

17 (1990) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

## Fraunhofer-Institut für Bauphysik

H. Erhorn

### Schimmelpilzanfälligkeit von Baumaterialien

#### 1. Einleitung

Schimmelpilze nehmen in unseren Wohnungen zu. Sie können Sachschäden, Wertminderung und Gesundheitsbeeinträchtigungen hervorrufen. Bauliche Ausführungsfehler sowie Ausstattung und Nutzereinflüsse machen sich bei höherem Dämmstandard stärker bemerkbar als früher. Über Ursachen und Vermeidung von Pilzbefall bestehen bei Hauseigentümern, Mietern und Bausachverständigen häufig unterschiedliche Auffassungen. Die Schäden können vermieden und sinnvoll bekämpft werden, wenn die Lebensbedingungen der Pilze und die für sie erheblichen bauphysikalischen Zusammenhänge bekannt sind.

#### 2. Versuchseinrichtung

Zur Untersuchung der Einflußparameter des Schimmelpilzwachstums auf verschiedenen Oberflächenmaterialien wurde am Fraunhofer-Institut für Bauphysik in Stuttgart eine Schimmelpilz-Untersuchungsanlage konzipiert [1]. Die in Bild 1 dargestellte Versuchsanlage für Schimmelpilztests auf Bau- und Oberflächenmaterialien ermöglicht, die Versuchsparameter Luftfeuchte, Lufttemperatur, Luftgeschwindigkeit, Oberflächenfeuchte, Oberflächentemperatur für verschiedene Oberflächenmaterialien einzustellen. Die Anlage besteht aus 36 Testpaneelen. Jedes Paneel enthält 10 Probekörper mit einem Durchmesser von 50 mm, auf denen die Materialproben aufgebracht werden. Die relativ große Anzahl der Probekörper ist notwendig, damit eine ausreichende statistische Sicherheit gewährleistet ist. Die Testpaneele sind mit einer transparenten Abdeckung von der Umgebung abgeschlossen. Die gesamte Versuchsanlage wird aus einer Klimakammer mit konditio-



Bild 1: Photographische Aufnahme der Ansicht der Schimmelpilz-Untersuchungsanlage.



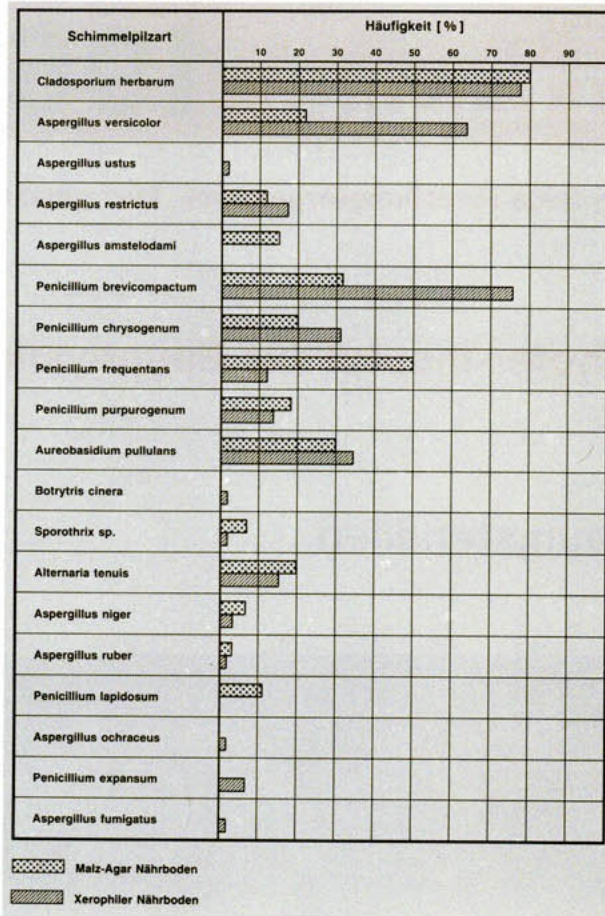
Bild 2: Gegenüberstellung einer künstlich verschmutzten und einer unverschmutzten Gipsoberfläche nach dreiwöchiger Untersuchungsdauer.

