

IBP-MITTEILUNG

562

46 (2019) NEUE FORSCHUNGSERGEBNISSE, KURZ GEFASST

Wolfgang Karl Hofbauer,
Thorsten Rennebarth, Nicole Krueger,
Horst-Reiner Schwengels*

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
Telefon +49 711 970-00
info@ibp.fraunhofer.de

Standort Holzkirchen
Fraunhoferstraße 10, 83626 Valley
Telefon +49 8024 643-0

www.ibp.fraunhofer.de

* Mitarbeiter der Firma HS Schwengels,
Handel-Vertrieb-Service, Westerstede-Ocholt

Das Vorhaben wurde durchgeführt im Auftrag
des Bundesinstituts für für Bau-, Stadt- und
Raumforschung –
Förderkennzeichen: SWD-10.08.18.7-16.22.

Literatur

[1] Umweltbundesamt, Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes: Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden, 2017 Dessau-Roßlau.

[2] VDI 4300 Blatt 10: Messen von Innenraumluftverunreinigungen – Messstrategien zum Nachweis von Schimmelpilzen im Innenraum.

[3] DIN EN ISO 16000-7:2007-11: Innenraumluftverunreinigungen – Teil 7: Probenahme-strategie zur Bestimmung luftgetragener Asbestfaserkonzentrationen.

[4] Vollständiger Forschungsbericht unter:
<https://www.baufachinformation.de/applikation-eines-raumschleusen-systems-zur-abtrennung-bei-schimmelpilzarbeiten/fb/251847>

APPLIKATIONEN ZUR ABSCHOTTUNG BEI ARBEITEN MIT SCHIMMELPILZEN

AUSGANGSLAGE

Die Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamts fordert bei umfassenden Sanierungen nach Schimmelpilzschäden eine Trennung in kontaminierte und nicht kontaminierte Arbeitsbereiche. Besonders vielversprechend, im Sinne des Schutzes vor Kontamination von Personal und angrenzenden Räumen, erscheinen modulare Schleusensysteme. Für Vergleiche und Optimierungen wurden verschiedene Abschottungssysteme mit Hilfe von Recherchen und Messungen erfasst.

ZIEL

Um unterschiedliche Schleusen- und Durchgangssysteme für die Baustellenabschottung bei der Sanierung von Schimmelpilzschäden zu untersuchen und zu bewerten, wurden Sicherheit und Leistungsfähigkeit unterschiedlicher marktgängiger Systeme untersucht und deren Optimierung und Weiterentwicklungsmöglichkeiten aufgezeigt.

Die Erhebung des aktuellen Stands der Technik ergab, dass sich die marktüblichen Systeme in drei Gruppen gliedern lassen:

- auf der Baustelle gefertigte Folienabschottungen,
- vorgefertigte Abschottungen und Schleusensysteme unterschiedlicher Komplexität sowie
- umfangreichere modulare Schleusensysteme mit zusätzlicher Möglichkeit zur Absaugung der kontaminierten Luft.

Ausgehend von bestehenden Regelwerken, Leitfäden und Studien waren die geforderten Voraussetzungen und Notwendigkeiten für Abschottungen abzuklären. Je nach Gefahrenabschätzung und Umfang des Schadens gibt es für den Einsatz der Abschottung unterschiedliche Empfehlungen. Bei mittleren bis großen Schimmelpilzschäden ist es in der Regel erforderlich, die Sanierungsbereiche abzuschotten und angrenzende Räume vor Kontamination zu schützen [1].

Das Messprogramm sah die zeitgleiche Untersuchung zweier Systeme vor. Zusammen mit dem Projektpartner errichtete ein Forschungsteam des Fraunhofer IBP zwei baugleiche Räume zur Erfassung von zwei jeweils unterschiedlichen Systemen. Für mikrobiologische Tests wurden Modellkeime ausgewählt, die sich hinsichtlich ihres »Sporenflugverhaltens« und ihrer Ökologie dazu

Tabelle 1 Ausgewählte Pilztaxa für Versuche

Pilzart	Charakterisierung
<i>Eurotium rubrum</i>	Häufig in Verbindung mit abtrocknenden Wasserschäden, Sporen vom <i>Aspergillus</i> -Typ
<i>Penicillium roquefortii</i>	aus der Nahrungsmittelproduktion, entspricht morphologisch häufigen <i>Penicillium</i> -Arten in Gebäuden
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	Häufiger Pilz, Sporen heterogener und komplexer als <i>Aspergillus</i> / <i>Penicillium</i>



eignen, eine bei Sanierungsarbeiten typische Luftkeimbelastung zu simulieren, ohne die ausführenden Personen unnötig hohen gesundheitlichen Risiken auszusetzen (Seite 1, Tabelle 1). Nach jedem Testdurchgang erfolgte eine abschließende Hygienisierung des Testaufbaus. Folgende Systeme wurden repräsentativ verglichen und bewertet: eine Folienabschottung; zwei vorgefertigte Systeme und ein modulares Schleusensystem mit integrierter Absaugung.

