

Sanierungsverfahren bei Heizöl und Schimmelschäden nach Überschwemmungen und anderen Flutungen

Praktische F&E, Analytik und Qualitätskontrolle
Erfahrungen, Effektive Verfahren

Dr. Helmut Fuchs
BELFOR Europe GmbH

Schimmel nach Löschwasser, Hagel, Überschwemmung, Wasserschaden

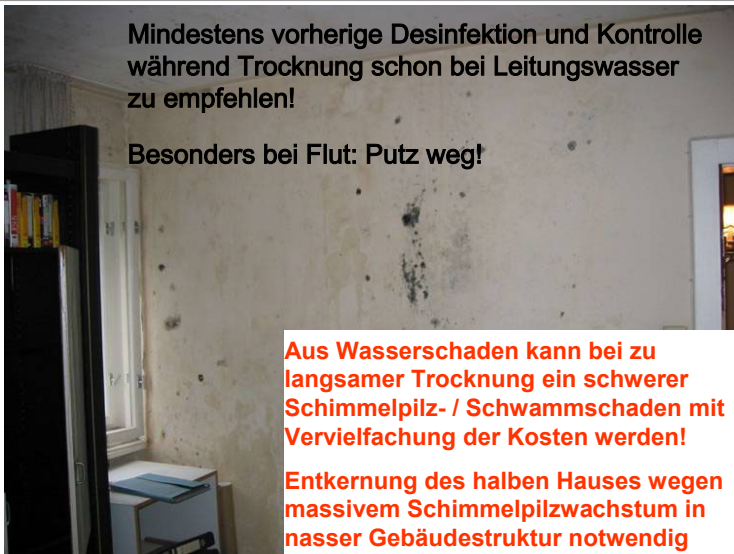


Schimmel- und Heizölsanierung nach Überschwemmungen

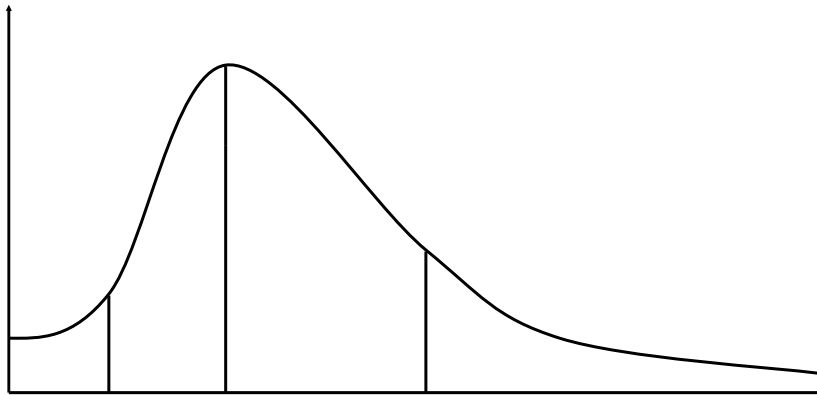


- Bisherige Erfahrungen nutzen – nicht immer bekannt
- Genaue Bestandsaufnahme – nicht einfach „geht nicht“
- Ausbau bzw. „Verschärfung“ bestehender Sanierungsverfahren kann Gebäudesubstanz retten
- Ausgewogener, sequentieller Mix aus
 - Beprobung und Bewertung
 - Entkernung
 - Abrasivem Abtrag
 - Heizen und Lüften
 - Geruchsbehandlung (nur Ergänzung)
 - Kapselung (nur Ergänzung)
- Nicht „hudeln“, sinnvolle Abfolge der Schritte wichtig!
- **Zeit einplanen!** Es dauert meist länger als man denkt.

Überall Schimmelpilz nach 3 Wochen Wasserschaden und Trocknung



Wachstumsphasen von Schimmelpilzen in Monaten



Anlauf-
phase

Logarith-
mische
Phase

Stationäre
Phase

Absterbephase

Einfache, aber effektive Sofortmaßnahmen, auch während/nach Schimmelpilzsanierung



Sofortige Desinfektion und/oder Bindung

- Besprühen der befallenen Oberflächen mit Alkohol oder wässrigem PEROXYD-Mittel beide gebrauchsfertig!
- luftdichtes Abkleben der befallenen Stellen mit PE-Folie und Klebeband
- Abbinden / Vorreinigung mit **SRF4** (+Additiv)
- Option: (Fungizider) Sporenbinder



Lüftungstechnische Maßnahmen:

- Einsatz von Luftreinigungsgeräten mit HEPA-Filtern. Der Abscheidegrad für Schimmelpilzsporen liegt nahe bei 100%.
- Heylo FT 500: Schwerpunkt HEPA-Filtration;
- Alternative: Gerät mit großer (!) Aktivkohle-Kartusche; leise, auch bei Geruch, für Umluft.