niertes Luft versorgt. Der Luftstrom wird durch Mikrofilter geleitet, um Sporenfreiheit zu erreichen, und strömt dann durch die Verteilerröhre zu den einzelnen Paneelen. Auf ihrer Rückseite sind Plattenwärmetauscher zum Kühlen der Probekörper installiert. Durch den motorisch geregelten Kühlwasserstrom werden in jedem Paneel die Oberflächentemperaturen beziehungsweise die Oberflächenfeuchte der Proben individuell eingestellt.

#### 3. Versuchsdurchführung

Für eine erste Untersuchungsreihe wurden Oberflächenmaterialien ausgesucht, die in bewohnten Räumen häufig vorkommen. Es handelt sich um Gips, Wandfarben und Tapeten. Gewisse Materialproben sind mit Milchsäure (eine leicht abbaubare organische Substanz) als Standardbelastung vorbehandelt. Diese Untersuchung ist nötig, um den Einfluß von organischen Ablagerungen erkennen zu können. Auch der Grad der Verschmutzung ist variiert worden. In Bild 2 ist eine verschmutzte und eine unverschmutzte Gipsoberfläche nach dreiwöchiger Untersuchungsdauer einander gegenübergestellt. Es ist zu erkennen, daß auf der verschmutzten Oberfläche ein deutlich größeres Schimmelpilzwachstum zu verzeichnen ist. Bevor die Materialproben in den Versuchsstand gelangen, wird eine Sporensuspension aus zehn Schimmelpilzspezies aufgesprüht. Hierbei werden die zehn häufigsten, bei der Untersuchung [2] festgestellten Schimmelpilzspezies gemäß Tabelle 1 verwendet. Auf 19 cm<sup>2</sup> kommen etwa 2 x 10<sup>5</sup> Sporen.

Tabelle 1: Zusammenstellung der aufgefundenen Pilzspezies aus den analysierten Proben bei der Untersuchung nach [2].



Der Versuchsstand war für die erste Untersuchung in drei Feuchtebereiche aufgeteilt. Die relative Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche beträgt in den Paneelen im ersten Drittel des Versuchsstandes 83 %, im zweiten Drittel 90 %, im letzten Drittel 97 %. Die Lufttemperatur an der Einströmstelle der Verteilerrohre beträgt 21 °C, die relative Feuchte 68 %. Die Luftgeschwindigkeit wird auf 0,1 bis 0,2 m/sec, gemessen in der Probeebene, eingestellt. Diese Zustände werden kontinuierlich eingehalten.

