



Befindlichkeitsstörungen im Büro-Innenraum

Können Gefahrstoffe die Ursache sein?

Klaus Pohl, VBG Mainz

Nadja von Hahn, IFA St. Augustin

Sankt Augustiner Expertentreff „Gefahrstoffe“ Bad Neuenahr 5./6. Juli 2011

Inhalt

- Betriebliche Anforderung der Prävention
- Beurteilungskriterien
- Richtwerte
- Referenzwerte
- Fallbeispiel: Büro-Renovierung u. Holzpellet-Lager
- Ausblick – Olfaktometrische Untersuchungen
- Gerüche im Büro-Innenraum
- Gefahrstoffe als Ursache?
- Zusammenfassung

Betriebliche Anforderung der Prävention

„Eine **Befindlichkeitsstörung** (umgangssprachlich auch: Unwohlsein) ist eine negative Empfindung, die rein subjektiv wahrgenommen wird und nicht notwendigerweise Krankheitswert besitzt. Das Gegenteil ist das Wohlbefinden.“ Definition (aus Wikipedia)

Symptome:

Kopf- und Halsschmerzen, Augen- und Rachenreizungen, Husten und Schnupfen, Trockenheit der Haut und Schleimhäute, Hautkrankheiten, Müdigkeit, Schwindel, störende Geruchswahrnehmung, Angst, etc....

Vermutete **Ursachen** im Betrieb:

Gerüche, Raumklimaparameter: Trockene Luft, Temperatur-Extreme, Zugerscheinungen, Sauerstoffmangel, physikalisch/biologische Kriterien

MESS-ANFORDERUNG aus Betrieb !

Beurteilungskriterien

- 1. Arbeitsplatzgrenzwert** nach TRGS 900
Gefahrstoffrecht nicht anwendbar, wenn keine Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
- 2. Richtwerte für die Innenraumluft**
nach „Kommission Innenraumluftthygiene des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden
www.umweltbundesamt.de/gesundheit/innenraumthygiene/richtwerte-irluft.htm
- 3. Referenzwerte**
Bundesgesundheitsblatt 7(2007), 990-1005, IFA-Report 1/2011 „Grenzwerteliste 2011“
www.dguv.de webcode: d112718
- 4. Risikowerte und Expositions-Risiko-Beziehungen ERB**
Bekanntmachung 910 des Ausschusses für Gefahrstoffe AGS
- 5. WHO-guidelines for indoor air quality**
www.euro.who.int/en/what-we-publish/abstracts/who-guidelines-for-indoor-air-quality-selected-pollutants

Richtwerte (RW II/I) für die Innenraumluft nach UBA ^{1/2}

<u>Stoff</u>	<u>RW II</u>	<u>RW I</u>
Toluol	3 mg/m ³	0,3 mg/m ³
CO	15 mg/m³	1,5 mg/m³
Dichlormethan	2 mg/m ³	0,2 mg/m ³
NO₂	0,06 mg/m³	0,006 mg/m³
PCP (Pentachlorphenol)	0,001 mg/m ³	0,0001 mg/m ³
Styrol	0,3 mg/m³	0,03 mg/m³
TCEP (Tris-(2-chlorethyl)phosphat)	0,050 mg/m ³	0,005 mg/m ³
Quecksilber	0,35 µg/m³	0,035 µg/m³

Richtwerte (RW II/I) für die Innenraumluft nach UBA ^{2/2}

Stoff	RW II	RW I
Bicyclische Terpene (alpha-Pinen)	2 mg/m ³	0,2 mg/m ³
Naphthalin	0,020 mg/m³	0,002 mg/m³
Benzaldehyd	0,2 mg/m ³	0,02 mg/m ³
Monocycl. Monoterpene (d-Limonen)	10 mg/m³	1 mg/m³
Dimethylsiloxane (Summe D ₃ -D ₆)	4 mg/m ³	0,4 mg/m ³
Aldehyde C4 bis C11	2 mg/m³	0,1 mg/m³
Benzylalkohol	4 mg/m ³	0,4 mg/m ³
Furfural	0,1 mg/m³	0,01 mg/m³
C9 bis C14-Alkane / Isoalkane (aromatenarm)	2 mg/m³	0,2 mg/m³

Andere Beurteilungswerte für die Innenraumluft

<u>Gefahrstoff</u>	<u>Richtwert</u>	<u>Literatur</u>
		Bundesgesundheitsblatt
CO ₂	(2000/1000 ml/m ³)	51 (2008), 1358
Formaldehyd	0,125/0,06 mg/m ³	49 (2006), 1169
PCB	0,003 mg/m ³	50 (2007), 1-12
Tetrachlorethen	0,1 mg/m ³	36 (1993) 117
TVOC	1-3 mg/m ³	42 (1999), 270-278
Mineralfasern (Asbest)	500 Fasern/m ³	WHO Air Quality ²

