

# Schimmelpilze in Innenräumen

Ein kurzer Überblick

**Peter Tappler**

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger  
für Schimmelpilze in Innenräumen  
Arbeitskreis Innenraumluft am österreichischen Bundesministerium für Land- und  
Forstwirtschaft, Umwelt & Wasserwirtschaft (BMLFUW)  
IBO Innenraumanalytik

[www.innenraumanalytik.at](http://www.innenraumanalytik.at)

## Ursachen von Schimmel in Innenräumen



Schlechte Wärmedämmung,  
Kondensationsfeuchte  
Geringer Luftwechsel  
Nutzerverhalten  
Wasserschäden  
Aufsteigende Feuchte



[www.innenraumanalytik.at](http://www.innenraumanalytik.at)

# Positionspapier Schimmel in Innenräumen



Arbeitskreis  
innenraumluft



## Positionspapier zu Schimmelpilzen in Innenräumen

Der Arbeitskreis Innenraumluft am Bundesinstitut für Arbeitsschutz, Umwelt und Wasserwirtschaft spricht in Bezug auf Schimmelpilze in Innenräumen folgende Empfehlungen, die dem Stand der Technik entsprechen, aus:

Schimmelpilzschäden sind vorwiegend Feuchtigkeit und/oder ungenügender Luftaustausch an wärmeisolierten oder verbleibenden Flächen auf. Erhöhte Feuchtigkeit kann eine Folge von Wasserwänden, aufsteigender Bodenfeuchte oder von Tauwasserbildung (z.B. an Wärmehälften sein). Sie kann aber auch durch die normale Raumheizung in ungenügend gut abgedichteten Räumen auftreten.

Schimmelpilzschäden in Innenräumen sind ein hygienisches Problem und sind unter anderem Ursachen allergischer Reaktionen. Aus epidemiologischen Studien geht eindeutig hervor, dass bei Feuchtwänden und Schimmelpilzschäden gesundheitliche Beeinträchtigungen auftreten können. Diese können vor allem überempfindlichen, auch allergische Reaktionen oder aber auch toxische Reaktionen mit einer Vielzahl von möglichen Symptomenausprägungen sein. Während die lokale Sporenmehrung anzeigt, gesundheitliche Auswirkungen und Sporen bzw. Toxinkonzentrationen in der Raumluft sind nicht eindeutig festzulegen, ist die Anwendung des Vorsorgeprinzips die Befolgung zu empfehlen, auch bevor es zu Erkrankungen kommt.

Bei nachweislichen Schimmelpilzschäden bzw. erhöhten Sporenkonzentrationen der Raumluft in Innenräumen müssen die Ursachen hierfür ermittelt und beseitigt werden. Von erhöhten Sporenkonzentrationen der Raumluft geht meist aus, dass es in der Innenraumluft durch höhere Konzentrationen als in der Außenluft erhöht werden. Daraus folgt keine Pflicht oder Gewissheit zur Sporenkonzentration in der Raumluft. Für eine Beurteilung sollte bei erhöhten Konzentrationen neben der Gesamtkonzentration an Sporen auch die Artenzusammensetzung berücksichtigt werden. Ein weiterer Hinweis auf das Auftreten von Schimmelpilzen kann die Anwesenheit von mikrobiell erzeugten, flüchtigen organischen Verbindungen (MVOC) sein.

Die Sanierung von schimmelpilzbehafteten Materialien muss ein Ziel haben, die Schimmelpilze vollständig zu entfernen. Eine bloße Abtötung reicht nicht aus, da auch von abgetöteten Schimmelpilzen allergische, toxische oder auch toxische Wirkungen ausgehen können. Die Verwendung von Fungiziden in Innenräumen als Sanierungsmassnahme wird nicht empfohlen, da hierdurch zusätzliche toxische Substanzen eingebracht werden.

