darüber zu informieren, dass sie die zu sanierenden Räume nicht betreten sollen.

3. Beurteilung von Fäkalschäden im Innenraum

3.1 Einstufung eines Schadens

Sofern eine hohe Wahrscheinlichkeit für eine Beteiligung von fäkalienhaltigen Abwässern an einem Schaden vorliegt, sollte die Einstufung der Schadenskategorie nach den betroffenen Bauteilen erfolgen. Zwei Schadenskategorien werden gemäß nachfolgender Tabelle unterschieden.

Schadenskategorie	Beschreibung
Kleiner Schaden	Der Schaden beschränkt sich als reiner Oberflächenschaden auf nicht saugfähige, glatte Wand- und Bodenbeläge. Bei Schäden auf Fußböden muss sichergestellt sein, dass der Anschlussbereich Wand/Fußboden mit einer intakten, dichten Randfuge versehen ist. Nicht inspizierbare Bereiche sind nicht betroffen.
Großer Schaden	Nicht inspizierbare und oberflächlich nicht dekontaminierbare Bereiche sind betroffen, so genannte Tiefenschäden Saugfähige Materialien sind betroffen

Liegt ein „kleiner Schaden“ auf einer Fußbodenoberfläche vor, bei der durch undichte Randfugen, Abwasser in tiefere Bereiche gelangt sein könnte, ist die Gefährdung und Sanierungsnotwendigkeit durch einen mikrobiologisch geschulten Sachverständigen einzuschätzen. Hierzu sind Proben zu entnehmen und im Labor auf Fäkalkeime zu untersuchen (siehe Kapitel 3.2.2). Gegebenenfalls sind interdisziplinär weitere Fachkompetenzen einzuschalten, sofern es der Schadensverlauf und die Randbedingungen erfordern.

Der Nachweis von coliformen Bakterien und Enterobakteria in Materialproben reicht als Nachweis einer Fäkalbelastung aus.

3.2 Messstrategie und Messmethoden

3.2.1 Allgemeines

Ist nach einem Schadenseintritt oder dem Verdacht eines Schadenseintritts durch den Sachverständigen ein Fäkalschaden visuell und/ oder olfaktorisch eindeutig zuzuordnen, ist eine mikrobiologische Analytik nicht erforderlich. Es sollte unmittelbar mit der Sanierung begonnen werden. Es ist jedoch erforderlich den Umfang des Schadens möglichst genau - z.B. durch Feuchtemessungen - einzugrenzen.

Ist einem Schaden eine Fäkalbelastung nicht eindeutig zuordbar sind folgende Untersuchungsmethoden anwendbar:

- Feuchtemessungen zur Ermittlung des Schwerpunktes und des Ausmaßes des Schadens
- Entnahme und Analytik von Materialproben

Abklatsch- und Abstrichproben sind nicht sinnvoll, da statistisch abgesicherte Erkenntnisse über Hintergrundbelastungen nicht vorliegen. Die Hintergrundkonzentrationen können so stark schwanken, dass diese Untersuchungsmethoden nicht zur Beurteilung eines Fäkalschadens herangezogen werden können.

Die Durchführung von Raumlufthproben erbringt in der Regel einen negativen Befund bezüglich des Nachweises von coliformen Bakterien und Enterobakteria, selbst wenn Fäkalkeime vorhanden sind. Grund hierfür ist ihre geringe Überlebensfähigkeit bei Abwesenheit von Feuchte. Raumlufthproben sind nur bei einer sehr starken Aerosolbildung, die in normal genutzten Innenräumen sehr unwahrscheinlich ist, angezeigt. In allen anderen Fällen kann darauf verzichtet werden.

3.2.2 Materialuntersuchungen

Da es nicht praktikabel ist, Baustoffe auf all die zahlreichen unterschiedlichen Krankheitskeime unter den Viren, Bakterien und Einzellern zu untersuchen, werden bei mikrobiologischen Untersuchungen so genannte „Indikatorkeime“⁵ untersucht.