Historisches Haus mit Löschwasser geflutet, Trocknung zu langsam

BELFOR (●)



Sanierung durch Thermofoggen mit Wasserstoffperoxyd-Mischung

BELFOR (●)



Effektives Fogging bei Geruch, Keimen, Schädlingen, Epidemien

BELFOR (●)

- Vernebelung von Duft, Oxidations-, Desinfektionsmitteln
- Effektiv und schnell mit Thermo- oder Kaltfogger („trocken“/nass)
- Bildung von schwebfähigen Nebel: abhängig von Qualität des Gerätes
- Wirkstoff diffundiert in poröse Stoffe / unzugängliche Bereiche (Zwischendecke, Schacht)
- Geringe Mengen Wirkstoff
- Desinfektion: nur bei sichtbar feuchten Oberflächen ! Abhängig von Gerät und Parametern !!
- Keine Tiefendesinfektion!



Abtrag verschimmelter Wandteile oder Beschichtungen: Hammer, Krake

BELFOR (●)



Entfernung verschimmelter Beschichtungen mit 500-1500 bar, hier Beton



Hohe Flächenleistung, perfektes Ergebnis,
umweltschonend, keine Chemie, kein Strahlmittel

Übliche Verfahren bei der Schimmelpilzsanierung



- Abschotten
- Luftfiltration
- Unterdruckhaltung
- Entsorgen / Entkernen
- Abtragen / Entfernen
- Reinigen
- Desinfektion
- Rückbau

Staubfreie Entfernung von Schimmelbelag mit abziehbarem SRF4-Film



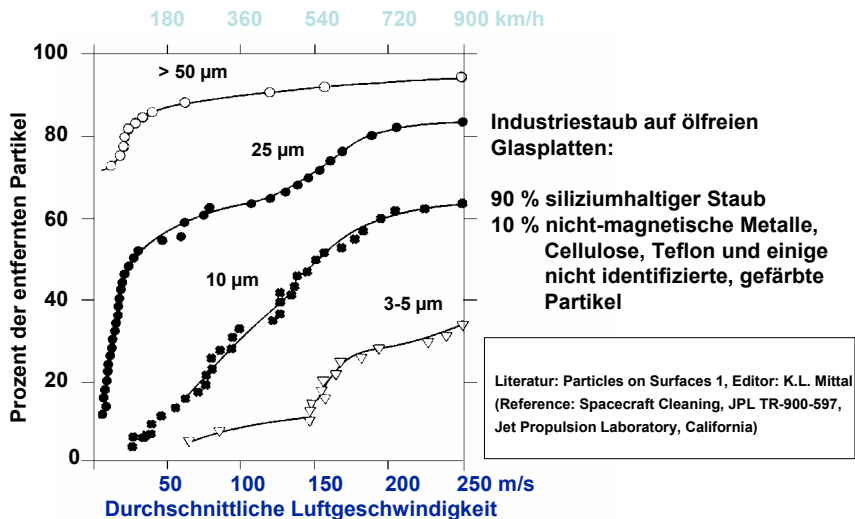
Literatur: H. Fuchs, „Film ab“,
Bauen im Bestand #5, April 2013

“Sanierungs-Konzept“ bei schweren Schimmelpilzschäden



- **Information Bewohner** zum Schaden, Heizen & Lüften
- **Erkennen und Eingrenzen der Belastungssituation:** über Feuchtezustand, ATP/AMP- und Luftkeimmessungen, Anzucht von Pilzen aus Materialproben, (Abklatschproben)
- **Abschottung** belasteter Bereiche gegen die Umgebung
- **Beseitigung** belasteten Materials unter Staubschutz (Saugen, HEPA)
- **Vordesinfektion** durch Sprühen/Foggen mit PEROXYD-Mitteln
- (Teil)Abbruch Wände / Estrich? Neuflutung Estrich? Welches Mittel?
- **Trocknung: so schnell wie möglich (große Temperaturerhöhung?)!**
- **Enddesinfektion Bausubstanz:** Abtötung restlicher Keime, bevorzugt mit PEROXYD (aber mehr Wasser!) oder Alkohol (< Wasser, auch so wirksam gegen Sporen (?!) und nicht gegen Geruch)
- Interne QK: ATP/AMP-Messung mit Luminometer
- **Vorbeugung / Konservierung** von Baumaterialien (Wände, Hölzer)?!
- **Feinreinigung / Abschlussdesinfektion vor Übergabe**
- Abnahme und Wiederaufbau (schimmelhemmend?!)

