

Hauptkriteriengruppe

Prozessqualität

Kriteriengruppe

Objektqualität

Kriterium

Tatsächliche Innenraumhygiene

**Relevanz und
Zielsetzungen**

Die Qualität der Raumlufte und die Schadstofffreiheit in Büroräumen ist entscheidend für die Behaglichkeit und Motivation der Nutzer. Sie ist damit Teil der soziokulturellen und funktionalen Qualität eines Gebäudes.

Bewertet werden die Qualität der Innenraumlufte in Verbindung mit der Sporenkonzentration von Schwarzsimmel.

**Beschreibung,
Kommentar**

In der Innenraumlufte können über 100 flüchtige organische Verbindungen nachgewiesen werden, je nach vorliegenden Quellen im Innen- und/oder Außenraum. Sie können für die dort lebenden und arbeitenden Menschen unangenehm oder schädlich sein. Insbesondere die geringen Luftwechselraten moderner Gebäude führen zu einer Verstärkung der Konzentration mit Schadstoffen im Innenraum.

Bei dem sogenannten Schwarzsimmel handelt es sich um pilzliche Mikroorganismen mit dunklen Sporen der Gattung *Aspergillus*. Ihr natürlicher Lebensraum ist der Erdboden, doch sie verbreiten sich auch an Gebäudeteilen bei Temperaturen von 35-37°C und hoher Feuchte von 65-85%. Überlebensfähig ist der Schwarzsimmel immerhin bei einer Temperaturamplitude von 6-47°C. Das Risiko der gesundheitlichen Beeinträchtigung für Menschen ist evtl. hoch.

Zur Zeit gibt es jedoch national wie international keine gültigen Grenzwerte für eine unbedenkliche Sporenkonzentration, da Menschen individuell darauf reagieren.

**Einzubeziehende
Aspekte**

1. Konzentration von verschiedenen Schadstoffen in der Innenraumlufte.
2. Sporenkonzentration in der Raumlufte

**Positive
Wirkungsrichtung,
Kommentar zur
Interpretation**

Eine möglichst geringe Konzentration flüchtiger organischer Verbindungen/Schadstoffen in der Raumlufte erhält eine hohe Bewertung.

Bewertung

quantitativ und qualitativ

Methode

Das technische Vorgehen der Messung soll sich an der *VDI 4300 Blatt 6: Messen von Innenraumlufteverunreinigungen* und *VDI 4300 Blatt 10: Messstrategien bei der Untersuchung von Schimmelpilzen* orientieren. Luftmessung innen und außen MVOC. Bei Verdachtsmomenten darüber hinaus: Luftkeimsammlung der Sporenkonzentration und Materialproben.

**Beschreibung der
Methode**

1) Raumluftequalität

Das Vorgehen erfolgt in zwei Stufen:

- Im ersten Schritt werden die Gesamtgehalte (TVOC Total Volatile Organic Compounds) ermittelt. Ist dieser Gesamtgehalt erhöht (über 0,2-0,3 mg/m³ oder übermäßig stark ausgeprägt bei einem einzelnen Stoff oder Stoffgruppe), ist eine Einzelsubstanzmessung notwendig. Ist kein erhöhter Gesamtgehalt festzustellen, kann optional eine Einzelsubstanzmessung erfolgen, oder es können ohne weiteren Nachweis 80 Punkte vergeben werden.
- In der Einzelsubstanzmessung ist die Raumlufte auf konkrete Schadstoffe zu prüfen und das Ergebnis in den Bewertungsmaßstab einzuordnen. Grundlage

Hauptkriteriengruppe

Prozessqualität

Kriteriengruppe

Objektqualität

Kriterium

Tatsächliche Innenraumhygiene

sind die Richtwerte der Ad-hoc Arbeitsgruppe der IRK (Innenraumlufthygiene-Kommission)

2. Schwarzsimmel

- Durchführen von Messungen MVOC (Microbial Volatile Organic Compounds)
- Einordnen der Messergebnisse in den Bewertungsmaßstab.