Coliforme Bakterien wie z.B. Escherichia coli können in Fäkalien in hoher Anzahl zu finden sein, aber auch Bakterien aus der Gruppe der Enterokokken. Verunreinigungen können über die Gesamt-Koloniezahlbestimmungen sowie über den Nachweis der coliformen Keime vorgenommen werden.

Zur Beurteilung einer Belastung sollten Materialprobenahmen der Estrichdämmung aus dem betroffenen Bereich und eine Referenzprobe aus einem nicht betroffenen Bereich entnommen werden.

Probenahme:

- Die Probenahme erfolgt in Anlehnung an VDI 4300 Blatt 10.
- Materialproben werden mit desinfiziertem Werkzeug entnommen. Eine Kontamination mit Staub während der Probenahme (z.B. bei Kernbohrung) ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.
- Die Probenverpackung erfolgt in sterilen dicht schließenden Transportbehältnissen.
- Während des Transports ins Labor sollte eine signifikante Überschreitung der am Probenahmeort vorherrschenden Temperatur (z.B. im Sommer) oder ein Einfrieren der Probe (z.B. im Winter) vermieden werden.
- Die Probe sollte spätestens 24 Stunden nach der Probenahme im Untersuchungslabor eintreffen und dort umgehend aufgearbeitet werden.

Die Materialproben sollten auf coliforme Bakterien und Enterobakteria untersucht werden.

Methodik zur Identifizierung einzelner Bakterien-Gattungen, insbesondere coliformer Bakterien und Enterobacteriaceen insgesamt:

Die Identifizierung der coliformen Bakterien und Enterobakteria ist durch ein Labor vorzunehmen, das akkreditierungskonform nach den jeweils auf diesem Gebiet (z. B. Abwasser) geltenden DIN-Normen bzw. VDI Richtlinien arbeitet.

⁵ Bonde, G.-J.: Bacterial indication of water pollution. Adv. Aquatic Microbiol. 1 (1977) 273-364; Exner, M. und Tuschewitzki, G.-J.: Indikatorbakterien und fakultativ-pathogene Mikroorganismen im Trinkwasser. Hyg.+Med. 12 (1987) 514-521

4. Vorbereitung der Sanierung

4.1 Technische Maßnahmen

Staub- und Aerosolminimierung:

Die Arbeitsverfahren bei der Sanierung von Fäkalischäden sind so auszuwählen, dass die Staub- und Aerosolentwicklung so gering wie irgend möglich gehalten wird. Hierdurch kann die Konzentration an Mikroorganismen in der Raumluft gegenüber anderen Verfahren deutlich vermindert werden.

Als Beispiele für technische Maßnahmen gelten:

- Verwendung von Maschinen und Geräten mit integrierter Absaugung.
- Befeuchtung von Oberflächen, unmittelbar vor dem Abtragen.
- Sattes Befeuchten von befallenen Tapeten vor dem Entfernen.
- Auftragen von lösemittel- und weichmacherfreien Staubbindenden Mitteln beim Abschlagen von Putz, z.B. Seifenlauge.
- Befeuchten von mit Fäkalien verunreinigten Teppichböden vor dem Entfernen.
- Staubdichtes Verpacken der ausgebauten Materialien.

Nicht zu empfehlen sind Verfahren, bei denen Staub aufgewirbelt wird, wie z.B.:

- Trockenes Abschlagen oder trockenes Abstemmen von Putz
- Dampfstrahlen, Trockenstrahlen
- Abbürsten
- Abflämmen

Trocknung

Wegen der Risiken von Geruchsbildung und dem Verbleib von Biomasse in und an Bauteilen, die nach einem Abwasserschaden gegeben sind, kommt eine technisch unterstützte Bauteiltrocknung als alleinige Sanierungsmaßnahme in der Regel nicht in Frage.

