

---

**Kirchner GmbH Ingenieurbüro**  
*Ingenieurbüro für Messtechnik und Umweltschutz VDI*

---

Kirchner GmbH, Hochallee 49, 20149 Hamburg

**Green Valley AG**  
**Herrn Horst Meißner**  
**Osterholder Allee 42**

**25421 Pinneberg**

Hochallee 49, 20149 Hamburg  
Telefon: 040/ 41 78 34, Telefax: 040/ 44 92 82  
eMail: kirchner.gmbh@t-online.de  
Internet: [http:// www.umweltgutachterkirchner.de](http://www.umweltgutachterkirchner.de)  
Hamburger Bank von 1861 (BLZ 201 900 03) Nr. 5603609  
IBAN: DE53 2019 0003 0005 6036 09  
BIC: GENO DE F1 HH2 (S.W.I.F.T.-Code)  
Sydbank NL Hamburg (BLZ 200 306 00) Nr. 2603910007  
IBAN: DE76 2003 06002 6039 1000 7  
BIC: SYBKDE22 (S.W.I.F.T.-Code)  
Postbank NL Hamburg (BLZ 200 100 20) Nr. 341956206  
IBAN: DE46 2001 0020 0341 9562 06  
BIC: PBNKDEFF (S.W.I.F.T.-Code)  
**Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Andreas Kirchner VDI**  
Eingetragen im Handelsregister Hamburg 27 597  
St.-Nr.: 57/ 840 / 04440 - USt-IdNr.: DE 118601517

Tag 12.05.05

Zeichen Ki/Ann

**Beauftragung vom 22.04.05 durch Herrn Meißner**

**2 Raumlufthuntersuchungen auf Formaldehyd mittels Formaldehyd-Check**

**Objekt: Deutscher Ring AG, Ludwig-Erhard-Str. 22 in 20459 Hamburg**

**Laborbericht Dr. Drexler + Dr. Fecher, Proben-Nr. FC-0505002 vom 04.05.05**

## **Kurz-Gutachten mit Bewertung**

### **Ausgangslage**

Die Firma Ircon Trade GmbH stellt ein Pflanzensystem (IDS ®) her. Der Einfluss des Pflanzensystems IDS ® auf die Raumlufth soll untersucht werden.

Als Objekt wurde die Firma Deutscher Ring AG, Ludwig-Erhard-Str. 22 in 20459 Hamburg ausgewählt. In einem ausgewählten Raum von 37 m<sup>2</sup> Raumgröße, ausgestattet mit Rigips- und Spanplatten, Rauhfaser tapete und verklebtem Teppichboden, soll Formaldehyd vor und nach dem Einsatz von Pflanzen gemessen werden. der Raum enthält auch Möbel mit Kunststoffoberflächen.

### **Maßnahmen**

Die Raumlufth im ausgewählten Büroraum soll auf Formaldehyd untersucht werden. Die Raumlufthmessung auf Formaldehyd erfolgte vor Einsatz des Pflanzensystems IDS ® am 22.04.05 in der Zeit von 10:30 bis 11:30 Uhr bei einer Raumtemperatur von ca. 22 °C. Nach Einsatz des Pflanzensystems IDS ® erfolgte eine weitere Messung am 02.05.05.

Der Kunde nahm eigenhändig jeweils eine Luftprobenahme mit Hilfe einer Probenahmepumpe und einem Silicagel-Sammelröhrchen des Typs ORBO-52 vor. Die 1. Probe ging am 27.04.05 bei der Kirchner GmbH ein, die 2. Probe am 02.05.05.

Die Auswertung erfolgte anschließend im anerkannten Labor *Dr. Drexler + Dr. Fecher* in Groß-Umstadt. Die quantitative Analyse erfolgt spektralphotometrisch nach DIN 52368 (Acetylacetonverfahren).