Dokumente, Normen und Richtlinien

- Gesamtverband Schadstoffsanierung GbR (Hrsg.): Schadstoffe in Innenräumen und an Gebäuden – erfassen, bewerten, beseitigen. (2010)
- SCHOLZ H: Qualitätssicherung bei Innenraumuntersuchungen, in Wegweiser Umweltmedizin, Landeshauptstadt München, Referat für Umwelt und Gesundheit, Augsburg (1999), 58-61
- SEIFERT B: Flüchtige organische Verbindungen in der Innenraumluft. Bundesgesundheitsblatt 33 (1990) 111-114 WHO: Indoor air quality: organic pollutants. Euro Reports and Studies 111 (1989)
- SEIFERT, B.: Richtwerte für die Innenraumluft: Die Beurteilung der Innenraumluftqualität mit Hilfe der Summe der flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC-Wert), Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz 42 (1999) S. 270-278
- VDI 4300 Blatt 6: Messen von Innenraumluftverunreinigungen
- VDI 2262-1, 1993: Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz
- Richtlinie VDI 4300 Blatt 10: Messstrategien bei der Untersuchung von Schimmelpilzen
- TRBA 460, BioStoffV
- Gesamtverband Schadstoffsanierung GbR (Hrsg.): Schadstoffe in Innenräumen und an Gebäuden – erfassen, bewerten, beseitigen. (2010)
- SENKPIEL, K; OHGKE, H.: Beurteilung der Schimmelpilz-Sporenkonzentration in der Innenraumluft und ihre gesundheitlichen Auswirkungen. Festlegung eines Erfahrungsrichtwertes. (1992). Ges. Ing. 113, S. 42-45
- C.Y. RAO, A. BURGE und J.C.S. CHANG: Review of Quantitative Standards and Guidelines for Fungi in Indoor Air
- Umweltbundesamt (UBA): Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen. (2005)
- M. KÖNEKE, Schimmel im Haus: erkennen - vermeiden – bekämpfen. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2008. 3. überarbeitete Auflage, 111 Seiten, Preis: 18,50 EUR. ISBN 978-3-8167-7295-8
- <http://www.guteorte.de/pdf/schimmel.pdf>
- http://www.holzfragen.de/seiten/schimmel_sanierung.html
- <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2227.pdf>
- <http://www.schimmel-schimmelpilze.de/grenzwerte-schimmelpilze.html>

Hauptkriteriengruppe	Prozessqualität
Kriteriengruppe	Objektqualität
Kriterium	Tatsächliche Innenraumhygiene

**Hinweise auf Da-
tengrundlagen und
Rechenhilfen**

- Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz: Mitteilungen der Ad-hoc Arbeitsgruppe der IRK (Innenraumlufthygiene-Kommission)
- AGÖF Arbeitsgemeinschaft Ökologische Forschungsinstitute e.V.: AGÖF-Orientierungswerte für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft. (2008)

**Beziehungen zu
weiteren Kriterien**

**Verweise auf zu
verwendende
Checklisten / An-
lagen**

Richtwerte der IRK nach aktuellem Stand vgl. **Anlage 1**

**Für die Beurteilung
zwingend erforder-
liche Unterlagen**

- Ergebnisbericht und Auswertung der Messung TVOC
- Ergebnisbericht und Auswertung der Messungen VOC
- Messprotokoll und Erläuterung zur Sporen-Konzentration in der Raumluft MVOC
- Nachweis der Qualifikation des Institutes, das die Messungen vorgenommen hat

**Hinweise zur Be-
wertung**

*Die Möglichkeit natürlicher Schwankungen in Abhängigkeit von der besonderen Si-
tuation sollte berücksichtigt werden.*

Hauptkriteriengruppe	Prozessqualität
Kriteriengruppe	Objektqualität
Kriterium	Tatsächliche Innenraumhygiene

**Bewertungs-
maßstab**

Anforderungsniveau

Zielwert Z	100	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 100
	90	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 90
	80	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 80
	70	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 70
	60	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 60
Referenzwert R	50	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 50
	40	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 40
	30	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 30
	20	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 20
Grenzwert G	10	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 10
	0	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ist < 5