Feinreinigung: Absaugen von Sporen nicht sehr effektiv



„Sanierungsziele“ nach Schimmelpilzschäden. Oft nur Schimmelpilzbeseitigung



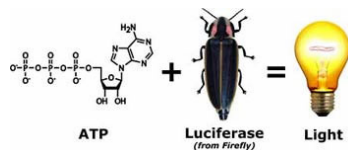
- Unterscheidung beachten: Wunschlisten der Beteiligten und was Sanierungsfirma ohne planerische Tätigkeit wirklich machen kann!!!
- Beheben des Bauschadens: oft nicht!
- Sanierungsziele immer praktisch umsetzbar oder erreichbar?
- Wiederherstellung eines mit vorher vergleichbaren hygienischen Zustands nach Reinigung/Desinfektion/Wiederaufbau (Putz, Anstrich):
 - i.d.R. möglich bei oberflächiger Kontamination
 - bei tiefgehender Kontamination nur mit weitgehender Entkernung / Beseitigung kontaminierter Substanz
- Schutz von Bausubstanz und Inventar gegen Wiederbefall bei Verzögerungen bis zur vollständigen Trocknung oder absehbarer fortgesetzter falscher Nutzung!
- Schutz für welche Zeit !?! Vorübergehend/dauerhaft? Wie lange möglich? Bei welchen Verhältnissen? Kontext?
- BELFOR-Begriff: Schimmelpilzbeseitigung - nicht immer Sanierung! Negativ-Leistungsbeschreibungen in Angeboten! Risikominimierung!

Verfahren zur Verminderung der Keimzahl – Wie sauber muss es sein?



- **Sterilisation:** Einen Gegenstand vollkommen keimfrei machen
Einsatz im Operationsraum, Abfüllung Medikamente
- **Desinfektion:** Herabsetzung Zahl infizierender Keime bzw. Virusinaktivierung um Faktor $10^5 - 10^6$, Mikroorganismen wirken nicht mehr schädigend oder ansteckend
- **Sanitation:** Herabsetzung der Zahl aller Keime (nicht nur den Mensch infizierende, sondern auch solche mit abbauenden Enzymen oder Toxinproduktion (störend in der Lebensmittel-, Pharma-, Kosmetikindustrie) - meist um den Faktor $10^4 - 10^5$
- **Konservierung:** Wachstumshemmung vorhandener Keime (nicht Viren), z.B. in Anstrichen, Kosmetika, Lebensmittel
- **Reinigung:** Keimreduzierung um etwa 10^3 (3 Zehnerpotenzen)

ATP/AMP-Test zum Biomonitoring



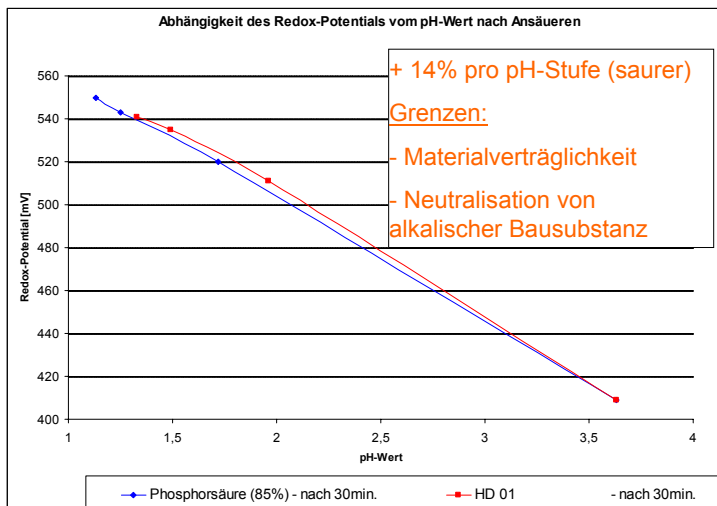
ATP/AMP Erfahrungswerte für Biokontamination (Schimmel, Bakterien...)