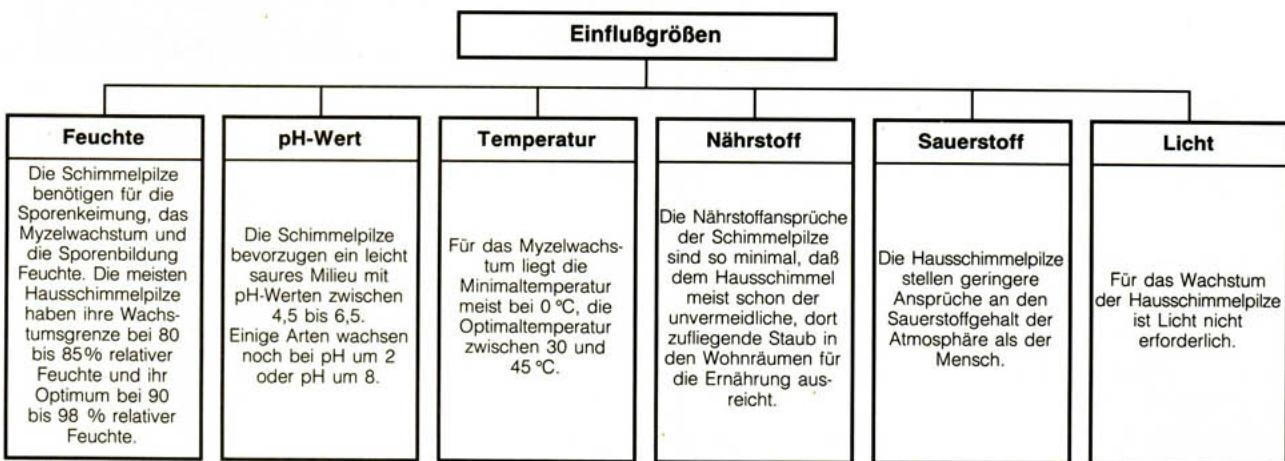
#### 4. Versuchsergebnisse

Bei einigen Materialien haben sich bereits nach der zweiten Woche bei 97 % relativer Feuchte mit dem bloßen Auge erkennbare Kolonien gebildet. Dieser Vorgang konnte nach der dritten Versuchswache auch bei 90 % relativer Feuchte beobachtet werden. Bei 83 % relativer Feuchte trat während der 5. und 6. Woche bei einigen Materialien der erste Pilzbefall auf. Der Versuch wurde nach 6 Wochen Laufzeit beendet. Allgemein kann beobachtet werden, daß Oberflächenmaterialien, die am Ende des Versuchs am stärksten befallen waren, auch am frühesten einen Schimmelbewuchs zeigten.

Die Versuche haben gezeigt, daß sowohl die relative Feuchte an der Oberfläche als auch die Materialbeschaffenheit und die Beschmutzung der Oberfläche einen Einfluß auf das Schimmelpilzwachstum ausüben. Es wurde deutlich, daß die Feuchtegrenze für Schimmelpilzbildung nicht, wie häufig angenommen, im Taupunktbereich liegt, sondern materialabhängig bei 80 % rel. Feuchte an der Oberfläche auftreten kann. Die Meßergebnisse zeigen ferner, daß kleine Temperaturdifferenzen (bei den hier zugrundegelegten Randbedingungen etwa 3 Kelvin) darüber entscheiden können, ob die Feuchtezustände auf der Oberfläche im unkritischen Bereich liegen oder bereits Schimmelbildung auftritt.

In Tabelle 2 sind die wichtigsten Einflußgrößen für den Schimmelpilzwachstum zusammengestellt. Da sich alle Faktoren in bauüblichen Bereichen bewegen, ist eine praktische Begrenzung der Schimmelpilzausbreitung nur durch eine Begrenzung der relativen Feuchte unmittelbar vor der Bauteiloberfläche auf unter 80 % möglich.

Tabelle 2: Zusammenstellung der wichtigsten Einflußgrößen auf das Schimmelpilzwachstum



#### 5. Literatur

- [1] Herbak, Z.: Experimentelle Untersuchung des Schimmelpilzwachstums auf Bauteiloberflächen. Working document im IEA-EC-Annex XIV des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik, Stuttgart (1989), unveröffentlicht.
- [2] Erhorn, H.: Schäden durch Schimmelpilzbildung im modernisierten Mietwohnungsbau. Umfang, Analyse und Abhilfemaßnahmen. Bauphysik 10 (1988), H. 5, S. 129-134.

Die Untersuchungen wurden vom Bundesministerium für Forschung und Technologie gefördert.



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK  
 Leiter: o.Prof. Dr. Dr. h.c. Karl Gertis  
 7000 Stuttgart 80, Nobelstraße 12, Tel.(0711)970-00  
 8150 Holzkirchen, Postfach 1180, Tel. (08024)643-0  
 O-1092 Berlin, Plauener Str. 163-165, Tel. (030)9783-3115

Herstellung und Druck:  
 SDSC, Informationszentrum RAUM und BAU  
 der Fraunhofer-Gesellschaft, Stuttgart

Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des  
 Fraunhofer-Instituts für Bauphysik