

[ABIS GmbH - Ernst-Lemmer-Str. 16 · 26131 Oldenburg](#)

Stadt Schortens
Fachbereich Bauen/Gebäudemanagement
Thomas Kohlrenken
Oldenburger Straße 29
26419 Schortens

ABIS – Analytik- und Beratungsinstitut für
Innenraumschadstoffe GmbH

Ernst-Lemmer-Str. 16 · 26131 Oldenburg
Brahmsstraße 10 · 26721 Emden

ANSPRECHPARTNER: Dr. Ilka Toepfer
TELEFON: 0441 – 55 97 97 57
MOBIL: 0151 – 144 383 58
EMAIL: toepfer@abis-analytik.de
HOMEPAGE: www.abis-analytik.de

Von der IHK öffentlich bestellte und vereidigte Sach-
verständige für Schimmelpilze in Innenräumen

DATUM: 26.07.2021

Bestimmung der mikrobiellen Belastung in Innenräumen

Auftragsnummer: 1892/21
Auftrag erteilt durch: Herr Kohlrenken – Stadt Schortens
Objekt: VGS Roffhausen
Glatzerstraße 1
26419 Schortens
Probenart: Partikelmessung der Raumluft (Bestimmung der
Gesamtsporenzahl)
Datum der Probenahme: 22.07.2021
Probenahme und Bericht: Dr. Ilka Toepfer

Inhaltsverzeichnis:

1.	Hintergrund und Fragestellung	2
2.	Methoden	2
3.	Ergebnisse – Gesamtsporenkonzentration der Raumluft.....	3
4.	Bewertung der Ergebnisse.....	5
5.	Schlussfolgerungen.....	6
6.	Anhang.....	7

1. Hintergrund und Fragestellung

Bei Untersuchungen aus dem Jahr 2019 wurden in einigen Klassenräumen sowie in den Fluren davor Schimmelbefall an Wandschränken und Inventar festgestellt. Ferner wurde vermutet, dass im Deckenbereich ebenfalls Schimmelbefall vorliegt. In den Räumen wurde außerdem ein muffiger Geruch beklagt. Messungen haben erhöhte Sporenkonzentrationen in den Räumen ergeben.

Die Sanierungsarbeiten umfassten u. a. einen Rückbau der Wandschränke und das Abarbeiten der Latexfarbe von den Wänden. Die Wände wurden anschließend mit einem diffusionsoffenen Anstrich auf Kalkbasis gestaltet. Außerdem wurden alte Vorhänge ausgetauscht und zahlreiches Inventar aussortiert. Die Arbeiten wurden Anfang 2021 abgeschlossen.

Mit der vorliegenden Untersuchung soll stichprobenartig überprüft werden, ob die Sporenkonzentration in der Raumluft im Bereich üblicher Hintergrundkonzentrationen liegt und die Maßnahmen somit als erfolgreich angesehen werden können.

Die Räume waren zum Zeitpunkt der Untersuchung seit dem Abend vorher ungelüftet. Es handelte sich um den ersten Ferientag. Am Tag vorher fand eine übliche Raumreinigung statt und die Mülleimer in den Klassen wurden geleert.

2. Methoden

Partikelmessung nach DIN ISO 16000 – 20 (2014)¹:

Mit einem automatischen Luftprobenahmegerät (Holbach MBASS 30 mit PS30) wurden die Sporen aus der Luft direkt auf einem beschichtetem Objektträger fixiert. Der Luftdurchsatz betrug 30 l/min und das Gesamtvolumen 200 l Luft/Probe. Der Objektträger wurde nach Anfärbung mit Lactophenolblau direkt mikroskopiert (Lichtmikroskop von Zeiss, 400- und 1.000fache Vergrößerung).

Es können Fragmente von Zellfäden (Hyphen) und Pilzsporen unabhängig von ihrer Keimfähigkeit erfasst werden. Die Pilzsporen können aufgrund ihrer Form Pilzgattungen oder -gruppen zugeordnet werden. Eine Differenzierung bis zur Pilzart ist nur bei sehr wenigen Pilzsporen möglich, da die Ähnlichkeit der Sporen zu hoch ist.