Eine technisch unterstützte Trocknung kann jedoch dann sinnvoll sein, wenn Sanierungsarbeiten nicht unverzüglich in die Wege geleitet werden können. Dann kann durch die Trocknung das Keimwachstum bis zur Sanierung teilweise aufgehalten werden.

Sollen Bauteilhohlräume (z.B. Estrichdämmschichten) technisch getrocknet werden, sollte dies, wenn überhaupt, nach dem Saugverfahren erfolgen. Die angesaugte Luft ist, ehe sie ins Freie geleitet wird, über Luftfilter der Staubklasse H zu reinigen.

Vermeidung von Spritzwasser

Die Arbeitsverfahren bei der Sanierung von Fäkalischäden sind so auszuwählen, dass die Entstehung von Spritzwasser so gering, wie irgend möglich gehalten wird.

Eine akute Gefährdung besteht hier vor allem bei der Entfernung gefluteter Estriche. Vor Beginn der Abbrucharbeiten ist aus gefluteten Bereichen das Abwasser möglichst vollständig abzusaugen.

Reinigung und Transport

Zur Reinigung des Arbeitsbereiches sind Industriesauger mit Filter der Staubklasse H entsprechend DIN EN 60335-2-69 (bisher K1 und K2) oder vergleichbare Geräte einzusetzen.

Bei glatten Oberflächen sollte eine Feinreinigung durch feuchtes Abwischen erfolgen. Beaufschlagte Filter der Sauggeräte müssen in stabilen, dicht schließenden Behältern gelagert werden. Bei der Entnahme der Filterpatronen sind die Hinweise des Herstellers zu beachten. Die Freisetzung von Stäuben ist dabei zu unterbinden. Gleiches gilt für die Reinigung verstopfter Ansaugrohre. Der Transport des demontierten Materials hat staubfrei, in geeigneten Behältern, wie verschließbaren Kunststofftonnen oder reißfesten Kunststoffsäcken (PE-Säcke, PP-Bändchen-Gewebesäcke) zu erfolgen. Um die Verschleppung von Mikroorganismen zu verhindern, empfiehlt es sich, die Transportbehälter vor Verlassen des Sanierungsbereiches äußerlich zu reinigen (z.B. durch feuchtes Abwischen).

4.2 Organisatorische Maßnahmen

Die Arbeits- bzw. Schutzkleidung muss getrennt von der Straßenkleidung aufbewahrt werden. Getränke, Lebensmittel, etc. dürfen nicht in den Arbeitsbereich gebracht und verzehrt werden. Im Arbeitsbereich darf nicht geraucht werden.

Eine Verschleppung von Mikroorganismen ist beim Übergang vom belasteten in den unbelasteten Bereich durch Ablegen der Schutzausrüstung zu verhindern.

Empfehlenswert ist es, Schuhe für den unbelasteten Bereich vorzuhalten. Alternativ sind kontaminierte Schuhe bei Verlassen des Arbeitsbereiches zu reinigen.

Kontaminierte Kleidung muss getrennt von Privatkleidung gewaschen bzw. entsorgt werden. Eine verwendete Atemschutzmaske ist erst im unbelasteten Bereich abzulegen. Es muss gewährleistet sein, dass Wasch- und ggf. erforderliche Umkleidemöglichkeiten vor Ort verfügbar sind. Die allgemeinen Hygieneanforderungen der TRBA 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“ sind einzuhalten.

Werden Verfahren angewendet, bei denen es zu einer mittleren oder starken Staubbelastung gem. BGI 858 kommt, ist der Arbeitsbereich staubdicht abzuschotten (Schwarz-Weiß-Trennung). Bei einer starken Staubbelastung ist durch eine maschinelle Be- und Entlüftungsanlage die Luft aus dem Sanierungsbereich abzusaugen und für einen kontinuierlichen Unterdruck zu sorgen. Ein fünffacher Luftwechsel ist zu gewährleisten. Je nach Schadensumfang empfiehlt es sich nach Abschluss der Arbeiten einen kontrollierten 30-fachen Luftwechsel durchzuführen oder das Raumluftvolumen ist über einen HEPA-Filter 30-fach zu filtern.