Positionspapier 7 des Arbeitskreises Innenraumluft am Bundesinstitut für Arbeitsschutz, Umwelt und Wasserwirtschaft vom 08.11.2004

Erstellt vom AK Innenraumluft am  
BMLFUW

Festlegung zur Behandlung von  
Schimmelproblemen

Nimmt Bezug auf die deutschen  
Schimmelpilzleitfäden (2002, 2005)

Bezug online:  
[www.lebensministerium.at](http://www.lebensministerium.at)  
[www.innenraumanalytik.at/  
richtwerte.html](http://www.innenraumanalytik.at/richtwerte.html)

[www.innenraumanalytik.at](http://www.innenraumanalytik.at)

# Zentrale Aussagen Positionspapier



Es gibt detaillierte Anweisungen zur Bewertung und  
Einschätzung von Schimmel

Es gibt Normen und Richtlinien zur Beurteilung von  
Schimmelpilzschäden, die einzuhalten sind

Es existieren akkordierte Vorgaben zur  
Sanierung von Schimmelpilzschäden

Und es gibt Dinge, die man  
einfach nicht tut.....

...wenn man seinen guten Ruf  
nicht verlieren möchte!



[www.innenraumanalytik.at](http://www.innenraumanalytik.at)

OIB-Richtlinie 3 Hygiene, Gesundheit & Umweltschutz wird Basis aller Bauordnungen

### 8.1 Schadstoffkonzentration

Aufenthaltsräume sind so auszuführen, dass gefährliche Emissionen aus Baumaterialien und aus dem Untergrund bei einem dem Verwendungszweck entsprechenden Luftwechsel nicht zu Konzentrationen führen, die die Gesundheit der Benutzer beeinträchtigen können.

## Richtwerte für die Innenraumluft

Richtwerte des Arbeitskreis Innenraumluft des BMLFUW/  
Österreichische Akademie der Wissenschaften

Richtwerte für Substanzen	WIR [mg/m <sup>3</sup> ]
Toluol	0,075
Styrol	0,040 (< 0,10 aktiv)
Tetrachlorethen	0,250
CO <sub>2</sub> als Lüftungsparameter	Kategorien
Summe VOC	Kategorien
Formaldehyd	0,10 (0,06 24h-MW)
Gerüche (in Vorbereitung)	Situativ-Integrativ

## Zentrale Normen und Richtlinien

Beurteilung (Messung) von Schimmelpilzschäden

VDI 4300 Bl. 10: Messstrategien zum Messen von Schimmel in Innenräumen

ISO 16000-18: Detection and enumeration of moulds - Sampling of moulds by impaction

Hygiene in RLT-Anlagen

VDI 6022-Reihe: Inhalt ist Hygiene in RLT-Anlagen und Schulung

ÖNORM H 6021: Lüftungstechnische Anlagen – Reinhaltung und Reinigung

ÖNORM H 6020: RLT in medizinisch genutzten Räumen, enthält Kapitel über Hygiene

## Zentrale Aussagen Beurteilung Schimmel

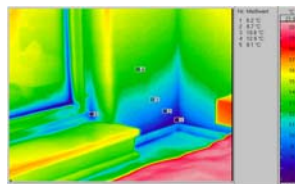
Diagnose von Schimmel - Freimessung und Sanierungsdurchführung streng trennen!

Bei sichtbarem Befall ist Luftmessung in der Regel nicht erforderlich

Sachverstand besser als Probenorgie: Begutachtung und Sanierung nur durch dazu speziell ausgebildete Sachverständige

