

GfS-Münster · Hoher Hainweg 35a · 48153 Münster

Amt für Gebäudewirtschaft

Frau Gründken

Am Rathaus 1

40721 Hilden

Ihre Nachricht vom

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum

76060062.S02/He

31.03.2006

Materialuntersuchungen der im Rahmen der Befahrung der Außenfassade des Rathauses in Hilden im Bereich sichtbarer Feuchteschäden entnommenen Dämmschicht des Wärmedämmverbundsystems (WDVS)

- Mikrobiologische Materialuntersuchungen (GfS-Prüfbericht 76060062.B01)

Sehr geehrte Frau Gründken,

anliegend schicken wir Ihnen unseren Prüfbericht zu den o. g. Untersuchungen.

Im Rahmen der Fassadenbefahrung wurden Bohrkernproben des WDVS entnommen. Die Untersuchung der einzelnen Schichten ergab dabei folgendes Bild (s. auch Aktennotiz zur Befahrung v. 14.11.2005):

Die Streichfüller/Armierungsschicht wies eine erhöhte Materialfeuchte auf. Die darunterliegende ca. 60 mm starke Steinwolle-Dämmung wies im an die Armierung angrenzenden Bereich ebenfalls eine erhöhte Materialfeuchte auf, die jedoch mit zunehmender Bohrtiefe deutlich abnahm. Im Bereich der Fassadenverklebung waren die Materialfeuchten unauffällig.

Zur o. g. Mikrobiologischen Analyse wurde Steinwolle ca. aus der Mitte der Dämmschicht eingesetzt.

Die dabei nachgewiesenen Schimmelpilzkonzentrationen sind als normal bis maximal leicht erhöht (Probenahmebereich II neben der Fensteranlage des Treppenhauses) zu bewerten. Eine Korrelation sowohl der nachgewiesenen Gesamtanzahlen der Schimmelpilze (GZ im Bereich: $1,5E+04$ bis $1,8E+05$) als auch der anzüchtbaren Schimmelpilze (Gesamt-Keimzahl - GKZ im Bereich: $5,4E+01$ bis $1,2E+04$) zum äußeren Schadensbild der beprobten Fassadenbereiche wurde nicht ermittelt.

Die nachgewiesenen Bakterienkonzentrationen sind ebenfalls, mit Ausnahme des leicht erhöhten Befundes im Probenahmebereich I (neben letztem Fenster im Westflügel; Übergang von 4- auf 1-geschossige Bauweise) als normal einzustufen.

Die Ermittlung der Quoten der anzüchtbaren (vitalen) Schimmelpilze zur jeweiligen Gesamtanzahl (vitale und abgestorbene Individuen) ergibt durchweg niedrige Werte.

Die Analyseergebnisse korrelieren mit den vor Ort ermittelten niedrigen Feuchtegehalten der Dämmschicht. Zum Zeitpunkt der Befahrung wiesen die beprobten Bereiche zwar eine weitgehend zerstörte Strukturputzoberfläche, mit Durchfeuchtung des Streichfüllers sowie des Armierungsbereiches auf, die tiefergelegenen Steinwollschichten waren jedoch zum Zeitpunkt der Beprobungen nicht signifikant durchfeuchtet. Die o. g. niedrigen Quoten lassen vermuten, dass in der Vergangenheit bei längeranhaltenden Feuchteperioden (z.B. in Verbindung mit ungünstigen Windverhältnissen) eine Durchfeuchtung tieferer Dämmschichten aufgetreten ist und zeitweise auch dort zu einem stärkeren mikrobiellen Wachstum geführt hat.

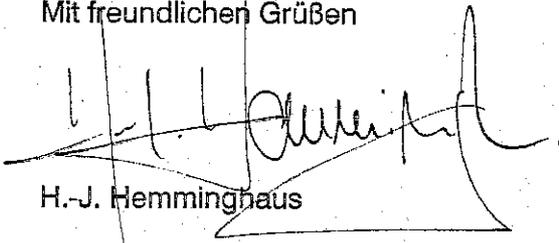
In erster Linie ist jedoch von einer Relevanz der oberflächennahen, permanent durchfeuchteten Bereiche, für die im Rahmen der zurückliegenden Innenraumuntersuchungen gemessenen erhöhten Konzentrationen an mikrobiell erzeugten flüchtigen organischen Verbindungen (MVOC), sowie den damit verbundenen Geruchsbelästigungen auszugehen.