---

# Kirchner GmbH Ingenieurbüro

## Ingenieurbüro für Meßtechnik und Umweltschutz VDI

---

Kurz-Gutachten Green Valley AG - 12.05.05 - Seite 2 von 2 -

### Ergebnis der Labor-Untersuchung des Formaldehyd-Checks mit Bewertung Laborbericht Dr. Drexler + Dr. Fecher, Proben-Nr. FC-0505002 vom 04.05.05

Die Formaldehyd-Konzentration im untersuchten Büroraum ergab bei der 1. Messung vor Einsatz des Pflanzensystems IDS ® einen Wert von  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und damit eine *unterdurchschnittliche* Konzentration. Der Richtwert von 1977 für die maximale Immissionskonzentration in Innenräumen (Kurzzeitwert) beträgt nach dem BGA (ehemaliges Bundesgesundheitsamt) maximal  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und wurde damit deutlich unterschritten. Auch der Richtwert von 1982 der Weltgesundheitsbehörde (WHO) von  $< 60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , der für lange Zeiträume gilt, wurde unterschritten. Eine normale Innenraumbelastung liegt bei 30 bis  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und wurde *überschritten*.

Die Formaldehyd-Konzentration im untersuchten Büroraum ergab bei der 2. Messung nach Einsatz des Pflanzensystems IDS ® einen Wert von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und damit eine *unterdurchschnittliche* Konzentration. Der Richtwert von 1977 für die maximale Immissionskonzentration in Innenräumen (Kurzzeitwert) beträgt nach dem BGA (ehemaliges Bundesgesundheitsamt) maximal  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und wurde damit deutlich unterschritten. Auch der Richtwert von 1982 der Weltgesundheitsbehörde (WHO) von  $< 60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , der für lange Zeiträume gilt, wurde *deutlich* unterschritten.

Eine normale Innenraumbelastung liegt bei 30 bis  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und wurde nach Einsatz des Pflanzensystems IDS ® *unterschritten*.

Mit der 2. Messung wurde nach Einsatz des Pflanzensystems IDS ® eine Halbierung des Formaldehyd-Wertes der 1. Messung erreicht.

### Fazit / Empfehlung

Die ermittelte Formaldehyd-Raumluftkonzentration im untersuchten Büroraum der Firma Deutscher Ring AG in Hamburg liegt mit  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nach Einsatz des von Ircon Trade entwickelten Pflanzensystems IDS ® um mehr als die Hälfte unterhalb des bei der 1. Messung erzielten Wertes.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die eingereichten Proben. Die Probenahmen erfolgten durch den Auftraggeber. Eine exakte Bewertung ist nur nach Kenntnis der Lage vor Ort möglich

Gestützt auf die vom Auftraggeber gemachten Angaben, deuten die bei einer Kurzzeitmessung erzielten Ergebnisse darauf hin, dass der Einsatz des von Ircon Trade entwickelten Pflanzensystems IDS ® eine deutliche Reduzierung des Formaldehyd-Gehalts in der Raumluft bewirken kann. Sollten geeignete Pflanzen über einen längeren Zeitraum im untersuchten Raum verbleiben, ist weiter - unter Vorbehalt - zu folgern, dass eine weitere Reduzierung der Formaldehyd-Konzentration in der Raumluft zu erwarten ist.

Kirchner GmbH Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. Andreas Kirchner  
Sachverständiger BVS



Anlage: Laborbericht Dr. Drexler + Dr. Fecher

Dieses Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt und darf ohne meine schriftliche Einwilligung nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Eine Haftung für nicht erkennbare oder verdeckte Mängel, für sonstige nicht festgestellte Gegebenheiten sowie für Schlussfolgerungen und Empfehlungen kann nicht übernommen werden.