4.3 Persönliche Schutzausrüstung

4.3.1 Probenehmer

Der Probenehmer hat dafür Sorge zu tragen, dass er bei der Probenahme nicht kontaminiert wird. Die persönliche Schutzausrüstung ist an die Verhältnisse vor Ort anzupassen. Eventuell anwesende dritte Personen sind mit den gleichen Schutzmaßnahmen auszurüsten. Als Mindestschutz sind folgende Maßnahmen zu treffen:

- Atemschutz: Halbmaske P3 oder Einwegmaske FFP3
- Handschutz: geeignete Einmalhandschuhe
- Fußschutz: Gummistiefel oder Überzieher
- Körperschutz: Einwegschutzkleidung, Kategorie III, Typ 5

4.3.2 Arbeitnehmer

Atenschutz

Bei Tätigkeiten im kontaminierten Bereich sind mindestens Masken mit P3-Filter einzusetzen. Halbmasken sind den FFP-Einwegmasken vorzuziehen. Optimal sind gebläseunterstützte Halbmasken mit Partikelfilter TM3P. Die Filter der Atemschutzmasken bzw. FFP3-Filter sind mindestens arbeitstäglich zu wechseln.

Augenschutz

Ein Augenschutz ist erforderlich, wenn die Gefahr von Spritzwasserbildung, wie z.B. bei der Entfernung durchnässter Bauteilschichten oder bei Arbeiten über Kopf mit Staubeentwicklung möglich ist. Dann ist mindestens eine Korbbrille zu verwenden oder der Augenschutz ist durch das Tragen einer Vollmaske zu gewährleisten.

Schutzkleidung

Als Schutz vor Staubbelastung und direktem Hautkontakt ist partikeldichte, luftdurchlässige (so genannte „atmungsaktive“) Einwegschutzkleidung, Kategorie III, Typ 5 zu empfehlen. Eine Verschleppung von Stäuben über die Haare ist z.B. durch das Tragen einer Kapuze zu minimieren. Bei Arbeiten, bei denen die Entstehung von Spritzwasser nicht zu vermeiden ist, ist das Anlegen von wasserdichter Schutzkleidung erforderlich.

Handschutz

Der Handschutz ist auf die mechanische, chemische und biologische Belastung abzustimmen. Bei Feuchtarbeiten sind flüssigkeitsdichte, längerstulpige Handschuhe einzusetzen.

Fußschutz

Es ist ein den Arbeiten angepasstes Schuhwerk einzusetzen. In jedem Falle muss es abwaschbar sein, bei Arbeiten mit Kontakt zu Abwässern sind flüssigkeitsdichte Schuhe zu verwenden.

Arbeitsmedizinische Untersuchung

Die Arbeitnehmer sind regelmäßig einer arbeitsmedizinischen Untersuchung zu unterziehen, die erforderlichen Schutzimpfungen sind einzuhalten.

5. Durchführung der Sanierung

Die folgenden Sanierungsschritte beziehen sich auf den durch einen Fäkalschaden betroffenen Bereich. Die Sanierung hat den über den sichtbaren oder durch Feuchtemessungen festgestellten Bereich in der Fläche mit einem Zuschlag von mind. 0,5 m zu umfassen.

5.1 Kleiner Schaden

Sichtbare Verunreinigungen sind durch feuchtes Abwischen mit entspanntem Wasser vollständig zu entfernen. Die gereinigten Oberflächen und ein darüber hinaus gehender Bereich von mind. 0,5 m sind zu desinfizieren.