²WHO Air Quality Guidelines for Europe, Genf 2001

Referenzwerte nach Innenraumstudie Büro** 1/2

<u>Ausgewählte Stoffe in mg/m³</u>	<u>50-Perzentil</u>	<u>90-Perzentil</u>
TVOC (451 Daten)	0,270	0,949
Decamethylpentasiloxan (252)	0,007	0,052
Limonen (458 Daten)	0,006	0,027
Benzol (433 Daten)	<0,005	0,009
Toluol (457 Daten)	0,016	0,065
Styrol (427 Daten)	<0,005	0,007
Xylol (429 Daten)	0,008	0,034

Referenzwerte nach Innenraumstudie Büro** 2/2

<u>Ausgewählte Stoffe in mg/m³</u>	<u>50-Perzentil</u>	<u>90-Perzentil</u>
Butan-1-ol (450 Daten)	0,006	0,030
Ethylacetat (458 Daten)	<0,005	0,024
Formaldehyd (320 Daten)	0,029	0,060
Acetaldehyd (313 Daten)	0,018	0,040

**Studie der DGUV/IFA 2001 – 2004 -N. Schlechter et.al., Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 3/2004, 95-99 oder Grenzwerteliste 2008, BGIA-Report 6/2008, S. 125ff „Spezielle Beurteilungswerte und Indikatoren für Innenraumarbeitsplätze“

Fallbeispiel: Situation nach Renovierung

Messung nach DIN ISO 16000-1 (früher VDI 4300-6)

Gefahrstoff	Konzentration c		Referenzwert*** (90-Perzentil)
	Raum 1	und Raum 2	
n-Butylacetat	>0,82 mg/m³	>1,5 mg/m³	
Acetaldehyd	0,11 mg/m ³		0,040 mg/m ³
Ethylbenzol	0,062 mg/m³		0,011 mg/m³
Xylole, gesamt	0,326 mg/m ³	0,72 mg/m ³	0,047 mg/m ³
Ethylacetat	0,057 mg/m³	0,037 mg/m³	0,020 mg/m³
TVOC	>1,9 mg/m ³	>2,8 mg/m ³	1,000 mg/m ³
Phenoxyethanol	0,27 mg/m³	<0,005 mg/m³	0,005 mg/m³

Die Freimessung, 5 Monate danach, ergab Messwerte unterhalb des Medianwertes der Referenzwerte

***Referenzwerte nach BGIA-Report 6/2008 „Grenzwerteliste 2008“ Seite 128

Fallbeispiel: Büro über Holzpellet-Lager

<u>Stoff ORSA-Röhrchen</u>		<u>IFA (aktive Pr.)</u>	<u>Referenzwerte</u>
Benzol	0,043 mg/m³	0,008 mg/m³	0,008 mg/m³
n-Heptan	0,566 mg/m ³	0,053 mg/m ³	0,016 mg/m ³
Hexanal/Octan	0,543 mg/m³	0,300 mg/m³	0,063 mg/m³
Limonen	0,171 mg/m ³	0,014 mg/m ³	0,027 mg/m ³
alpha-Pinen	3,300 mg/m³	0,230 mg/m³	0,018 mg/m³
Acetaldehyd		0,200 mg/m ³	0,040 mg/m ³
Butyraldehyd		0,043 mg/m³	0,020 mg/m³
Propionaldehyd		0,046 mg/m ³	0,015 mg/m ³