Die Außenluft enthält natürlicherweise Pilzsporen. Die Menge und die vorkommenden Arten der Pilzsporen schwanken mit der Jahres- und Tageszeit und sind abhängig vom Standort. Durch normales Lüften wirkt sich dieser Keimgehalt auf die Innenraumluft aus. Daher ist es wichtig, bei jeder Probenahme die Außenluft ebenfalls zu untersuchen und die Proben aus den Innenräumen qualitativ und quantitativ mit der Außenluftprobe zu vergleichen. Bei der Auswertung der Partikelmessung werden neben den Pilzsporen auch Zellfragmente (Hyphenstücke) sowie andere Partikel wie Hautschuppen, Pollen und künstliche Mineralfasern (KMF) erfasst. Ein Kommentar zur Bewertung befindet sich auf Seite 4.

¹ DIN ISO 16000 Blatt 20 (2014): Innenraumluftverunreinigungen - Teil 20: Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen - Bestimmung der Gesamtsporenanzahl. Beuth Verlag

3. Ergebnisse – Gesamtsporenkonzentration der Raumluft

In der folgenden Tabelle befinden sich die Ergebnisse der Auswertung zur Bestimmung der Gesamtsporenzahl in der Raumluft. Auf der folgenden Seite 4 sind die Bewertungskriterien des Umweltbundesamtes dargestellt.

Tab. 1: Ergebnisse der Partikelmessung. Im Vergleich zur Außenluft erhöhte Werte sind hervorgehoben.

pro m ³	Raum 5	Flur vor Raum 2	Raum 17	Außenluft
Außenlufttypische Sporen	3.130	1.078	2.991	10.261
Cladosporium	35	35	35	2.470
Typ Aspergillus/Penicillium ^a	139	35	243	104
Hyphenstücke	0	0	0	139
Epicoccum	0	0	0	15
Typ Alternaria/Ulocladium ^a	0	0	0	20
Typ Helminthosporium	0	0	0	0
Stachybotrys chartarum	0	0	0	0
Chaetomium	0	0	0	0
nicht identifizierbare Sporen	0	0	0	0
Gesamtsporenzahl	3.304	1.148	3.269	13.009
Pollen	5	0	0	25
KMF	0	0	0	0
Partikelkonzentration (keine Pilze)	gering	mittel	gering	gering
Hautschuppen	gering	gering	gering	-

Legende zu Tab. 1:

^a mangels charakteristischer morphologischer Merkmale nicht genauer bestimmbar

Kommentar zur Bewertung von Partikelmessungen:

Die Anzahl der Pilzsporen und Zellfragmente (Hyphenstücke) sollte in Innenräumen nicht deutlich höher sein als in der Außenluft. In den meisten unbelasteten Räumen liegt die Sporenzahl sogar unterhalb des Wertes der Außenluft. Wie bei der Luftkeimmessung werden die Gesamtzahl und die zugeordneten Sporentypen bewertet und verglichen. Auch hier werden vor allem die für die Außenluft untypischen Pilze betrachtet.

Nach dem Bewertungsschlüssel des Umweltbundesamtes²

- **ist eine Innenraumquelle wahrscheinlich,**

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für typische Sporen aus Feuchteschäden über 300 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow I_{\Sigma \text{ typF}} > A_{\Sigma \text{ typF}} + 300$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für den Sporentyp *Aspergillus/Penicillium* über 800 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow I_{\Sigma P+A} > A_{\Sigma P+A} + 800$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für typische Sporen aus Feuchteschäden mit schlechter luftgetragener Verbreitung über 20 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow I_{\text{typ FS}} > A_{\text{typ FS}} + 20$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für Mycelstücke über 300 Mycelstücke/m³ liegt“ $\Rightarrow I_{\text{Mycel}} > A_{\text{Mycel}} + 300$

- **ist eine Innenraumquelle möglich,**

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für typische Sporen aus Feuchteschäden über 100, aber unter 300 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow A_{\Sigma \text{ typF}} + 100 < I_{\Sigma \text{ typF}} \leq A_{\Sigma \text{ typF}} + 300$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für den Sporentyp *Aspergillus/Penicillium* über 300, aber unter 800 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow A_{\Sigma P+A} + 300 < I_{\Sigma P+A} \leq A_{\Sigma P+A} + 800$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für typische Sporen aus Feuchteschäden mit schlechter luftgetragener Verbreitung bis zu 20 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow A_{\text{typ FS}} < I_{\text{typ FS}} \leq A_{\text{typ FS}} + 20$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für Mycelstücke über 150, aber unter 300 Mycelstücke/m³ liegt“ $\Rightarrow A_{\text{Mycel}} + 150 < I_{\text{Mycel}} \leq A_{\text{Mycel}} + 300$

