

**DR.-ING. CHR. DREXLER + PARTNER**  
Ingenieurgesellschaft für chemische Analytik  
und Beratung GbR



*Erfassung, Analyse und Beratung  
im Bereich der Umweltanalytik*

*Umwelt- u. Qualitätsmanagement  
Genehmigungsverfahren nach  
BImSchG, AbfG, WHG etc.  
Betriebl. Umweltsdienstleistungen*

Telefon / FAX: 06078 / 720-34  
od. Telefon: 06021 / 560916

Am Gewerbepark 13  
64823 Groß-Umstadt

17.10.96

## **Raumlufthygienisches Gutachten** **Nr. G0310096**

Mikrobiologische Untersuchungen im Rahmen einer Schimmelpilzsanierung mit der Antischimmelfarbe „MASAN“

Auftraggeber: MASID - Umwelterhaltende Produkte Vertriebs GmbH  
Rosenaustraße 25  
63303 Dreieich-Sprendlingen

Auftragnehmer: Dr.-Ing. Chr. Drexler + Partner GbR  
Am Gewerbepark 13  
64283 Groß-Umstadt

Auftrag vom: 11.10.1996

Dieser Bericht umfaßt 7 Seiten

## Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1. Einführung - Schimmelpilzbelastung und -sanierung	3
2. Anlaß und Gegenstand der Untersuchungen	4
3. Durchführung der Probenahme/Messung	4
4. Ergebnisse der Schimmelpilzuntersuchungen	5
4.1 Ausgangssituation	5
4.2 Kontrolluntersuchung nach der Sanierung	6
5. Diskussion der Ergebnisse	6



## 1. Einführung - Schimmelpilzbelastung und -sanierung

Gesundheitliche Schädigungen durch die Inhalation von Schimmelpilzsporen in Innenräumen sind in den letzten Jahren zunehmend zu verzeichnen. Bedingt durch eine stärkere Wärmedämmung und dicht schließende Fenster, treten vermehrt Feuchtprobleme auf, die das Wachstum von Mikroorganismen wie Bakterien, Schimmelpilzen und Hefen begünstigen.

Feuchte Baumaterialien sind die Hauptursache für mikrobielles Wachstum, wobei die Schimmelbildung meist von sog. Kältebrücken bzw. kühlen Raumecken ausgeht. Die Sporen der Schimmelpilze kommen fast überall im natürlichen Staub vor und werden sozusagen durchs Fenster hereingelüftet. Sind geeignete Lebensgrundlagen vorhanden, so ist immer mit einer Ausbreitung zu rechnen. Das hat nichts -wie oft angenommen- mit mangelnder Hygiene zu tun.

Auch Einrichtungsgegenstände wie Schränke, Matratzen, Teppiche etc. können bei hoher Luftfeuchte besiedelt werden und müssen in diesem Zusammenhang überprüft werden. Gesundheitliche Auswirkungen in belasteten Räumen gehen von Reizungen der Nase, Augen und Haut, über Kopfschmerzen, Lethargie und Konzentrationsschwäche, bis hin zu Asthma bronchiale. Ein ständiges Einatmen von Allergenen führt zu einer akuten, subakuten und chronischen Lungenentzündung (exogene allergische Alveolitis, Synonym: hypersensitive Pneumonie).

Die häufigsten Schimmelpilzarten in häuslicher Umgebung sind *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp. und *Aureobasidium* sp.

Die Sanierung von Schimmelpilzbelastungen ist meist schwierig, da meist nur aufwendige bauliche Maßnahmen zu einem dauerhaften Erfolg führen. Chemische Mittel zur Bekämpfung von bereits befallenen Oberflächen enthalten im Normalfall auch für den Menschen giftige Chlorverbindungen und können deshalb nicht empfohlen werden.

In dem in diesem Gutachten vorgestellten Fallbeispiel wurde eine Sanierung eines belasteten Kinderzimmers mit einem antiallergischen Spezialanrich auf Naturstoffbasis durchgeführt.

Eine Überprüfung des Sanierungserfolges erfolgte durch eine abschließende Kontrollmessung der Keimzahl in der Raumluft.



## 2. Anlaß und Gegenstand der Untersuchungen

Im Rahmen einer Innenraumuntersuchung am 02.03.1996 wurden bei einer Familie in Groß-Zimmern bei Darmstadt chemische und mikrobielle Schadfaktoren bestimmt.

Untersucht wurden Raumlufthproben und Kontaktproben auf:

- Formaldehyd
- Schimmelpilze und Hefen (Keimzahlbestimmung)

Die Messungen wurden aufgrund gesundheitlicher Beschwerden der Hausbewohner, vor allem der beiden Kinder durchgeführt. Raumlufthproben auf Schimmelpilzkeime wurden nach einer Begehung und Begutachtung in folgenden Räumen durchgeführt:

- Schlafzimmer der Eltern
- Badezimmer
- Kinderzimmer (1)

Nachdem eine erhöhte Schimmelpilzbelastung im Kinderzimmer (1) festgestellt worden war, wurden zusätzlich Kontaktproben mit einem Spezialagar an verschiedenen Schimmelpilz-verdächtigen Stellen genommen. Nach der Sanierung (Anstrich der Wände mit „MASAN“-Antischimmelfarbe, Entfernung sekundär belasteter Gegenstände) wurde am 18.06.1996 eine Kontrollmessung unter gleichen Bedingungen, am gleichen Meßpunkt durchgeführt.