Aber: manchmal geht es nur mit Vielfalt an Methoden bei der Probenahme

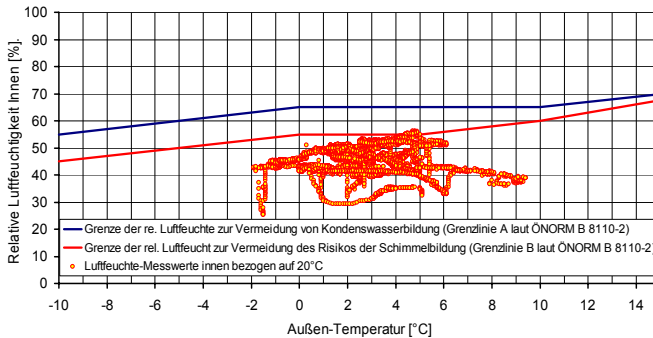
**Absolute Unabhängigkeit!**



## Baumangel oder Nutzer?

### Diagnose von Schimmel bei Frage nach Verursachung nach ÖNORM B 8110-2: trockene Wohnung

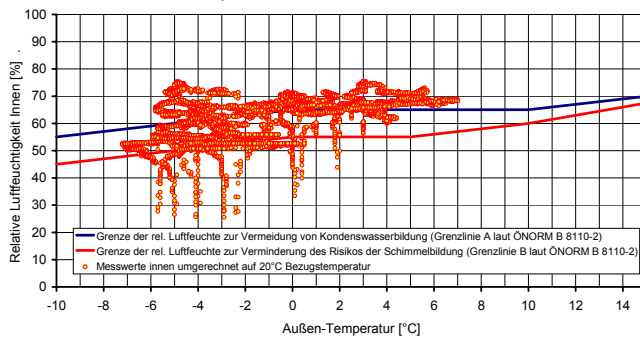
Relative Luftfeuchte innen bezogen auf 20°C  
Kinderzimmer 16.02. bis 22.02.2010



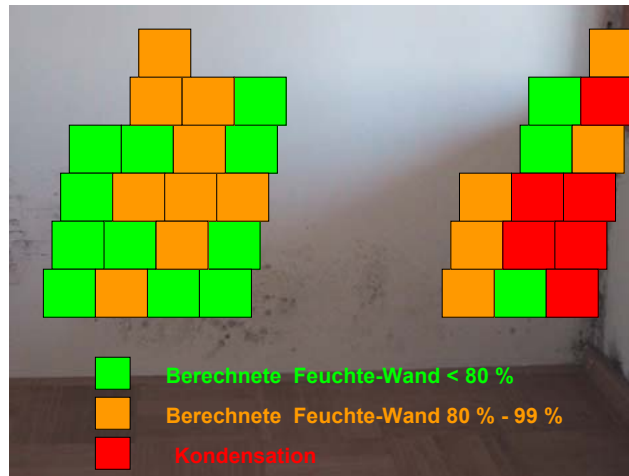
## Baumangel oder Nutzer?

### Diagnose von Schimmel bei Frage nach Verursachung nach ÖNORM B 8110-2: feuchte Wohnung

Relative Luftfeuchte innen bezogen auf 20°C  
Top 314 Wohnzimmer 14.01. bis 26.01.2010



# Beurteilung nach ÖNORM B 8110-2



# Beurteilung des Schadensausmaßes

Schadens- ausmaß	Kategorie 1	Kategorie 2	Kategorie 3
Sichtbare und nicht sichtbare Material- schäden	Keine bzw. sehr geringe Biomasse z.B. geringe Oberflächen- schäden < 20 cm <sup>2</sup>	Mittlere Biomasse, oberflächliche Ausdehnung < 0,5 m <sup>2</sup> tiefere Schichten sind nur lokal begrenzt betroffen	Große Biomasse, große flächige Ausdehnung > 0,5 m <sup>2</sup> , auch tiefere Schichten können betroffen sein
Sanierung	Geringfügiger Schaden. In der Regel sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich	Geringer bis mittlerer Schaden. Die Freisetzung von Pilzbestandteilen sollte unmittelbar unterbunden werden und die Ursache sollte mittelfristig ermittelt und saniert werden	Großer Schaden. Die Freisetzung von Pilzbestandteilen sollte unmittelbar unterbunden werden und die Ursache des Schadens ist kurzfristig zu ermitteln und zu beseitigen

## Hygiene in Lüftungsanlagen



## Hygiene RLT-Anlagen



## Versteckte Schäden



## Zentrale Aussagen Sanierung Schimmel

Kontaminiertes Material muss vollständig entfernt werden!

Desinfektion außer in Sonderfällen nicht erforderlich

Abtrennung kontaminierter Bereiche und Arbeitsschutz ist wichtig

Staubarmes Arbeiten

Feinreinigung notwendig,  
Luftwäsche ist sinnlos

Freimessung bei größeren Schäden





# Sanierung

## Leitfaden

### Zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen („Schimmelpilz-Leitfaden“)

Erstellt durch die Innenraumlufthygienekommission des Umweltbundesamtes  
Vorsitz: Dr. Bernd Seifert, Umweltbundesamt