Dr. Drexler + Dr. Fecher - Am Gewerbepark 13 - 64823 Groß-Umstadt

Kirchner GmbH  
Hochallee 49  
20149 Hamburg

*Chemisch - mikrobiologisches  
Untersuchungslabor nach §44 IfSG*

*Arbeitsschutz/Arbeitsplatzmessung  
Umwelt-, Hygiene-, Innenraum-  
gutachten*

Telefon: 06078 / 720 34

Telefax: 06078 / 722 30

e-mail: [info@envichem.de](mailto:info@envichem.de)

Internet: [www.envichem.de](http://www.envichem.de)

Am Gewerbepark 13  
64823 Groß-Umstadt

04.05.2005

### Prüfbericht Nr. FC-0505002 zum 'Formaldehyd-Check'

Komm. Green Valley AG, Osterholder Allee 42, 25421 Pinneberg

Probeneingang: 02./03.05.05

Probenahmeort: Deutscher Ring AG, Ludwig-Erhard-Str. 22, 20459 Hamburg

Methode:

Die Luftprobenahme erfolgte durch den Auftraggeber mit einer Probenahmepumpe und einem Silicagel-Sammelröhrchen des Typs ORBO-52. Die quantitative Analyse erfolgte spektralphotometrisch nach dem Acetylacetonverfahren (DIN 52368). Die Raumluftkonzentration wurde unter Berücksichtigung der Sammelzeit errechnet. Die Angabe des Ergebnisses erfolgt in Mikrogramm ( $1\mu\text{g} = 10^{-6}\text{g}$ ) Formaldehyd pro Kubikmeter Luft.

Untersuchungsergebnisse:

Vergleich der gemessenen Formaldehydkonzentrationen mit aktuellen Orientierungswerten:

Meßpunkte	Proben-Nr.	Meßwerte	Typische Werte für Innenräume	Richtwerte versch. Kommissionen
1. Messung am 22.04.05	FC0505001	55	30 - 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	(120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>a</sup>
2. Messung am 02.05.05	FC0505002	25		(93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>b</sup>
				(< 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Bundesgesundheitsamt BGA (1977/92): Richtwert für die maximale Immissionskonzentration in Innenräumen (Kurzzeitwert).

<sup>b</sup> "Nürnberger Gefährdungsgrenzwert" (1986): Stadtratsbeschuß für Sanierungsmaßnahmen ab einer Konzentration von 0,075 ppm (93  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Minderungsmaßnahmen im Bereich 50-90  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

<sup>c</sup> Weltgesundheitsorganisation WHO (1982): Konzentration von <60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  geben zu wenig Besorgnis Anlaß, Handlungsbedarf bei Konzentrationen >100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Nachweisgrenze: 4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , geschätzter Analysenfehler:  $\pm 10\%$

Bewertung der Ergebnisse:

Die ermittelte Formaldehydkonzentration lag bei der 1. Messung geringfügig über der normalen Innenraumbelastung, aber noch deutlich unter dem vom ehem. Bundesgesundheitsamt empfohlenen Richtwert, der auch unter ungünstigen Bedingungen nicht überschritten werden sollte.

Die bei der 2. Messung ermittelte Formaldehydkonzentration liegt noch unter der normalen Innenraumbelastung.

Die Weltgesundheitsorganisation WHO empfiehlt einen Richtwert von 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , der über längere Zeiträume nicht überschritten werden sollte.

Da die individuelle Empfindlichkeit gegenüber Formaldehyd sehr verschieden ist können auch bei einer nur leicht erhöhten Formaldehydkonzentration gesundheitliche Beschwerden wie z.B. Schleimhautreizungen oder Kopfschmerzen auftreten. Bei bestehenden Allergien kann es zu einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes kommen.

Aus Vorsorgegründen empfehlen wir zumindest für eine ausreichende Belüftung (2x pro Tag Stoßlüftung für 10-15 Minuten) zu sorgen, um die Schadstoffkonzentration abzusenken.

#### Allgemeine Hinweise bei Formaldehydbelastungen:

##### *Toxizität von Formaldehyd:*

Es treten Schleimhautreizungen in Nase, Augen und Hals auf, wobei die akuten Wirkungen sich bereits kurze Zeit nach der Exposition abschwächen. Anhaltend hohe Konzentrationen können zu *Bronchial-Asthma* und verschiedenartigen *Allergien* führen. Die kanzerogene Wirkung der Substanz ist bislang noch umstritten. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) stuft Formaldehyd in die Gruppe der Stoffe mit begründetem Verdacht auf krebserzeugendes Potential ein.

