

UNTERSUCHUNGSBERICHT

GI GUTES INNENRAUMKLIMA®

EINFAMILIENHAUS

FRIEDRICH-HEBBEL-STRASSE 18

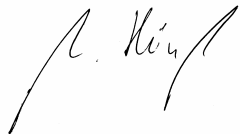
D- 22926-AHRENSBURG



AUFTRAGGEBER Sven Siege, Fritz-Reuter-Strasse, D- 22926 Ahrensburg
OBJEKT Friedrich-Hebbel-Strasse 18, D- 22926 Ahrensburg
PROJEKTNUMMER 2007-1390-01
KUNDENREFERENZ S:\DAT\PRO\MESS\2007\f.-hebbel-str. 18\bericht 1390-01.doc
PROJEKTLEITER Stefan Schrader
AUFTRAG VOM 15. Februar 2007
AUSFÜHRUNG DER ABKLÄRUNGEN: 8. März 2007
QUALITÄTSSICHERUNG: uh
ANZAHL SEITEN BERICHT: 10

Zürich, 11. April 2007

BAU- UND UMWELTCHEMIE
Beratungen + Messungen AG



Udo Heinss
Leiter Prüfstelle



Stefan Schrader
Projektleitung

Dieser Bericht besteht aus oben genannter Anzahl Seiten einschliesslich Deckblatt und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Wird er auszugsweise vervielfältigt, so ist vorab die Genehmigung der Firma *BAU- UND UMWELTCHEMIE Beratungen + Messungen AG*, Zürich einzuholen. Dieser Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen unter Bedachtnahme aller bekannten und erhobenen Umstände erstellt. Für über die Aussagen des Berichts hinausgehende Folgerungen und Konsequenzen übernehmen die Aussteller keinerlei Haftung. Bei allfälligen Vorladungen als Zeuge durch das Gericht, muss der Aufwand, sofern nicht vom Gericht gedeckt, durch den Auftraggeber in voller Höhe im Stundenansatz entschädigt werden.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Ausgangslage	4
2.	Untersuchungen	5
3.	Messergebnisse und Interpretation	6
3.1	Chemie – Analyse	6
3.2	Keim – Analyse	7
3.3	Partikel – Analyse	8
4.	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	9
5.	Anhang I Probenahme	10
5.1	Chemie – Analyse	10
5.2	Keim – Analyse	10
5.3	Partikel – Analyse	10

1. AUSGANGSLAGE

OBJEKT

Das Gebäude an der Friedrich-Hebbel-Strasse 18 in D-22926 Ahrensburg ist ein zweigeschossiges (Erd- und Dachgeschoss) Einfamilienhaus. Der Neubau wurde per 26. Januar 2007 fertig gestellt und ist in Holzleichtbauweise (Ständerbau) konstruiert.

Im untersuchten Raum Kind II bestehen die Innenwände und die Decke zur Galerie aus mit Rotkalk verputzten und mit Lehmfarbe gestrichenen Gipsfaserplatten, der Fussboden besteht aus unbehandelten Massivholzriemen aus Eiche, die Dachschräge ist mit Lehmfarbe gestrichenen Gipsfaserplatten verkleidet.

2. UNTERSUCHUNGEN

AUFTRAG

Die Fa. BAU- UND UMWELTCHEMIE Beratungen + Messungen AG wurde beauftragt, gemäss Offerte vom 15. Februar 2007 Abschlussmessungen zur Erlangung des Labels GI GUTES INNEN-RAUMKLIMA® durchzuführen.

MESSPUNKTE

Die untersuchten Messpunkte sind in Tab. 1 zusammengestellt.

Tab. 1: Übersicht über die durchgeführten Messungen

Bereich	Parameter	Aussenluft	Zimmer Kind II
Chemie	Aldehyde in der Raumluft		x
Chemie	Flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft		x
Biologie	Keime in der Zuluft	x	x
Physik	Partikel in der Zuluft	x	x

MESS- UND RANDBEDINGUNGEN

Die chemischen Analysen in der Raumluft erfolgten mittels aktiver Probenahme¹ - beschrieben im Anhang I - unter Standardbedingungen² an den untersuchten Messpunkten.