Durch eine Sanierung der Wetterseite des WDVS (nach genügender Austrocknung des verbleibenden Dämmmaterials), ist ein deutliches Abklingen des MVOC-Eintrags in den Innenbereich des Gebäudes zu erwarten.

Die dargestellten Untersuchungsergebnisse sollten unmittelbaren Eingang in das zu erstellende Sanierungskonzept finden. Wir empfehlen Ihnen neben der Sanierung der maroden Strukturputzoberflächen, sämtliche dauerelastischen Dichtungsmassen auszutauschen sowie Fassadendetails zu optimieren.

Für Rückfragen sowie zu weiteren Erläuterungen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung,

Mit freundlichen Grüßen



H.-J. Hemminghaus

Anlage

Prüfbericht

76060-062 B01

Auftraggeber: Amt für Gebäudewirtschaft
der Stadt Hilden
Am Rathaus 1

40721 Hilden

Auftrag vom: 07.11.2005, GfS-Auftrags-Nr.: 76060062

Prüfgegenstand:

Art	Anzahl
Materialproben der Steinwolle-Dämmung des Wärmedämmverbundsystemes der Außenfassade des Rathauses der Stadt Hilden	3

Prüfziel: Bestimmung der Gesamtanzahlen, der Anzahl anzüchtbarer Einheiten (als KBE = koloniebildende Einheiten), der Quote anzüchtbarer Einheiten / Gesamtanzahl für Pilze und Bakterien in Materialproben sowie Differenzierung nach Pilz- bzw. Bakterienarten.

Probenahme: Die Proben wurden durch die GfS (namentlich: Unterzeichner) am 11.11.2005 entnommen.
Nähere Angaben zur Probenahme sind Tab. 01 zu entnehmen.

Probeneingang: 11.11.2005

Prüfverfahren:

- Mikrobielle Materialanalysenmethoden: Zur mikrobiellen Untersuchung von Materialproben werden die Proben der Baumaterialien zuerst in einer Lupe betrachtet, dann mit einer Waschflüssigkeit ausgewaschen und schließlich in drei Teile geteilt.

Um eine gegenseitige Beeinflussung während des Anwachsens zu verhindern, werden beim ersten Teil die Mikroorganismen (Bakterien und Schimmelpilze) durch Verdünnungen, Separation und durch das Verwenden von drei verschiedenen Medien (DG 18, Malzagar, TGEA) die Arten in der Waschflüssigkeit von einander getrennt und gezüchtet. Inkubation bei 24°C und Auswertung nach 7 und 14 Tagen.

Damit beim zweiten Teil eine Aussage gemacht werden kann, ob der Schaden aktiv ist, wird die Aktivität der Mikroorganismen mit einer biochemischen Fluoreszenzfarbstoff-Methode untersucht. Denn viele Mikroorganismen die in/an Baumaterialien wachsen, gewöhnen sich so sehr an die verschiedenen Materialien, daß sie im Nachhinein nicht an normalen mikrobiologischen Nährmedien gezüchtet werden können.

Beim dritten Teil werden die Mikroorganismen mit einem Fluoreszenzfarbstoff gefärbt, damit eine Aussage über die Gesamtzellzahl (Biomasse) durchgeführt werden kann (auch tote Mikroorganismen können potentiell Allergene, Toxine und viele schlecht riechende Substanzen abgeben).

Die nachgewiesenen Mengen werden in Anzahl/g oder Anzahl/cm² bestimmt und sind Basis zur Beurteilung inwieweit die ermittelten Anzahlen im Hintergrundbereich (normale Anzahlen) bzw. ein mikrobieller Schaden vorliegt (erhöhte Anzahlen).

Im Schadensfall erfolgt eine Artdifferenzierung auf deren Grundlage die gesundheitliche Relevanz des Schaden bewertet werden kann.