##### *Formaldehydquellen in Innenräumen*

- ▶ Holzwerkstoffe mit formaldehydhaltigem Leimharz, insbesondere Spanplatten
- ▶ Teppichböden
- ▶ Klebstoffe, Klebefolien
- ▶ Fußbodenversiegelungen, Farben, Lacke
- ▶ Kunststoffe, Kunststoffschäume
- ▶ Desinfektions- und Reinigungsmittel, Konservierungsmittel in Kosmetika
- ▶ Zigarettenrauch
- ▶ Weitere Quellen sind Heimtextilien sowie das Heizen und Kochen mit Holz und Gas.

Formaldehyd wird vor allem aus Klebern und Lacken auf Kunstharzbasis (Spanplatten, Leimhölzer, Möbel usw.) freigesetzt und gelangt als Gas in die Raumluft. Bei neuen Materialien liegt ein Teil als freies Formaldehyd vor (v.a. aus Produktionsrückständen) und führt zu einer höheren, aber rasch abklingenden Belastung von neuen Baustoffen und Einrichtungsgegenständen. Die Hauptmenge an Formaldehyd liegt aber chemisch gebunden vor und kann durch geringfügige Zersetzung, über mehrere Jahrzehnte, zu konstant hohen Raumluftbelastungen führen. Häufig ist Formaldehyd auch in Ortschäumen enthalten, die zum Dämmen und Isolieren verwendet werden.

##### *Maßnahmen zur Senkung der Formaldehydkonzentration*

Durch eine Erhöhung der Luftwechselrate, z.B. durch regelmäßige Stoßlüftung, bzw. eine Absenkung der Raumtemperatur kann die Schadstoffbelastung vorübergehend vermindert werden.

Das Entfernen der Formaldehydquellen stellt natürlich die wirksamste Methode zur Sanierung formaldehydbelasteter Räume dar.

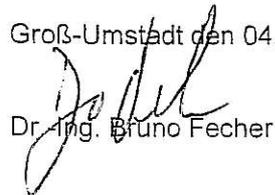
Sofern ein Entfernen der Formaldehydquellen nicht möglich ist, kann die Oberfläche mit einem geeigneten Beschichtungsmittel (z.B. Anstriche auf Schellack-Basis, Fa. Livos, Wieren, bei Fußböden allerdings nicht anwendbar) oder einer Bekleidung (Kunststofffolien oder Aluminiumfolien) versiegelt werden, wodurch das Formaldehyd am Austritt gehindert wird. Der Erfolg dieser Maßnahme hängt ganz wesentlich von der Vollständigkeit der Abdichtung ab. Bei einer großflächigen Beschichtung besteht allerdings die Gefahr, daß die raumklimatischen Verhältnisse infolge fehlender bzw. reduzierter Feuchtespeicherkapazität ungünstig beeinflusst werden. Um dies zu verhindern ist eine zusätzliche Verkleidung mit feuchteregulierenden Materialien zu empfehlen (Massivholzpaneelen (unbehandelt oder geölt), Rigipsplatten, Baumwollputz oder -tapete).

Bei der Verwendung von Spanplatten zum Innenausbau ist eine deutliche Reduktion der Formaldehydbelastung in der Raumluft durch eine Verkleidung/Beschichtung der Formaldehydquellen mit Dämmstoffen auf Schafwoll-Basis möglich. Der Abbau des Formaldehyd erfolgt hier durch eine chemische Reaktion mit der Wollfaser.

Bei Möbeln kann durch das Beschichten von offenen Kanten und Bohrungen mit Schellack oder Polyesterlack eine langfristige Verringerung der Raumluftkonzentration erreicht werden. Merkliche Effekte werden hier aber nur erreicht, wenn durch die restliche Oberfläche kein Formaldehyd freigesetzt werden kann (z.B. bei einer Kunststoffbeschichtung). Ein einfaches Furnier ist erfahrungsgemäß durchlässig für Formaldehyd.

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände. Ohne Genehmigung darf der Prüfbericht nicht, auch nicht auszugsweise, veröffentlicht werden.

Groß-Umstadt den 04.05.2005

  
Dr.-Ing. Bruno Fecher