Relative Lichteinheiten RLU bei 25 cm² Probenfläche:

< 500	hygienisch perfekt, auch im Lebensmittelbereich
< 1000	hygienisch akzeptabel, keine relevanten Mengen an Schimmelpilz / Bakterien / Proteinen
1000 - 2000	hygienisch problematisch, aber immer noch im Rahmen einer normalen Kontamination in Privathäusern, keine relevante Menge Schimmel etc.
2000 - 5000	meist nicht sichtbare geringe Kontamination mit Keimen, Zellfragmenten etc.
5000 - 10.000	oft nicht sichtbare mittlere Kontamination mit Keimen etc.
10.000 - 100.000	Hohe Kontamination, i.d.R. sichtbarer Schimmel auf nassen Oberflächen oder hohe Bakterienzahl
100.000 - 999.999	Extreme Kontamination, massive Schimmelschicht oder extreme Anzahl Bakterien, Zellrückstände

20% Wasserstoffperoxyd: Oxidationskraft (Redoxpotential) und pH-Wert

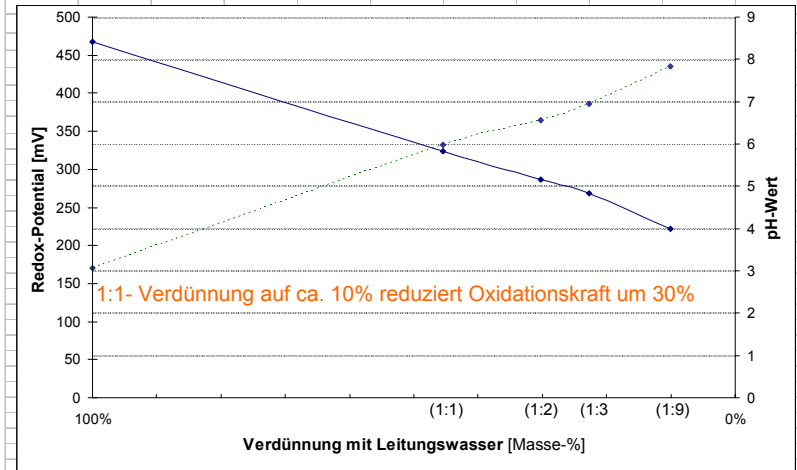


H₂O₂: Abnahme Oxidationswirkung durch Verdünnung (pH-Anhebung)

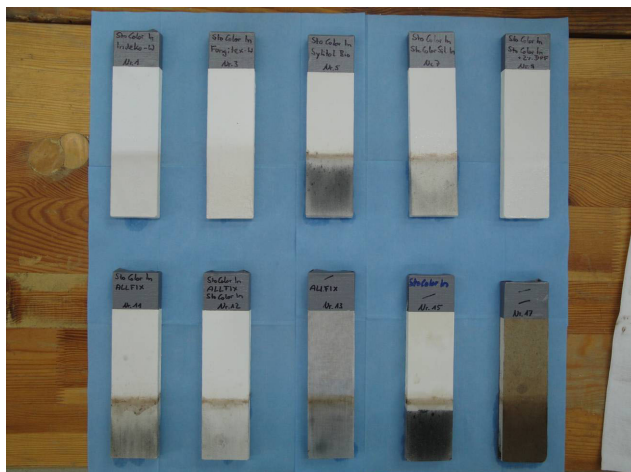


Abhängigkeit des Redox-Potentials von der Verdünnung

Verdünnung von Peroxy 19 erfolgte mit Leitungswasser (pH ca. 8)



Schimmelwachstum auf verschiedenen Anstrichsystemen nach 14 Tagen



Worst case Simulation:

- stehendes Schlammwasser
- 90% Luftfeuchte

Ergebnis:

- Silikatfarben schützen kaum
- nur Fungizide verhindern Schimmel für min. 2 Monate

Atlantikküste - La Couarde sur Mer
Meerwasserflut mit Öl durch Sturm

BELFOR (●)



Sanierung: Reinigung
außen, innen teilweise
Ersatz, Desinfektion

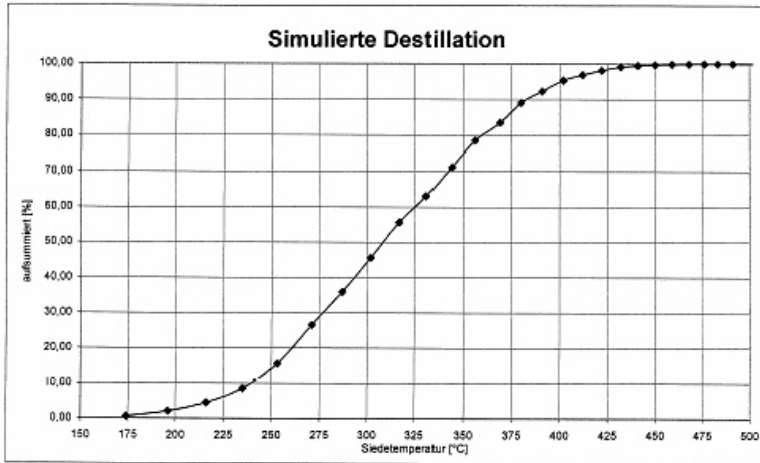
Immer Einzelfallbeurteilung: Nur Schimmel auf Innenwänden
gefunden, kein Öl oder Kraftstoff von Tankstelle.