- Im Rahmen der Materialprobenauswertung wurden die folgenden Analysenparameter bestimmt:

Gesamtzellzahl (Gz): Gesamtanzahl der in der Probe vorhandenen Mikroorganismen.

Kolonie bildende Einheiten (KBE): Anzahl der in der Probe noch vorhandenen lebensfähigen Mikroorganismen die auf den verwendeten Nährmedien anwachsen.

Quote KBE / Gesamtzellzahl (Q_KBE/Gz): Verhältnis der in der Probe noch vorhandenen o. g. lebensfähigen Mikroorganismen (als KBE) und der Gesamtanzahl (Gz). Diese Quote dient als Maß zur Beurteilung des Alters eines Schadens.

Prüfbeginn: 18.11.2005

Prüfende: 31.03.2006 (Berichtsdatum)

Prüfergebnisse: siehe Tabellen 01 - 03

Bemerkungen: keine

Tab 01: Angaben zu Materialbeprobungen der Steinwolle-Dämmung des Wärmedämmverbundsystems der Außenfassade des Rathauses der Stadt Hilden am 11.11.2005

GfS-Probenbezeichnung	Probenahmebereich / -ort / -matrix	Parameter	Probenvolumen ^a [l]	Raumtemp. [°C]	relat. Raumluftfeuchte [%]
PM01	Innenhofseitige Außenfassade des Rathauses der Stadt Hilden / Bereich I (s. Fotoanlage): neben letztem Fenster Westflügel; Übergang von 4- auf 1-geschossige Bauweise / Steinwolle-Dämmung ^f (Rockwool, Sillatherm o. vgl.)	Schimmelpilze und Bakterien ^e	Materialprobe		
PM02	Innenhofseitige Außenfassade des Rathauses der Stadt Hilden / Bereich II (s. Fotoanlage): zwischen 2.OG und 3.OG, ca. 0,2 m neben Fensteranlage des Treppenhauses / Steinwolle-Dämmung ^f (Rockwool, Sillatherm o. vgl.)	Schimmelpilze und Bakterien ^e	Materialprobe		
PM03	Innenhofseitige Außenfassade des Rathauses der Stadt Hilden / Bereich III (s. Fotoanlage): Winkel zwischen Ostflügel und Fensteranlage Treppenhaus, ca. 0,1 m oberhalb Jalousiekasten 1.OG / Steinwolle-Dämmung ^f (Rockwool, Sillatherm o. vgl.)	Schimmelpilze und Bakterien ^e	Materialprobe		

a Bezogen auf Normbedingungen (20 °C, 1.013 hPa)

b Probennahme ca. in Raummitte in ca. 1,0 m Höhe über Grund

c auf DG18-Träger

d auf Malzextrakt-Agar (MEA)-Träger

e Bestimmung der Gesamtanzahlen, der Anzahl anzüchtbarer Einheiten, der Quote anzüchtbarer Einheiten / Gesamtanzahl

f Entnahme als Bohrkernprobe. Befund des WDVS: Die Streichfüller/Armierungsschicht wies eine erhöhte Materialfeuchte auf. Die darunterliegende ca. 60 mm starke Steinwolle-Dämmung wies im an die Armierung angrenzenden Bereich ebenfalls eine erhöhte Materialfeuchte auf, die jedoch mit zunehmender Bohrtiefe deutlich abnahm. Im Bereich der Fassadenverklebung waren die Materialfeuchten unauffällig: Zur Analyse wurde Steinwolle ca. aus der Mitte der Dämmschicht eingesetzt

Tab 02.1: Zusammenfassung der Analysenergebnisse zu Materialproben der Steinwolle-Dämmung des Wärmedämmverbundsystems der Außenfassade des Rathauses der Stadt Hilden am 11.11.2005