5.2 Großer Schaden

Bei Vorliegen eines „Großen Schadens“ ist eine wirkungsvolle Beseitigung des Schadens durch Desinfektionsmaßnahmen mit Fluten oder Foggen des kontaminierten Bereiches nicht möglich. Als präventive Maßnahmen zur Abtötung von infektiösen Keimen kann eine Desinfektion im Vorfeld der Sanierung notwendig sein.

Die Erfahrungen mit Fäkalsanierungen zeigen, dass es trotz Abtötung der Fäkalkeime weiterhin zu geruchlichen Belastungen kommen kann, die von den Nutzern in der Regel nicht akzeptiert werden. Die kulturbedingte starke Abneigung gegen Fäkalien und Fäkalgerüche muss in die Bewertung eingehen. So kann allein das Wissen um ein fäkalienbelastetes Bauteil, selbst wenn keine Gefahr von ihm ausgeht, zu starkem Unbehagen führen und eine weitere Nutzung psychologisch erschweren oder unmöglich machen.

Die Anwesenheit von Biomasse kann bei erneuter Feuchtigkeitzufuhr ein erneutes Wachstum von Keimen oder Pilzen beschleunigen.

Das Vorgehen bezüglich der betroffenen Bauteile wird im Folgenden beschrieben:

- Unter Umständen ist eine Desinfektion mit geeigneten Mitteln erforderlich.
- Estriche und Zwischenschichten sind auszubauen.
- Leichtbauwände sind 0,5 m über den sichtbaren oder messbaren Feuchtebereich hinaus zu entfernen. Ständerwerke aus Metall sind mit Desinfektionsmitteln zu reinigen. Holzständerwerke sind zu entfernen.
- Elektrische Leitungen in Schutzrohren sind zu entfernen.
- Sonstige Leitungen in Schutzrohren sind zu entfernen, sofern die Schutzrohre nicht entfernbar sind und die Leitungen nicht dekontaminierbar sind.
- Dämmschichten um wasserführende Leitungen sind zu entfernen.
- Metall- und Kunststoffrohre, sowie freiliegende elektrische Leitungen sind zu reinigen und zu desinfizieren.
- Putz ist zu entfernen.
- **Holzbalkendecken:** Schüttungen sind auszubauen und die Holzbalken sind zu desinfizieren, Oberbeläge und Unterbekleidungen sind zu entfernen.
- **Holzbalkendecken:** nicht entfernbar tragende Hölzer und Holzwerkstoffe sind zu desinfizieren. Gegebenenfalls sind Bauteile aus Vollholz unter Beachtung der Statik staubarm abzuschleifen oder abzuhobeln.
- Beton- und Stahlbetondecken und -sohlplatten sowie Steindecken und weitere nicht entfernbar mineralische Baustoffe sind zu desinfizieren.

5.3 Desinfektionsmittel

Beim jetzigen Stand des Wissens ist die Eignung der verschiedenen Desinfektionsmittel zur Sanierung von Fäkalschäden nur bedingt zu beurteilen. Voraussichtlich ist Wasserstoffperoxid aus Gründen des Umweltschutzes und des Nutzerschutzes für diesen Einsatz am geeignetsten. Vor seinem Einsatz ist zu prüfen, ob durch seine Verwendung die Baukonstruktion nicht geschädigt wird.

Wasserstoffperoxid, H₂O₂

Wasserstoffperoxid ist ein starkes Oxidationsmittel. Auf Grund der guten Verfügbarkeit und günstiger Umwelteigenschaften kann Wasserstoffperoxid zur Desinfektion empfohlen werden.⁶ Es sollte in einer 30 % igen Konzentration angewandt werden. Die Anwendung sollte mehrfach erfolgen. Die Oberfläche sollte zwischen den Anwendungen vollständig abtrocknen. Die Wirkung von starken Oxidationsmitteln kann durch den pH-Wert von Baustoffen beeinflusst werden. Um diese Beeinflussung zu mindern, können entsprechende Komponenten hinzugefügt werden.