Die biologischen und physikalischen Analysen in der Aussenluft und in der Zuluft in die Räume erfolgten unter Nutzungsbedingungen bei laufender raumluftechnischen (RLT-) Anlage³.

Die Bauarbeiten, inklusive Mängelerledigung und Baureinigung, waren im gesamten Objekt per 26. Januar 2007 beendet. Die Auslüftungszeit nach Abschluss sämtlicher Bauarbeiten betrug vor den chemischen Analysen in allen Räumen 40 Tage. Die Messungen wurden am 8. März 2007 durchgeführt.

¹ Die Ergebnisse einer Aktivmessung spiegeln die Emissionen der Bau- und Einrichtungsmaterialien wieder, da mögliche äussere Einflüsse auf ein Minimum reduziert sind.

² Um die Ergebnisse von verschiedenen Raumluftmessungen miteinander zu vergleichen und gegenüber Richtwerten bewerten zu können, erfolgen die Messungen unter Standardbedingungen. Entsprechend VDI Richtlinie 4300 Blatt 3 und Blatt 6 muss der zu messende Raum 15 Minuten intensiv gelüftet werden und danach etwa 8 Stunden bis zum Ende der Messung geschlossen bleiben. Raumluftechnische Anlagen sind während dieser Zeit ausgeschaltet.

³ Die RLT-Anlage war zum Zeitpunkt der Messungen in der Zuluft seit 30 Minuten in Betrieb.

3. MESSERGEBNISSE UND INTERPRETATION

3.1 CHEMIE – ANALYSE

ERGEBNISSE

Tab. 2 zeigt den TVOC (Total Volatile Organic Compounds) und den Formaldehydwert. Weitere chemische Verbindungen bzw. ihrer Summen wurden nicht in relevanten Konzentrationen nachgewiesen.

Tab. 2: Chemische Verbindungen, die in relevanten Konzentrationen in der Raumluft auftreten

Verbindung	CAS Nr.	Zimmer Kind II
		µg/m ³
TVOC	-	74
Formaldehyd	50-00-0	20

TVOC - INTERPRETATION

Die gemessenen Gesamtgehalte an Lösemitteln in der Raumluft – die so genannte TVOC-Konzentration – liegt mit 74 µg/m³ unter dem Zertifikatswert des Labels GI GUTES INNENRAUMKLIMA[®] von <1000 µg/m³.⁴

FORMALDEHYD - INTERPRETATION

Die gemessenen Formaldehyd-Konzentration beträgt 20 µg/m³. Diese Konzentration liegt unter dem Zertifikatswert des Labels GI GUTES INNENRAUMKLIMA[®] von <60 µg/m³.

⁴

Schweizerische Zertifizierungsstelle für Bauprodukte S-Cert AG, www.innenraumklima.ch

3.2 KEIM – ANALYSE

ERGEBNISSE

In Tab. 3 sind die Ergebnisse der Keimanalysen zusammengefasst.

Tab. 3: Ergebnisse der Luftkeimmessungen in der Aussenluft (AUL) und in der Zuluft (ZUL)⁵

Keime	AUL	ZUL Zimmer Kind II
	KBE ⁶ /m ³	KBE/m ³
Bakterien	50	20
Thermoactinomyceten	n.n.	n.n.
Schimmelpilze ⁷		
Durchschnitt	263	n.n.
Maximum	370	n.n.

n.n. – nicht nachgewiesen

INTERPRETATION

Sämtliche Messergebnisse unterschreiten die spezifischen Zertifikatswerte des Labels GI GUTES INNENRAUMKLIMA[®], die in den Zertifikatsanforderungen festgehalten sind⁸

⁵ Alle Ergebnisse sind basierend auf der Wahrscheinlichkeit, dass bei zunehmender Anzahl Mikroorganismen pro Probenahme mehrere Mikroorganismen in das gleiche Loch des Lochdeckels eintreten, korrigiert.

⁶ KBE – Kolonie Bildende Einheiten

⁷ Es ist der Durchschnittswert der Ergebnisse für alle drei benutzten Nährböden angegeben. Die auf den einzelnen Nährböden gefundenen Konzentrationen sind im Anhang aufgeführt.