#### Mitglieder:

PD Dr. Wolfgang Blechhof, Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Dr. Joachim Düllin, Verbraucher-Zentrale NRW  
Prof. Dr. Martin Exner, Hygiene-Institut der Universität Bonn  
Prof. Dr. Klaus Fitzner, Hermann-Rietschel-Institut der Technischen Universität Berlin  
Dr. Birger Heinzeow, Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein  
Prof. Dr. Olf Herbarth, UFZ-Umweltforschungszentrum, Leipzig-Halle GmbH  
Dr. Caroline Herr, Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Universität Gießen  
Dr. Hermann Kruse, Klinikum der Christian-Albrecht-Universität zu Kiel  
Dr. Inge Mangeldorf, Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Aerosolforschung, Hannover  
Dipl.-Chem. Wolfgang Misch, Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin  
Prof. Dr. Hans-Günter Neumann, Institut für Toxikologie und Pharmakologie der Universität Würzburg  
Prof. Dr. Henning Rüdén, Institut für Hygiene der Freien Universität Berlin  
Dr. Helmut Sagunski, Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales, der Freien und Hansestadt Hamburg  
Prof. (CS) Dr. Martin Schata, Medius AG, Köln



<http://www.innenraumanalytik.at/literatur.html>

# Absolute „No Go´s“ - Angstmache

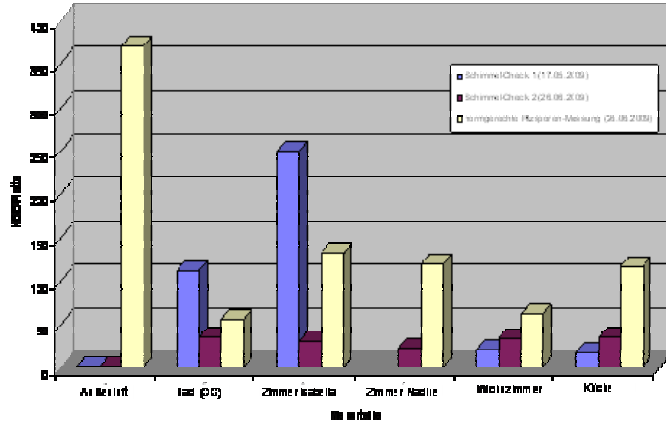
Sedimentationsproben:  
werden in VDI 4300-10 als  
ungeeignet bezeichnet

Falsch positive (Angstmache)  
und falsch negative Proben  
(Unterschätzung des Risikos)  
sind häufig



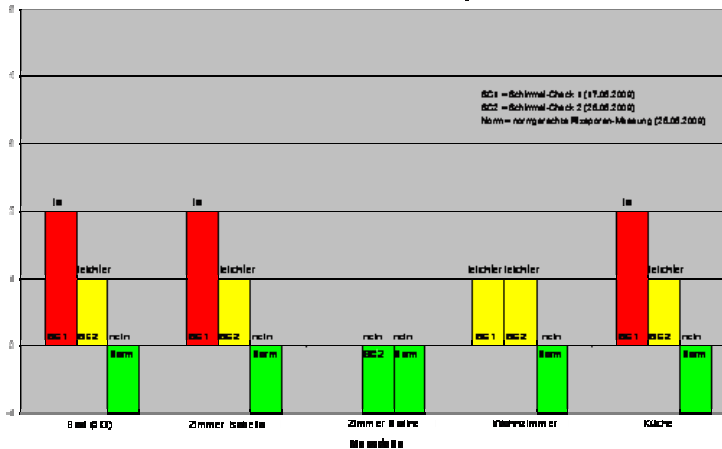
# Sedimentationsproben

KOC-Platte nach Raumstelle



# Sedimentationsproben

Hinweis auf eine Schimmel-Quelle



## Beurteilung mit Ampelsystem

Eine Beurteilung von Konzentrationen mit Ampelfarben ist ungeeignet und erzeugt bestenfalls Angst

ANALYSE			
Parameter	Probe A	Probe B	Probe C
Probennahstelle	Außenluftkontrolle (ALK)	nahe der Schimmelquelle	entfernt von Schimmelquelle
<b>KEIMZAHL</b>			
KBE – Kolonienbildende Einheiten / Platte	264	31	49
Dauer in %	6	6	6
KBE – Kolonienbildende Einheiten / 12h	528	62	98
% ALK – Außenluftkontrolle	100	12	19
<b>BIODIVERSITÄT</b>			
Gedächtnisindex	3	3	3
<b>ARTENSPEKTRUM</b>			
Alternaria	0	0	0
Aspergillus / Penicillium	2	2	2
Aureobasidium	0	0	0
Cheimomyces	0	0	0
Cladobotryum	1	1	0
Fusarium	2	0	0
Neurospora	0	0	0
Rhizopus / Mucor	0	0	0
Trichoderma	0	0	0
Helizobye	3	2	3
nicht zugeordnet / sporendend	0	1	1
steriles Myzel	0	0	0
Bakterien	0	0	0

„Gelb“ wird immer mit „bedenklich“ assoziiert.