Außen: 2,3 -17 g/kg Kohlenwasserstoffe (DIN ISO 16703)

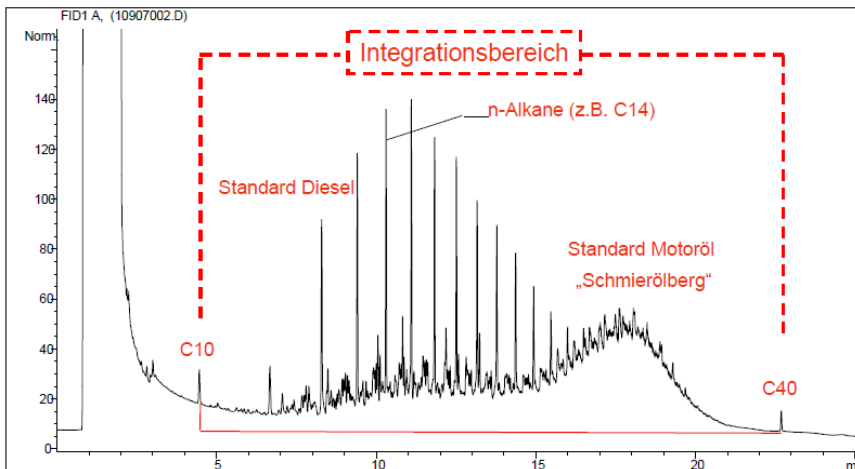
1300 I Heizöl in Ferienhaus: durchtränkte
Bodenplatte

BELFOR (●)

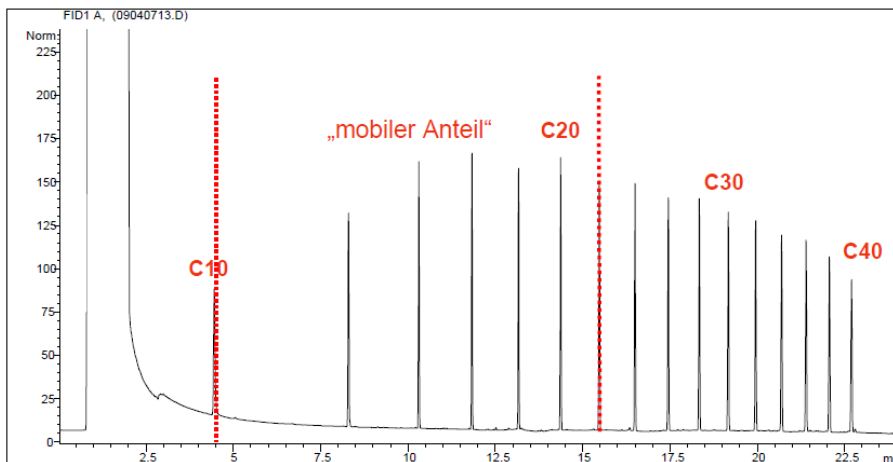




Typische Standard-Chromatogramme mit GC-MS



Mobiler und weniger mobiler Anteil bei Diesel / Heizöl – grobe Altersbestimmung



Heizöl-schäden: Sanierung durch effektive Kombination von Verfahren ist möglich!



Was funktioniert bei der Sanierung von Heizölschäden?



Fallbezogener, richtig abgestimmter MIX aus

- Beprobung
- Entkernung
- Reinigen / Lüften
- Ausheizen (elektrisch, Infrarot) mit Luftwechsel
- Nachkontrolle
- Kapselung mit Epoxy (bei Bedarf)

Wo das Öl überall hinkam – und wie es endete



Heizölgeruch



- Messung mit PID: nur Grobbestimmung, > AGW-Wert ?!
- Eigene Versuche: ab 0,6 mg/m³ wurde Heizöl gerochen
- 1 mg/m³ Riechschwelle in Literatur
- < 100 mg/kg Baumaterial Minimalziel
- < 50 mg/kg Baumaterial optimal



Heizölsanierung 2014 nach Überschwemmung 2013 in Passauer Keller

