

**Institut
für
Wärme-, Klima- & Verfahrenstechnik e.V.**

Tiefbauweg 11b

44879 Bochum

**Gutachten
mit 8 Seiten (gesamt)**

IWK 08-005

Vereinsregister Bochum Nr. 1858

IWK Steuer Nr.: 350/5702/0071

Geschäftsführer Dr.-Ing. K. Bolst,

1. Vorsitzender Prof. Dr.-Ing. M. Petermann, 2. Vorsitzender Dr.-Ing. G. Brandin

IWK-Messprotokoll C&A, Mainz	
IWK 08-005 Auftraggeber: Fa. eht-Siegmund GmbH Projekt: Gebäude C&A, Mainz	
1. Messung der Staubmengen PM10, PM2.5, PM1, TVOC, negative Ionen, Ozon, Temperatur, relative Feuchte, O ₂ , CO CO ₂	Aufgabenstellung
2. Vermessen wurden: 3 Etagen plus Keller mit je 3 Messstellen <ul style="list-style-type: none"> • Außenwerte zu Beginn Messzeit im EG 	Beschreibung der Messstellen
3. Messgeräte: Aerosolmonitor 8520 DustTrack, TSI, Serien-Nr.: 23954, mit Kalibrierzertifikat vom 5.11.03 für die Feinstaubfraktionen PM10, PM2,5, PM1 Ionometer IM806, der Fa. Umweltanalytik Holbach, Serien-Nr.:13IM057, Programm IM5005.EXE, Version 1.7 Ozonsensor SDM-O3-06, Fa. Unitronic TVOC-Logger PPB-RAE 3000 Fa. RAE, USA Luftsauerstoff-Messgerät GMH 3690, Fa. Greisinger Logger Temperatur/Feuchte EASYLOG 80CL, Fa. Greisinger Logger Kohlendioxyd EBG-CO2-1R Fa. Greisinger Für CO ₂ -Messungen (Firmen-Kalibrierung) Logger CO GT1CO Fa. Greisinger Logger Sauerstoff OXY3690 MP Fa. Greisinger	Messgeräte und -aufbau
4. Die Messungen wurden durchgeführt am 24.11.2008 zwischen 11:00 Uhr und 14:00 Uhr.	Zeitraum der Untersuchung
5. >> Dieses Protokoll umfasst Seiten 8<<	Ergebnisse

6. Messergebnisse laut Tabellen
(4-Excel-Tabellen mit Rohdaten) **C&A, Mainz**

Beurteilung

Hinweis:
Alle Messwerte sind gemittelt über einen Zeitraum bis 15 Minuten.

- Temperatur (mit 20-22 °C, normal),
- Feuchte (mit 32-35 %, normal)
- CO₂ ≈ 1000 ppm ~ **Pettenkoferwert**.

Alle Werte sind den Anforderungen entsprechend sehr konstant.
Die gemessenen Werte entsprechen trotz Anwesenheit vieler Personen in den einzelnen Etagen meistens den strengen Hongkong Guidelines, Tabelle siehe unten. Die CO₂-geregelte Lüftung funktioniert ausgezeichnet.

C&A-081124-OG2		Aktuelle Luftdaten in											
		an 24.11.2008											
Datensätze	Uhrzeit	Temperatur °C	Rel. Feuchte %	O ₂ Vol-%	CO µg/m ³	CO ₂ ppm	O ₃ ON µg/m ³	PM10 µg/m ³	PM2.5 µg/m ³	PM1 µg/m ³	Neg.Ionen	TVOC ppb	Bemerkungen
1	11:20	4,0	78,0										Aussen
2	11:30	20,0	35,0	20,9	1,6	905,0	20	15	7	4	0,00	280,0	AL-Shop
3	11:45	20,0	35,5	21,0	1,6	883,0	20	7	6	4	0,00	261,0	Sport-Shop
4	12:00	20,7	34,1	21,0	1,5	920,0	16	10	6	3	0,00	277,0	Kasse