Beispiel einer Sedimentationsprobenauswertung mit nicht fachgerechter Beurteilung (Absolutbewertung bei KBE nicht möglich) und Ampelbewertung

KBE/12h: Kolonienbildende Einheiten nach Umrechnung auf 12h-Werte (gerundet auf ganzzahlige Werte)

<40  
niedrig

40-100  
mittel

>100  
hoch

>40  
niedrig

40-120  
mittel

>120  
hoch

% ALK: Innenraumwerte in Prozent der Außenluftkontrolle (gerundet auf ganzzahlige Werte)

n.m.: Bei einem KBE-Wert der ALK gleich 0 ist die % ALK Berechnung nicht möglich und wird als n. m. angezeigt.

## Absolute No Go's - Angstmache

Sedimentationsproben werden in VDI 4300-10 als ungeeignet bezeichnet

Falsch positive (Angstmache) und falsch negative Proben (Unterschätzung des Risikos) sind häufig

Messungen in RLT-Anlagen in ausgeschaltetem Zustand und Bewertung der Ergebnisse



## Weitere No Go's

No Go #1: Vernebeln und Desinfektion als Sanierungsmaßnahme

Bundesverband für Schimmel-  
sanierung und deutsches UBA  
raten davon ab, da meist unwirksam und  
gesundheitsgefährdend

Ausnahme: z.B.  $H_2O_2$  bei Hohlräumen oder kurzfristig  
wirkende Stoffe wie Alkohol

No Go #2: DNA-Tests als Gefährdungseinschätzung in  
Innenräumen

## Was uns erwartet.....

Actinomyceten

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3702.pdf>

Qualifikationsoffensive:  
Ausbildung für Schimmelgutachter und  
Sanierungsbetriebe in Vorbereitung

Umgang mit Trittschalldämmungen

Umgang mit Fäkalschäden

VDB-Richtlinie in Vorbereitung

Kultivierungsunabhängige  
Diagnosemethoden





The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying the website for 'INNE RAUM MESS & BERATUNGSERVICE'. The browser's address bar shows the URL 'http://www.innenraumanalytik.at/...'. The website's navigation menu includes 'SCHADSTOFFE', 'LÖSUNG', 'LEISTUNGEN', 'WIR', 'KONTAKT', and 'TEXTE & LINKS'. The main content area is titled 'TEXTE & LINKS' and features a sub-section 'TEXTE UND LINKS' with a list of publications and a 'NEWSLETTER' sign-up form. Below this is a 'LINKS ZU PARTNERN' section with several links to partner organizations.

**INNE RAUM**  
MESS & BERATUNGSERVICE

Messung und Beratung  
in ganz Österreich

SCHADSTOFFE LÖSUNG LEISTUNGEN WIR KONTAKT **TEXTE & LINKS**

## TEXTE & LINKS

**TEXTE UND LINKS**

Eigene Publikationen

- Wiederholende Literaturlisten zu Mikroorganismen
- Wegweiser für einen gesunden Tunnelbau
- Innenraum-Neuheiten und Empfehlungen

**INNE RAUM NEWSLETTER**

Beitragen Sie hier unseren Newsletter

Email:

**Newsletter-Archiv**

**LINKS ZU PARTNERN**

- Zentrum für Bauphysik und Umwelt der  
Donauschule 88 Vienna [www.donauschule.at/88/](http://www.donauschule.at/88/)
- Österreichisches Institut für Baubiologie  
und -technologie [www.öib.at](http://www.öib.at)
- "die umweltberatung"  
Veren für Informationsdienstleistungen [www.umweltberatung.at](http://www.umweltberatung.at)
- Fachhochschule Kufstein-Tirolo [www.fh.kufstein.ac.at/waechter/waechter.htm](http://www.fh.kufstein.ac.at/waechter/waechter.htm)