⁸ Schweizerische Zertifizierungsstelle für Bauprodukte S-Cert AG, www.innenraumklima.ch

3.3 PARTIKEL – ANALYSE

ERGEBNISSE

In Tab. 4 sind die Ergebnisse der Partikelanalysen zusammengestellt.

Tab. 4: Ergebnisse der Partikel-Messungen in der Aussenluft (AUL) und in der Zuluft (ZUL)

Partikelklasse	AUL	ZUL Zimmer Kind II
	Part./l ⁹	Part./l
Partikel >0.75 µm	175	40
Partikel >2.0 µm	1'100	n.n.

n.n. – nicht nachgewiesen

INTERPRETATION

Die Messergebnisse unterschreiten die spezifischen Zertifikatswerte des Labels GI GUTES INNEN-RAUMKLIMA® die in den Zertifikatsanforderungen festgehalten sind¹⁰.

Der Abscheidegrad der Filter der untersuchten RLT-Anlage entspricht einer Filterleistung von >F9 nach DIN EN 779 von neu und korrekt eingebauten Filtern

⁹ Part./l – Partikel pro Liter

¹⁰ Schweizerische Zertifizierungsstelle für Bauprodukte S-Cert AG, www.innenraumklima.ch

4. SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Sämtliche chemischen, biologischen und physikalischen Messergebnisse erfüllen die Anforderungen an das Label GI GUTES INNENRAUMKLIMA®.

EMPFEHLUNGEN

BAU- UND UMWELTCHEMIE Beratungen + Messungen AG empfiehlt, den vorliegenden Untersuchungsbericht bei der Schweizerischen Zertifizierungsstelle für Bauprodukte, S-CERT AG, einzureichen und das Label GI GUTES INNENRAUMKLIMA® für dieses Objekt zu beantragen.

5. ANHANG I PROBENAHRME

5.1 CHEMIE – ANALYSE

ALDEHYDE

Die Probenahme erfolgte nach der Arbeitsvorschrift *AV ALDEHYDE LUFT*, die sich auf die Richtlinien ISO 16000-2 und ISO 16000-3 abstützt. Die Anreicherung erfolgte an Dinitrophenylhydrazin (DNPH)-Kartuschen mit anschliessender HPLC-Auswertung der Hydrazonderivate. Die Bestimmungsgrenze betragt $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

FLÜCHTIGE ORGANISCHE VERBINDUNGEN - TENAX

Die Probenahme erfolgte nach der Arbeitsvorschrift *AV VOC LUFT*, die sich auf die Richtlinien VDI 4300 Blatt 3 und DIN ISO 16000-6 abstützt.

Der Summenparameter für flüchtige organische Verbindungen (TVOC = Total Volatile Organic Compounds) wird gemäss ISO 16000-6 bestimmt und umfasst alle auf TENAX eluierbaren und identifizierten Stoffe im Retentionszeitbereich zwischen n-Hexan und n-Eicosan und oberhalb ihrer Bestimmungsgrenzen von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Bestimmungsgrenze für chlorierte Verbindungen sowie Acetophenon betragt $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, für Naphthalin und Benzol $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die nicht identifizierten Signale werden oberhalb von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei der Summenberechnung des TVOC berücksichtigt.

5.2 KEIM – ANALYSE

Die Probenahme erfolgte nach dem Kurzzeit-Impaktionsverfahren und nach der Arbeitsvorschrift *AV BUC Keim-Luft*. Die Nährböden werden im Labor bebrütet und die koloniebildenden Einheiten (KBE) sowie deren Gattungen bestimmt. Die Nährmedien werden bei 30°C bzw. 50°C während 5 Tagen inkubiert.

5.3 PARTIKEL – ANALYSE

Die Feinstaubmessungen in der Luft wurden mit dem Partikel- und Staubmessgerät 1.105 der Firma Grimm ausgeführt. Das Messprinzip basiert auf einer Streulichtmessung mit Laser- und Photodiode. Die Reproduzierbarkeit der Partikelanzahl über den gesamten Messbereich betragt $\pm 2\%$.