GfS-Probenbezeichnung	Probenahmeort	Parameter		Summenwert (Befund, Einstufung relativ zu Vergleichsproben)	Dimension	Nachgewiesene Mikroorganismen
ng PM01	Innenhofseitige Außenfassade des Rathauses der Stadt Hilden / Bereich I (s. Fotoanlage): neben letztem Fenster im Westflügel; Übergang von 4- auf 1-geschossige Bauweise)	Schimmelpilze	GZ ^a	1,7E+04 (normale Anzahl)	(Anzahl/g) ^a	n.b. ^g
			KBE ^b	5,4E+01 (normale Anzahl)	(Anzahl/g) ^a	
			Quote_KBE/GZ ^c	niedrig	%	
		Bakterien	GZ ^a	1,3E+06 (etwas erhöht)	(Anzahl/g) ^a	n.b. ^g
			KBE ^b	1,1E+02 (normale Anzahl)	(Anzahl/g) ^a	
			Quote_KBE/GZ ^c	niedrig	%	
PM02	Innenhofseitige Außenfassade des Rathauses der Stadt Hilden / Bereich II (s. Fotoanlage): zwischen 2.OG und 3.OG, ca. 0,2 m neben Fensteranlage des Treppenhauses	Schimmelpilze	GZ ^a	1,5E+04 (normale Anzahl)	(Anzahl/g) ^a	Aureobasidium spp. (ca. 50%), Hefe (ca. 40%), Phoma spp..
			KBE ^b	1,2E+04 (etwas erhöht)	(Anzahl/g) ^a	
			Quote_KBE/GZ ^c	niedrig	%	
		Bakterien	GZ ^a	9,9E+05 (normale Anzahl)	(Anzahl/g) ^a	Normalflora, Bacillus (ca. 6%)
			KBE ^b	4,7E+03 (normale Anzahl)	(Anzahl/g) ^a	
			Quote_KBE/GZ ^c	niedrig	%	

a Gesamtanzahl Mikroorganismen (GZ)

b Anzahl anzüchtbarer Einheiten (Gesamtkeimzahl = koloniebildende Einheiten = GKZ)

c Quote anzüchtbarer Einheiten / Gesamtanzahl (Quote_KBE/GZ)

d Biochemische Aktivität (BA)

e Quote Biochemische Aktivität / Gesamtanzahl (Quote_BA/GZ)

f Darstellung der zusätzlichen Art-Differenzierungen

g n.b. = nicht bestimmbar (keine relevanten Mengen einer einzelnen Spezies nachgewiesen)

Tab 02.2: Zusammenfassung der Analyseergebnisse zu
Materialbeprobungen der Steinwolle-Dämmung des Wärmedämmverbundsystems
der Außenfassade des Rathauses der Stadt Hilden am 11.11.2005

GfS- Proben- be- zeichnu	Probenahmeort	Parameter		Summen- wert (Befund, Einstu- fung relativ zu Ver- gleichsproben)	Dimension	Nachge- wiesene Mikro- organismen
ng PM03	Innenhofseitige Außenfassade des Rathauses der Stadt Hilden / Bereich III (s. Fotoanlage): Win- kel zwischen Ost- flügel und Fens- teranlage Trepp- enhaus, ca. 0,1 m oberhalb Ja- lousiekasten 1.OG	Schim- melpilze	GZ ^a	1,8E+04 (normale Anzahl)	(Anzahl/g) ^a	n.b. ^g
			KBE ^b	5,8E+01 (normale Anzahl)	(Anzahl/g) ^a	
			Quote_KBE/GZ ^c	niedrig	%	
		Bakteri- en	GZ ^a	1,8E+04 (normale Anzahl)	(Anzahl/g) ^a	n.b. ^g
			KBE ^b	5,8E+01 (normale Anzahl)	(Anzahl/g) ^a	
			Quote_KBE/GZ ^c	niedrig	%	

a Gesamtanzahl Mikroorganismen (GZ)

b Anzahl anzüchtbarer Einheiten (Gesamtkeimzahl = koloniebildende Einheiten = GKZ)

c Quote anzüchtbarer Einheiten / Gesamtanzahl (Quote_KBE/GZ)

d Biochemische Aktivität (BA)

e Quote Biochemische Aktivität / Gesamtanzahl (Quote_BA/GZ)

f Darstellung der zusätzlichen Art-Differenzierungen

g n.b. = nicht bestimmbar (keine relevanten Mengen einer einzelnen Spezies nachgewiesen)

Gesellschaft für Schadstoffuntersuchung
und Sanierungsbegleitung mbH
Hoher Hainweg 35a
D-48153 Münster
Tel.: 0251 / 91916-0
Fax: 0251 / 91916-21
mail: info@gfs-mb.de