- **ist eine Innenraumquelle unwahrscheinlich (Hintergrundkonzentration),**

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für typische Sporen aus Feuchteschäden unter 100 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow I_{\Sigma \text{ typF}} \leq A_{\Sigma \text{ typF}} + 300$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für den Sporentyp *Aspergillus/Penicillium* unter 300 Sporen/m³ liegt“ $\Rightarrow I_{\Sigma P+A} \leq A_{\Sigma P+A} + 300$

„wenn die Innenraumlufte nicht mehr typische Sporen aus Feuchteschäden mit schlechter luftgetragener Verbreitung als die Außenluft enthält“ $\Rightarrow I_{\text{typ FS}} \leq A_{\text{typ FS}}$

„wenn die Differenz zwischen Innenraumlufte und Außenluft für Mycelstücke unter 150 Mycelstücke/m³ liegt“ $\Rightarrow I_{\text{Mycel}} \leq A_{\text{Mycel}} + 150$

² Umweltbundesamt, Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK): Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Innenräumen (Schimmel-Leitfaden). Dessau, November 2017, S. 119

4. Bewertung der Ergebnisse

Raum 5:

Die Schimmelpilzsporen-Konzentration in der Raumluft war quantitativ (Summe aller Sporen) geringer als in der Außenluft.

In der Zusammensetzung der nachweisbaren Sporentypen sowie deren Einzelkonzentrationen sind keine Auffälligkeiten zu beobachten.

Eine Innenraumquelle für Schimmelpilzsporen ist unwahrscheinlich. Die nachweisbaren Sporenkonzentrationen entsprechen üblichen Hintergrundkonzentrationen.

Flur vor Raum 2:

Die Schimmelpilzsporen-Konzentration in der Raumluft war quantitativ (Summe aller Sporen) geringer als in der Außenluft.

In der Zusammensetzung der nachweisbaren Sporentypen sowie deren Einzelkonzentrationen sind keine Auffälligkeiten zu beobachten.

Eine Innenraumquelle für Schimmelpilzsporen ist unwahrscheinlich. Die nachweisbaren Sporenkonzentrationen entsprechen üblichen Hintergrundkonzentrationen.

Raum 17:

Die Schimmelpilzsporen-Konzentration in der Raumluft war quantitativ (Summe aller Sporen) geringer als in der Außenluft.

In der Zusammensetzung der nachweisbaren Sporentypen sowie deren Einzelkonzentrationen sind keine Auffälligkeiten zu beobachten.

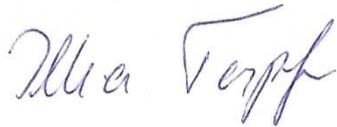
Eine Innenraumquelle für Schimmelpilzsporen ist unwahrscheinlich. Die nachweisbaren Sporenkonzentrationen entsprechen üblichen Hintergrundkonzentrationen.

5. Schlussfolgerungen

In den Klassenräumen 5 und 17 sowie im Flur vor Klassenraum 2 sind keine erhöhten Sporenkonzentrationen nachweisbar. Der Geruch in den Räumen entsprach einem für Schulen üblichen Geruch und wurde in keiner Weise unangenehm empfunden.

Die Sanierungsmaßnahmen können als erfolgreich angesehen werden.

Die regelmäßige Überprüfung der relativen Luftfeuchte und täglich mehrfaches Lüften sollten weiterhin durchgeführt werden, da es nicht nur der Vermeidung von Schimmelbefall sondern auch insgesamt einer verbesserten Raumluftqualität dient.



Dr. Ilka Toepfer

Hinweise

1. Das Ergebnis der Analyse (Prüfergebnis) bezieht sich ausschließlich auf die untersuchte/n Probe/n (Prüfgegenstand).
2. Ohne unsere schriftliche Genehmigung darf dieser Bericht nur vollständig, nicht aber auszugsweise vervielfältigt werden.
3. Dieser Bericht enthält eine weitere Seite mit einem Grundriss der Schule und den eingezeichneten Probenahmestellen

6. Anhang

Grundriss der Grundschule Roffhausen mit den eingezeichneten Probenahmestellen für die Raumluftmessungen