OG 2
Übersichtstabellen

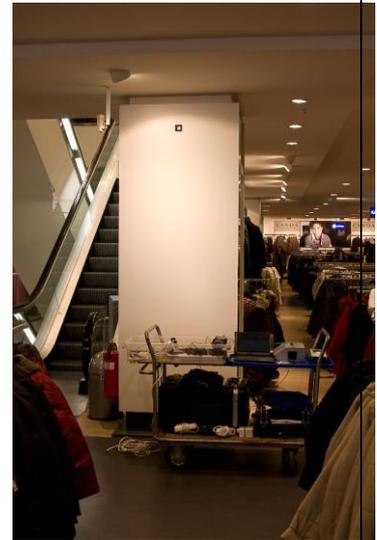
Übersichtstabelle der Messungen und Messstellen



Formular Prüfprotokoll Raummessung - KBo-05001
Prüfprotokoll IWK-CA-Mainz-081124-final



OG 1 Übersichtstabelle



Aktuelle Luftdaten in
am 24.11.2008

Datensätze	Uhrzeit	Temperatur °C	Rel. Feuchte %	O ₂ Vol-%	CO µg/m ³	CO ₂ ppm	O ₃ ON µg/m ³	PM10 µg/m ³	PM2,5 µg/m ³	PM1 µg/m ³	Neg.Ionen	TVOC ppb	Bemerkungen
1	13:35					539,0	20	15	8	7	10,00	203,0	Aussen regnerisch
2	12:35	21,0	32,1	21,0	1,4	918,0	20	15	8	7	10,00	203,0	Eingang, Rolltreppe
3	12:45	20,9	32,8	20,9	1,6	859,0	20	7	6	5	0,00	208,0	Herrenmode
4	12:55	21,1	32,9	20,9	1,5	881,0	20	12	4	3	0,00	214,0	Kasse

EG Übersichtstabelle

Übersichtstabelle der Messungen und Messstellen
Hier sieht man deutlich, dass eine CO₂-gestützte Regelung Sinn macht. Der Staubeintrag durch die Besucher ist gering.



C&A-081124-Keller														Aktuelle Luftdaten in am 24.11.2008	
Datensätze	Uhrzeit	Temperatur °C	Rel. Feuchte %	O ₂ Vol-%	CO µg/m ³	CO ₂ ppm	OZON µg/m ³	PM10 µg/m ³	PM2,5 µg/m ³	PM1 µg/m ³	Neg.Ionen	TVOC ppb	Bemerkungen		
1		4,0	78,0										Aussen		
2	13:10	21,5	32,3	21,0	1,6	899,0	18	15	7	6	0,00	279,0	Rolltreppe		
3	13:15	21,6	32,0	21,0	1,6	872,0	18	10	6	5	0,00	259,0	Nähe Treppenhaus		
4	13:20	21,6	32,0	21,0	1,6	886,0	20	10	6	6	0,00	262,0	Kasse		




Keller
Übersichtstabelle



Übersichtstabelle der Messungen und Messstellen

Hongkong-Richtlinien für die Beurteilung der Raumluftqualität

In Deutschland gibt es zurzeit keine gültige Richtlinie für die Raumluftqualität. Beim VDI wurde deshalb der Richtlinienausschuss 6038 (Raumluftqualität) eingerichtet, bei dem auch das I.W.K e.V. Mitglied ist.

Wegen des Fehlens europäischer Standards empfehlen und verwenden wir die strengen Standards aus Hongkong. Hier nutzt man die 9 wichtigsten Parameter aus den Vorgaben der WHO sowie 3 Parameter für die thermische Behaglichkeit. Als obere und untere Grenzwerte für die Qualität der Luft hat man die schärfsten Vorgaben der wichtigsten Industrieländer herangezogen, um auch eine technische Machbarkeit zu gewährleisten.

Es wird gefordert, dass die Messungen weitestgehend vor Ort und Echtzeit auszuführen sind und direkt danach mit dem Kunden besprochen werden können.