(GfS)

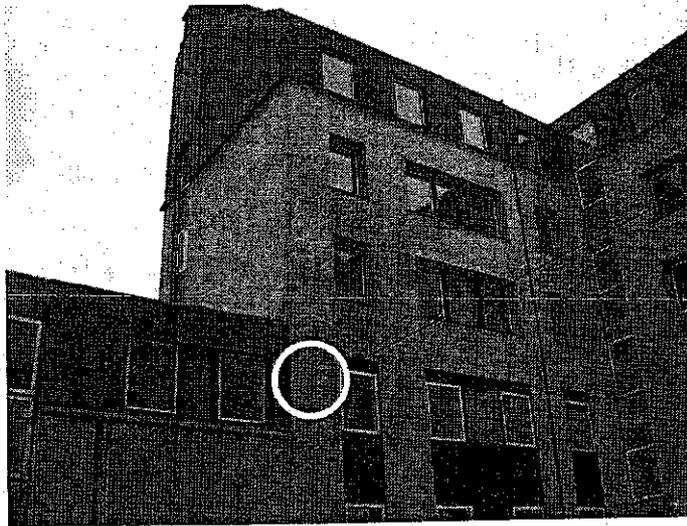
Münster, den 31.03.2006

Dipl.-Ing. H.-J. Hemminghaus

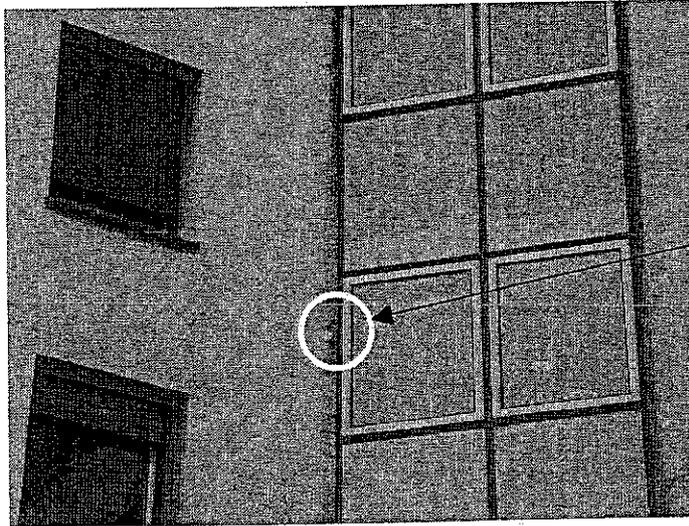
Hinweis:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Auszugsweise darf der Prüfbericht nur mit schriftlicher Genehmigung der GfS mbH vervielfältigt werden.

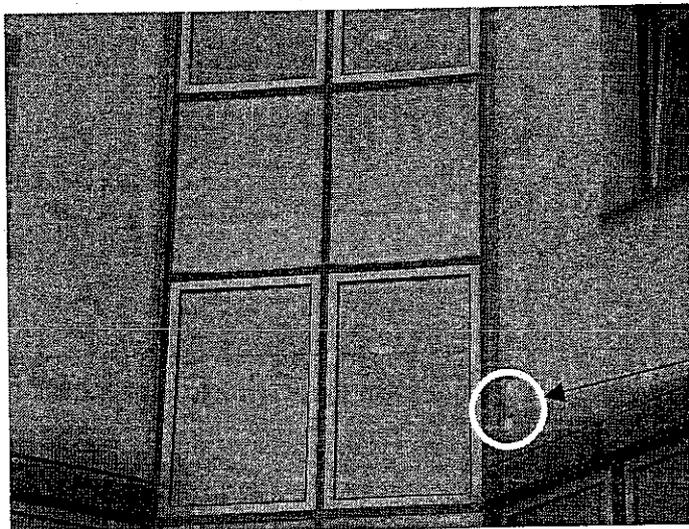
Abb. 01: Probenahmebereiche zur Untersuchung des Wärmedämmverbundsystems der Außenfassade des Rathauses der Stadt Hilden am 11.11.2005



Probenahmebereich I



Probenahmebereich II



Probenahmebereich III