## 3. Durchführung der Probenahme/Messung

### 3.1 Keimzahlbestimmung von Schimmelpilzen/Hefen in Raumlufthproben

Die Keime wurden mit einem Gasprobennehmer (GSA 50-1) auf speziellen Gelatinemembranfiltern (sterile Einweeinheiten, SARTORIUS) gesammelt und auf geeigneten Nährböden (SABOURAUD mit 2% Glucose und Gentamycin/Chloramphenicol-Zusatz) bei 30°C kultiviert. Die Gesamtkeimzahl wurde nach 24h, 48h, 4d und 7d ausgezählt und die Spezies makroskopisch/morphologisch bewertet.



### 3.2 Bestimmung von Oberflächenkontamination mit Schimmelpilzen/Hefen

Zur qualitativen Untersuchung einer potentiell kontaminierten Fläche wurden Kontaktproben genommen. Hierzu kamen spezielle Abklatschnährböden mit dem unter 3.1 beschriebenen Agar zum Einsatz. Nach Kultivierung im Brutschrank bei 30°C wurde die Gesamtkeimzahl ausgezählt und die Spezies makroskopisch/morphologisch bewertet.

## 4. Ergebnisse der Schimmelpilzuntersuchungen

Da bei den Messungen festgestellt wurde, daß nur im Kinderzimmer (1) eine erhöhte Belastung an Schimmelpilzkeimen vorlag, werden im Folgenden ausschließlich die Ergebnisse der Untersuchungen im Kinderzimmer (1), vor und nach der Sanierung dargestellt.

### 4.1 Ausgangssituation

Das Kinderzimmer (1) hatte eine Größe von ca. 15 qm. Eine sichtbare Kontamination durch Schimmelpilze zeigte die Wand im Bereich des Rolladenkastens (grauer Belag / Verfärbung). Ein im Zimmer befindlicher Kleiderschrank zeigte einen ebensolchen grauen Belag.

Eine leichte Pilzbesiedlung war auch an einer Matratze und am Fußboden (schwarzer Fleck) nachweisbar. Die übrigen Oberflächen/Einrichtungsgegenstände ergaben nach Auswertung der Kontaktproben keinen Hinweis auf eine Verkeimung durch Pilze/Hefen. Die makroskopische/morphologische Auswertung der Kontaktproben auf Schimmelpilzspezies zeigte ein übereinstimmendes Artenspektrum der Proben (*Aspergillus* sp.).

Die Wand im Bereich des Rolladenkastens wurde als Quelle identifiziert.

*Meßparameter der ersten Raumlufuntersuchung:*

Meßpunkt	Temperatur [°C]	Luftdruck [hPa]	rel. Luftfeuchte [%]	Volumenstrom [l/min]	Probenvolumen [MAK-L]
Kinderzimmer (1)	23,0	1003	42	43	173



#### Ergebnisse der ersten Raumlufuntersuchung (3.2.96):

Meßpunkt	KBE* (24h)	KBE* (48h)	KBE* (4d)	KBE* (7d)
Kinderzimmer (1)	40	820	1046	1046

\* = Koloniebildende Einheiten pro m<sup>3</sup> Raumluf

#### 4.2 Kontrolluntersuchung nach der Sanierung

##### Meßparameter der Kontrolluntersuchung:

Meßpunkt	Temperatur [°C]	Luftdruck [hPa]	rel. Luftfeuchte [%]	Volumenstrom [l/min]	Probenvolumen [MAK-L]
Kinderzimmer (1)	24,7	990	45	43	183

##### Ergebnisse der Kontrolluntersuchung vom 18.6.96:

Meßpunkt	KBE* (24h)	KBE* (48h)	KBE* (4d)	KBE* (7d)
Kinderzimmer (1)	0	12	260	260

\* = Koloniebildende Einheiten pro m<sup>3</sup> Raumluf

#### 5. Diskussion der Ergebnisse

Die Raumlufmessungen zeigen deutlich eine Reduzierung der Schimmelpilz-Sporenkonzentration nach der Sanierung mit „MASAN“-Antischimmelfarbe von 1046 KBE pro m<sup>3</sup> Raumluf auf 260 KBE pro m<sup>3</sup>.

Eine quantitative Bewertung der Zahlen ist schwierig da keine offiziellen Richtwerte für Schimmelpilz-Sporenkonzentrationen in Innenräumen existieren. Als Orientierungswerte werden ca. 50-250 KBE/m<sup>3</sup> Raumluf in der Literatur angegeben. Diese Werte können je nach Jahreszeit, Wetterbedingungen und anderer Faktoren schwanken.



Wichtig ist die Absenkung des relativ hohen Wertes vor der Sanierung, auf das Niveau der übrigen Räume (Bad: 185 KBE/m<sup>3</sup>, Schlafzimmer: 75 KBE/m<sup>3</sup>).

Unter diesen Kriterien kann die Sanierung mit „MASAN“-Antischimmelfarbe als erfolgreich angesehen werden. Die Raumluft war bei der Kontrollmessung aus mikrobiologischer Sicht nicht mehr zu beanstanden.

Groß-Umstadt, 15. Oktober 1996

Dr.Dr/Fe

**Dr. Ing. Chr. Drexler + Partner**

Ingenieurgesellschaft für  
chem. Analytik u. Beratung GbR  
Am Gewerbepark 13 • 64023 Groß-Umstadt  
Tel./Fax: 06078/72034



Dr.-Ing. Chr. Drexler