Luftwerte für Büros und Gebäude (Hongkong Guide)

Parameter	Einheit	8-Stunden - Durchschnitt	
		Sehr gut	Gut
Raumtemperatur	°C	20 to < 25.5	< 25.5
Relative Feuchte	%	40 to 70	< 70
Luftbewegung	m/s	< 0.2	< 0.3
Kohlendioxid (CO ₂)	ppmv	< 800	< 1,000
Kohlenmonoxid (CO)	µg/m ³	< 2000	< 10,000
	ppmv	< 1.7	< 8.7
Unerlaubte Partikel (PM10)	µg/m ³	< 20	< 180
Stickstoffdioxid (NO ₂)	µg/m ³	< 40	< 150
	ppbv	< 21	< 80
Ozon (O ₃)	µg/m ³	< 50	< 120
	ppbv	< 25	< 61
Formaldehyd (HCHO)	µg/m ³	< 30	< 100
	ppbv	< 24	< 81
Organische Komponenten, Total Volatile Organic Compounds (TVOC)	µg/m ³	< 200	< 600
	ppbv	< 87	< 261
Radon (Rn)	Bq/m ³	< 150	< 200
Luftgetragene Keime (RSP)	cfu/m ³	< 500	< 1,000

Hongkong-Richtlinien Innenraumluft

Erläuterung

Tabelle

**Für die Außenluftqualität gelten seit dem 1.1.2005
folgende Regelungen:**

Tabelle : Grenzwerte für Feinstaub (PM10) der EU-Richtlinie 1999/30/EG,
Anhang III/RL 1999/30/EG

	Mitteilungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmenge	Zeitpunkt, bis zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
Stufe 1				
1. 24-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschl. Gesundheit	24 Stunden	50 µg/m ³ PM10 dürfen nicht öfter als 35 mal im Jahr überschritten werden	50 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 01. Januar 2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 01. Januar 2005	01. Januar 2005
2. Jahresgrenzwert für den Schutz der menschl. Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m ³ PM10	20 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 01. Januar 2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 01. Januar 2005	01. Januar 2005
Stufe 2				
1. 24-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschl. Gesundheit	24 Stunden	50 µg/m ³ PM10 dürfen nicht öfter als 7 mal im Jahr	Aus Daten abzuleiten, gleichwertig mit dem Grenzwert Stufe 1	01. Januar 2010
2. Jahresgrenzwert für den Schutz der menschl. Gesundheit	Kalenderjahr	20 µg/m ³ PM10	50 % am 01. Januar 2005, lineare Reduzierung alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 01. Januar 2010	01. Januar 2010

Achtung!
Der normale Mitteleuropäer hält sich pro Tag ca. 20 Stunden in geschlossenen Räumen auf, für die es z.T. keine spezifischen Anforderungen an die Raumluft gibt.

Vergleichende Zusammenfassung:	Executive Summary
<p>Auf allen Etagen (EG, OG1, OG2, Keller) war die Luft bei allen Parametern nicht nur gut sondern, gerade bei Publikumsverkehr, ausgezeichnet.</p> <p>Der hohe Wert der TVOC während der Bauarbeiten wurde durch die RLT drastisch reduziert.</p> <p>Die Sauerstoffaktivierung hat außerdem ganz eindeutig zur Staubreduktion geführt. Die PM10-Einträge stammen ausnahmslos vom Publikumsverkehr und werden durch die RLT sauber entfernt.</p> <p>Die Ozonisierung mit ca. 40 µg/m³ in allen Kanälen erbrachte ca. 20 µg/m³ in Verkaufsflächen.</p> <p>Ansonsten ist die Luftqualität im gesamten Gebäude hervorragend.</p> <p>Nach den Regeln der Hongkong-Richtlinie werden die Räume mit der darin arbeitenden Belegschaft und nicht mit Publikumsverkehr vermessen. Wenn also trotz Publikumsverkehr alle Werte so gut sind, ist dies wirklich ein positives Zeichen für diese Installation.</p> <p>- ein Aushängeschild für die Fa. C&A-Mainz -</p> <div style="text-align: center;">  <p>Institut für Wärme-, Klima- & Verfahrenstechnik e.V. Bochum Dr.-Ing. Klaus Bolst Tiefbauweg 11b 44879 Bochum Tel./Fax: 02 34 / 9 49 01 40</p> </div>	<p style="text-align: right;">Wenig Staub</p> <p style="text-align: right;">TVOC</p> <p style="text-align: right;">Luftsauerstoffaktivierung</p> <p style="text-align: right;">BEWERTUNG: SEHR GUT!</p>