Wasserstoffperoxid kann die Haut und die Augen reizen. Bei der Verwendung von Wasserstoffperoxid sind entsprechende Schutzmaßnahmen zu treffen. Die Hinweise der Sicherheitsdatenblätter sind zu beachten. Wasserstoffperoxid gehört der Wassergefährdungsklasse 1 an, d.h. „schwach wassergefährdend“.

6. Sanierungskontrolle

Sanierungskontrollen können bei größeren Maßnahmen schon sanierungsbegleitend durchgeführt werden, der Abnahme einer Bauleistung dienen und / oder eine Reinheitskontrolle darstellen. Bei kleinen Schäden ist eine Sanierungskontrolle in der Regel nicht notwendig und nicht angemessen.

In Anlehnung an die VDI Richtlinie 4300 Blatt 10 können aus folgenden Gründen Kontrollen durchgeführt werden:

- Ursachenbeseitigungskontrolle

Ist die Ursache des Schadens erkannt und beseitigt worden?

- Schadensbeseitigungskontrolle

Ist der mikrobielle Befall bzw. die Biomasse aus dem Fäkalschaden vollständig entfernt? Sind die Bauteile im Schadensbereich hinreichend abgetrocknet?

- Reinheitskontrolle

Im Rahmen von Sanierungskontrollen ist zunächst eine visuelle Kontrolle und olfaktorische Prüfung des Sanierungsbereiches durchzuführen. Falls noch sichtbare Staubablagerungen auf Oberflächen zu erkennen sind, sollten keine Messungen, sondern direkt Nachreinigungsarbeiten durchgeführt werden.

⁶ Aufgrund Erfahrungen der Arbeitskreismitglieder und einer nicht ausreichend vorhandenen Datenlage bzgl. der Konzentration empfehlen wir vorsorglich eine hohe Konzentration.

Zur messtechnischen Überprüfung des Sanierungserfolges können folgende Methoden eingesetzt werden:

Gesamtsporenmessung:

Es ist davon auszugehen, dass Fäkalkeime nicht in der Raumluft vorzufinden sind. Aus diesem Grund wird geprüft, ob anderen Feuchteindikatororganismen wie z.B. Schimmelpilzsporen in auffälligen Konzentrationen nachzuweisen sind, die Hinweise auf eine nicht fachgerechte Sanierung geben.

- Materialuntersuchung mittels Suspensionsverfahren

Besteht der begründete Verdacht, dass nicht alle Kontaminationen beseitigt wurden, sind Untersuchungen von Materialien gemäß VDB Richtlinie II C 1.2 (Mikrobiologische Oberflächen- und Materialuntersuchungen auf kultivierbare und nicht kultivierbare Keime) bzw. VDI 4300 Bl. 10 Punkt 4.1 (Untersuchung von Materialien) durchzuführen.

Hiermit kann überprüft werden, ob die eingesetzten Desinfektionsmittel wirkungsvoll waren bzw. ob noch Bereiche vorhanden sind, die durch die Sanierungsmaßnahme nicht erfasst wurden.

- Direktmikroskopie

Auffällige Bereiche können mittels Klebefilmproben und anschließender mikroskopischer Auswertung auf mikrobiellen Befall untersucht werden. Dabei werden auch tote Sporen und Mycelien mit erfasst, die bereits durch eine Desinfektion abgestorben sind, aber noch nicht mechanisch entfernt wurden.

7. Sanierungsziele

Als Kriterien einer gelungenen Sanierung gelten die folgenden Punkte:

- Nach einer Sanierung dürfen keine Auffälligkeiten in Bezug auf Fäkalgerüche vorhanden sein.
- Die Ursache für die Fäkalbelastung muss dauerhaft beseitigt sein.
- Verschmutzungen durch Feststoffe und fäkalienbelastetes Abwasser müssen entfernt sein. Die Biomasse ist vollständig entfernt.
- Die Innenraumluft unterscheidet sich in der Zusammensetzung und der Höhe der Keimzahl nicht wesentlich von der Außenluft. Schimmelpilzkeime auf Oberflächen sind im Bereich einer normalen Hintergrundkonzentration von gereinigten Flächen nachweisbar.