1. Teilkriterium

Raumluftqualität

Pkt.	Beschreibung
50	Qualitätsniveau 5 <ul style="list-style-type: none"> Es wurde eine Messung der Gesamtgehalte von Schadstoffen durchgeführt. Die TVOC Werte sind nicht erhöht Es wurde eine Einzelsubstanzmessung durchgeführt. Die Richtwerte I (RW I) werden eingehalten bzw. unterschritten.
40	Qualitätsniveau 4 <ul style="list-style-type: none"> Es wurde eine Messung der Gesamtgehalte von Schadstoffen durchgeführt. Die TVOC Werte sind nicht erhöht Es wurde <u>keine</u> Einzelsubstanzmessung durchgeführt.
30	Qualitätsniveau 3 <ul style="list-style-type: none"> Es wurde eine Messung der Gesamtgehalte von Schadstoffen durchgeführt. Es wurde eine Einzelsubstanzmessung durchgeführt. Eine oder mehrere Substanzen liegen zwischen den Richtwerten I und II
20	Qualitätsniveau 2 <ul style="list-style-type: none"> Es wurde eine Messung der Gesamtgehalte von Schadstoffen durchgeführt. Es wurde eine Einzelsubstanzmessung durchgeführt. Alle Substanzen halten die Richtwerte II (RW II) ein.
10	Qualitätsniveau 1 <ul style="list-style-type: none"> Es wurde eine Messung der Gesamtgehalte von Schadstoffen durchge-

Hauptkriteriengruppe

Prozessqualität

Kriteriengruppe

Objektqualität

Kriterium

Tatsächliche Innenraumhygiene

	führt. <ul style="list-style-type: none"> • Es wurde eine Einzelsubstanzmessung durchgeführt. Eine oder mehrere Substanzen halten den Richtwert II nicht ein.
0	es liegen keine Werte vor

2. Teilkriterium

Schwarzsimmel

Pkt	Beschreibung
50	< 200 KBE/m ³ = keine Anomalie
40	< 500 KBE/m ³ = schwache Anomalie
20	500 - 1.000 KBE/m ³ = starke Anomalie ODER > 50 KBE / m ³ einer einzigen Schimmelpilzart ODER Konzentration in der Innenluft mehr als doppelt so hoch wie in der Luft im Außenraum
10	> Ø 1.000 KBE/m ³ = extreme Anomalie
0	es liegen keine Werte vor

Hauptkriteriengruppe

Prozessqualität

Kriteriengruppe

Objektqualität

Kriterium

Tatsächliche Innenraumhygiene

Anlage 1

Richtwerte der IRK, Stand 2006

Verbindung	Richtwert II (mg/m ³)	Richtwert I (mg/m ³)	Jahr der Festlegung
Toluol	3	0,3	1996
Dichlormethan	2 (24 h) ¹⁾	0,2	1997
Kohlenstoffmonoxid	60 (1/2 h)	6 (1/2 h)	1997
	15 (8 h)	1,5 (8 h)	
Pentachlorphenol	1 µg/m ³	0,1 µg/m ³	1997
Stickstoffdioxid	0,35 (1/2 h)	-	1998
	0,06 (1 Woche)		
Styrol	0,3	0,03	1998
Quecksilber	0,35 µg/m ³	0,035 µg/m ³	
(als metallischer Dampf)			1999
Tris(2-chlorethyl)phosphat	0,05 ²⁾	0,005 ²⁾	2002
Bicyclische Terpene ³⁾	2	0,2	2003
Naphthalin	0,02	0,002 ⁴⁾	2004
Aromatenarme Kohlenwasserstoff- gemische (C9-C14)	2	0,2 ⁴⁾	2005
TVOC	siehe Erläuterungen im folgenden Text		1999
Diisocyanate (DI)	siehe Erläuterungen im folgenden Text		2000

¹⁾ In Klammern ist, soweit er ausdrücklich festgelegt wurde, ein Mittelungszeitraum angege-

Hauptkriteriengruppe	Prozessqualität
Kriteriengruppe	Objektqualität
Kriterium	Tatsächliche Innenraumhygiene

ben, z.B. 24 Std. (h)

²⁾ Obwohl die Ergebnisse tierexperimenteller Studien auf ein krebserzeugendes Potenzial der Verbindung hinweisen und für krebserzeugende Stoffe das Basisschema zur Richtwertableitung keine Anwendung finden sollte, sieht die Kommission aufgrund des Fehlens eindeutiger Hinweise zur Genotoxizität und des Bedarfs an Orientierungshilfen die Ableitung von Richtwerten für TCEP als vertretbar an.

³⁾ Leitsubstanz

⁴⁾ Der RWI-Wert dürfte Schutz auch vor geruchlichen Belästigungen bieten.