Ausblick

Olfaktometrische Untersuchungen

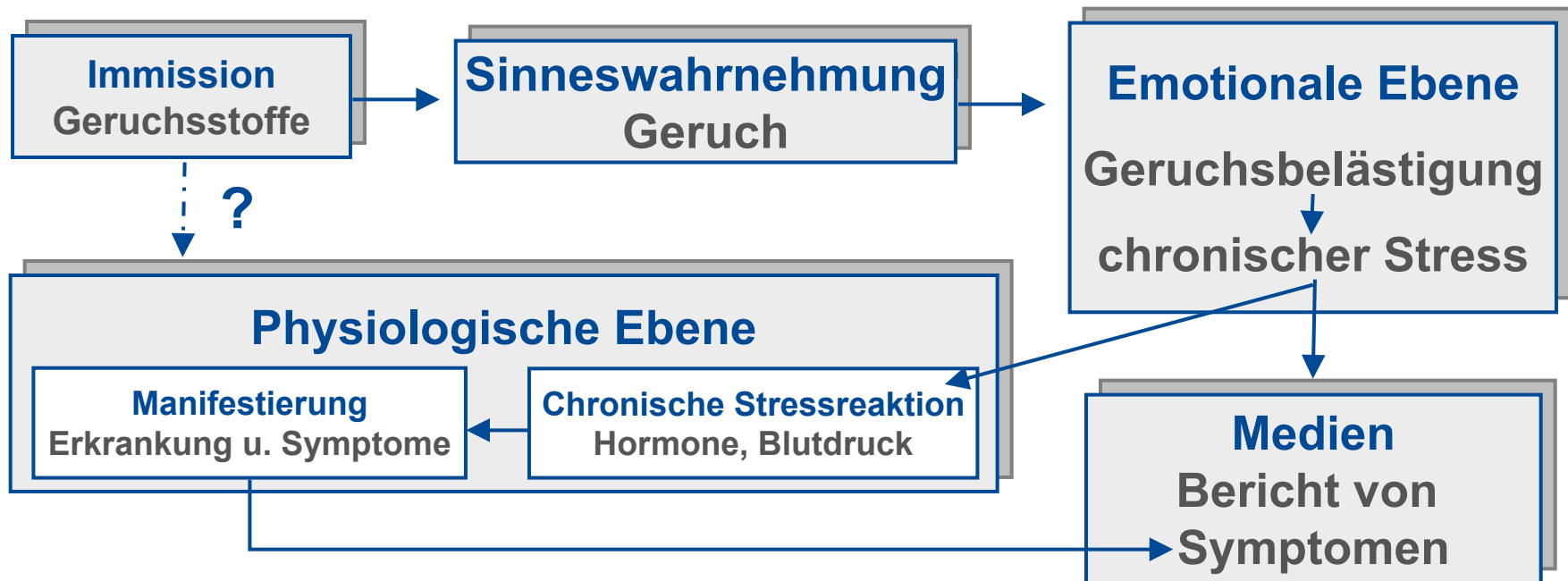
Nachweis von Gerüchen im Innenraum

Probeluft → Gaschromatograph → Fraktionierung → Detektion (Nase)

„Die etablierten Messmethoden auf VOC/Aldehyde geben häufig keinen Aufschluss über Ursachen. Eine schonende fraktionierte Anreicherung und die menschliche Nase geben zweifelsfreien Nachweis über Störgerüche.“

Dr. Andrea Büttner, Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung, 85354 Freising (andrea.buettner@ivv.fraunhofer.de)

These⁴: Können direkte physiologische Wirkungen ausgeschlossen werden? Belästigung, und damit eine möglicherweise langfristige indirekte physiologische Wirkung über Stresswirkung.



⁴ Prof. Dr. med. Caroline Herr, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit LGL, München, Vortrag am 25.11.2010 beim KRdL-Expertenforum, BMU Bonn

Übersichtsliteratur

- Trendbericht zum Thema „Alltags- und Umweltgerüche, Störgerüche“ von Andrea Karin Büttner, Nachrichten aus der Chemie 3, (2011) 319
- WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants (2010)
ISBN 978 92 890 0213 4 (www.euro.who.int/what-we-publish)
- Arbeitsgemeinschaft ökologische Forschungsinstitute e.V. (AGÖF)
AGÖF-Leitfaden „Gerüche in Innenräumen – Sensorische Bestimmung und Bewertung“ 9. AGÖF-Fachkongress Nov. 2010
- IFA-Report 1/2011 „Grenzwerteliste 2011“ www.dguv.de – webcode: d112718
- Internet-Portal des IFA zu „Innenräumen“ www.dguv.de – webcode: d115470

Können Gefahrstoffe die Ursache sein?

1. In der Mehrzahl der vermessenen Verdachtsräume finden wir bei luftgetragenen Gefahrstoffen keine Auffälligkeiten gegenüber unseren Referenzwerten (evtl. andere Ursachen)
2. In seltenen Fällen kann eine geruchliche Wahrnehmung chemisch-analytisch durch Auffälligkeiten nachgewiesen werden, weil
 - Situation nach Tätigkeit mit Gefahrstoffen im Büro (Neubezug, Renovierung)
 - Eintrag der Gefahrstoffe von außen (Kompostierwerk, Nachbarwerkstatt, Holzpellet-Lager)
 - ungenügende Lüftungsmöglichkeit, besonders im Winter
 - Anwendung von „Duftlampen“, Kosmetika, Parfüm
3. In wenigen Einzelfällen ist eine direkte akut-physiologische Wirkung nachweisbar, z. B. sehr geruchsintensive, bzw. reizende Stoffe, Nocebo-Effekt oder bei Sensibilisierung gegenüber dem Gefahrstoff

Zusammenfassung

Gefahrstoffe können in seltenen Fällen Ursache für Befindlichkeitsstörungen sein.

1. Nach betrieblicher Anforderung zunächst Besichtigung vor Ort (unter Beteiligung von Betriebsleitung, Betriebsrat, Betriebsarzt, Fachkraft)
2. Gefährdungsbeurteilung (Suche nach Ursachen) und ggf. erste orientierende Messungen: Temperatur, Feuchte, CO₂
3. Festlegung und Durchführung ausgewählter Messparameter
4. Beurteilung der Ergebnisse, Festlegung von Maßnahmen und Kommunikation mit den Betroffenen.

Dank für ihr Interesse – Fragen?

Dr. Klaus Pohl

VBG – Ihre gesetzliche Unfallversicherung
Prävention

Isaac-Fulda-Allee 3

55124 Mainz

Tel. 06131-389-155

klaus.pohl@vbg.de

Dr. Nadja von Hahn

Institut für Arbeitsschutz der DGUV

Alte Heerstraße 111

53754 Sankt Augustin

nadja.vonhahn@dguv.de