8. Rechtliches

Auf Fäkalschäden wird in öffentlich-rechtlichen und privatrechtlichen Vorschriften Bezug genommen. Großenteils befassen sich diese mit der Vermeidung von solchen Schäden (z. B. § 3 Abs. 1 Musterbauordnung, § 3 Abs. 1 BauO NRW; § 16 BauO NRW; § 45 BauO NRW (Abwasseranlagen)). Bei Verstößen haben die zuständigen Behörden direkte Eingriffsrechte (z. B. § 61 BauO NRW). Der Gesetzgeber gibt als Prämisse den vorbeugenden Schutz gegen Gesundheitsgefahren an. Ähnliche Ermittlungs- und Eingriffsrechte ergeben sich z. B. aus dem Infektionsschutzgesetz.

Aus zivilrechtlicher Sicht sind Fäkalschäden ebenso wenig hinzunehmen. Sofern es sich bei einem solchen Schaden um einen werkvertraglichen Mangel handelt, muss dieser vollständig beseitigt werden. Ist das nicht der Fall, kann dies z. B. zur Rückabwicklung führen (für eine Eigentumswohnung mit Fäkalschaden: BGH, Urteil vom 09.01.2003, VII ZR 408/01). Generell genügt eine „Schadensverringerung“ bis zu gesundheitlicher Irrelevanz nicht; es muss der Vor-schadenszustand hergestellt werden (BGH, Urteil vom 29.06.06, VII ZR 274/04). Auch ein Mieter kann in Fällen der Gesundheitsgefährdung, z. B. bei Schimmelpilzbefall mit Toxinbildung, wegen Gesundheitsgefährdung das Mietverhältnis außerordentlich kündigen (BGH, Urteil vom 18.04.07; VIII ZR 182/06).

Da Fäkalschäden in der Regel nicht nur ein gesundheitliches Risiko bergen, sondern auch für die meisten Menschen ekelerregend sind, ist aus rechtlicher Sicht generell zu fordern, dass solche Schäden schnell, fachgerecht und rückstandsfrei beseitigt werden.

Anhang:

Zusammenstellung der Vorschriften (TRBA etc.)

Technische Regeln für Gefahrstoffe:

TRGS 907 „Verzeichnis sensibilisierender Stoffe“, Stand 2002-10

TRGS 540 „Sensibilisierende Stoffe“

Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe:

TRBA 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“, 1999-07

VDI 4300 Blatt 10 „Messen von Innenraumluftverunreinigungen - Messstrategien zum Nachweis von Schimmelpilzen im Innenraum“, Verband Deutscher Ingenieure, 2008-07

BioStoffV „Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung - BioStoffV), 2008-12

BGI 858: „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen bei der Gebäudesanierung“, Stand 2006-10

„Schimmelpilz-Sanierungsleitfaden“ des Umweltbundesamtes , Umweltbundesamt (UBA) Berlin, 2005

Desinfektionsmittel-Liste des VAH – Liste der von der Desinfektionsmittel-Kommission im Verbund für Angewandte Hygiene (VAH) e. V. in Zusammenarbeit mit den Fachgesellschaften bzw. Berufsverbänden DGHM, DGKH, GHUP, DVG, BVÖGD und BDH auf der Basis der Standardmethoden der DGHM zur Prüfung chemischer Desinfektionsverfahren geprüften und als wirksam befundenen Verfahren für die prophylaktische Desinfektion und die hygienische Händewaschung (Stand 2009-09)

Musterbauordnung (MBO) – Bauministerkonferenz, 2008-11