Mittels agierter Sporen zuvor angezüchteter Referenzpilze wurde unter Einhaltung der Sicherheitsvorgaben ein Schimmelpilzschaden simuliert und der Keimgehalt an unterschiedlichen Stellen der untersuchten Systeme bestimmt. Ebenso erfolgte die Erfassung der Hintergrundbelastung im Bereich der Testräume. Luftfeuchte und Lufttemperatur an den verschiedenen Messpunkten zeichneten die Wissenschaftler zu Beginn der Messungen auf und führten stichprobenhafte Kontrollen durch, um gleichbleibende Untersuchungsbedingungen sicherzustellen.

Zur Bestimmung der mikrobiologischen Kontamination erfassten handelsübliche Messsysteme die Luftkeimbelastung mittels des Filtrationsprinzips nach VDI 4300-10 [2] bzw. DIN EN ISO 16000-17 [3]. Insgesamt wurden 156 Einzelmessungen zur Sporenkonzentration in der einsatzbereiten Versuchseinrichtung durchgeführt. Die erfassten Sporen wurden auf Selektivmedien inkubiert und aus der Zahl der aufwachsenden Kolonien die Sporenkonzentrationen der verschiedenen Messpunkte und Messzeitpunkte errechnet. Anhand der ermittelten Konzentrationen fand ein Vergleich der unterschiedlichen Abschottungsvorrichtungen/Schleusen statt.

Schließlich wurden die untersuchten Systeme allgemein verglichen und hinsichtlich ihrer Fähigkeit ausgewertet, Kontamination von angrenzenden Räumen zu verhindern.

Die Untersuchungen zeigen (Diagramm 1), dass es zwischen den unterschiedlichen Baustellenabschottungen und Schleusen deutliche Effizienzunterschiede hinsichtlich der Reduzierung der Sporenausbreitung gibt.

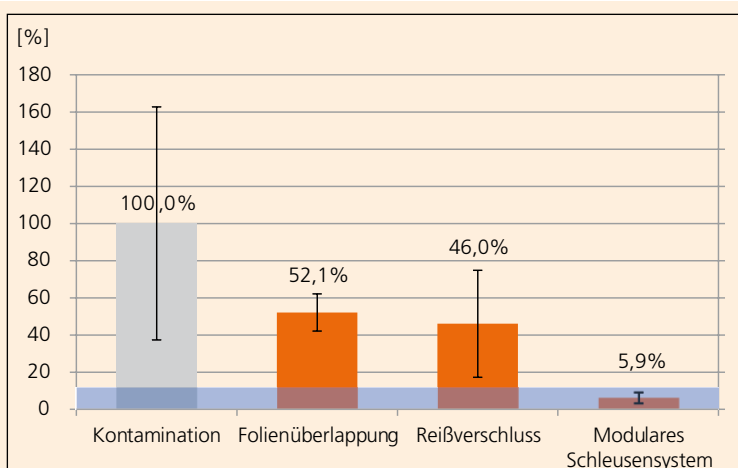
Soweit möglich, ermittelte das wissenschaftliche Team allgemeine Verbesserungshinweise bzw. Ratschläge zur Anwendung von Abschottungen/Schleusen bei der Sanierung von Schimmelpilzschäden im Allgemeinen sowie von modularen Schleusensystemen im Speziellen.

FAZIT

Das Fraunhofer IBP untersuchte und bewertete die Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Schleusen und Baustellenabschottungen bei der Sanierung von Schimmelpilzschäden und bezog auch die Sicherheit in der Anwendung, die Ergonomie sowie Nachhaltigkeit der Systeme ein. Folienabschottungen und vorgefertigte Systeme bieten Alternativen bei Arbeiten, bei denen kein großflächiger Schimmelschaden vorliegt, da sie eine Sporenkontamination nicht vollständig verhindern (Diagramm 1) können. Hinsichtlich Handhabung, Schutzwirkung und Nachhaltigkeit zeigen Schleusenkonstruktionen mit Absaugung bei größeren Schimmelpilzschäden und komplexen Querschnitten eindeutig Vorteile. Bei allen Abschottungen und Schleusensystemen ist der korrekte Einbau für die Schutzwirkung ausschlaggebend. Bei komplexeren Systemen ist eine Unterweisung des Personals empfehlenswert.

Als Verbesserung für modulare Schleusensysteme empfiehlt sich eine Messvorrichtung zur Anzeige des Unterdrucks. Dies wurde bereits durch die flexible Anbringung eines kleinen Manometers mit LED umgesetzt [4].

Diagramm 1: Vergleich der Konzentration von Schimmelsporen im Schleusenbereich.



Verschiedene Abschottungssysteme – bezogen auf die mittlere Kontamination im Schwarzbereich (= 100 %). Blau hinterlegt: Konzentration der Hintergrundkontamination; schwarze Balken: Einfache Standardabweichung.

1 Beispiel eines modularen Schleusensystems von HS Schwengels, noch ohne Absaugung.

2 Gesamter Versuchsaufbau, Vorräume, dahinter etwas verdeckt Testräume mit unterschiedlichen Abschottungen/Schleusen.