



Kanton Zürich  
Volkswirtschaftsdirektion  
Amt für Wirtschaft und Arbeit  
Arbeitsbedingungen

# **Schlechte Luft? Lösungsstrategien bei Beschwerden hinsichtlich der „Raumluftqualität“**

**Udo Heinss**

# Die Luft ist unser wichtigstes Lebensmittel

**~15'000 Liter pro Tag**



# I. Schlechte Luft...

...kann ein geruchliches Problem

...kann ein toxisches Problem

...kann ein Lüftungsproblem

...kann ein raumklimatisches Problem

sein.



## II. Lösungsstrategien

- ❖ Gebäudelabel (Prävention)
- ❖ Umfrage
- ❖ Begehung
- ❖ Messungen
- ❖ Kommunikation



# Geschichte SBS (um 1980)

**9to5**

**Befindlichkeits-  
störungen**



**NIOSH**

**„mass psychogenic  
illnesses“**



# It's the Psychology, Stupid

Ich wagte kaum zu atmen.  
Es herrschte dicke Luft im Chefzimmer.  
Befreiend atmete ich auf.  
Nun halte mal die Luft an.  
Die anderen lassen mir kaum Raum zum Atmen.  
Vor Schreck blieb mir der Atem weg.



# Toxikopie

Entwicklung einer ernsthaften Erkrankung infolge einer individuell wahrgenommen Umweltbelastung (z.B. Geruch), die nach dem heutigen Erkenntnisstand nicht mit der stofflichen Einwirkung von Schadstoffen in Beziehung gesetzt werden kann.



## Briefzentrum evakuiert

*„Angst führte wohl zu den Vergiftungssymptomen.“*

34 Patienten mit Symptomen einer möglichen Vergiftung (Husten, Kopfschmerzen, Erbrechen, Reizung der Atemwege) wurden in verschiedene Spitäler gebracht.



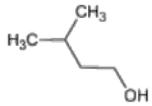
Zürich-Mülligen, 4. September 2012

# Es liegt was in der Luft

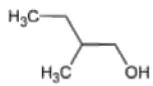
- Chemische Substanzen
- Biologisch: z.B. Sporen, Bakterien, Viren
- Physikalisch: Feinstaub, Fasern und Nanopartikel



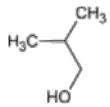
# Flüchtige Substanzen in Innenräumen



3-Methylbutanol



2-Methylbutanol

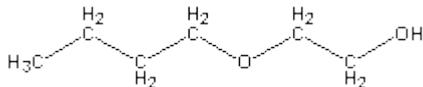
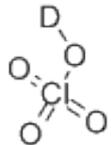
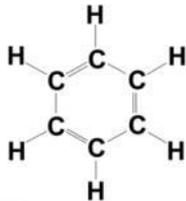
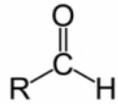


Isobutanol



n-Propanol

Aldehyde  
Aromaten  
Alkane / Alkene  
Terpene  
Ester



Glykoletherester  
Weitere Glykolderivate

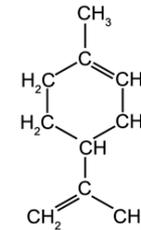
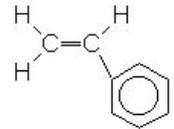
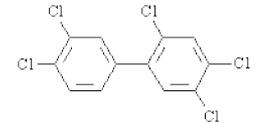
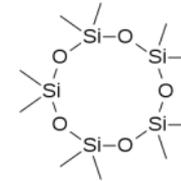
Alkohole

Furane

Ketone

Siloxane

CKWs



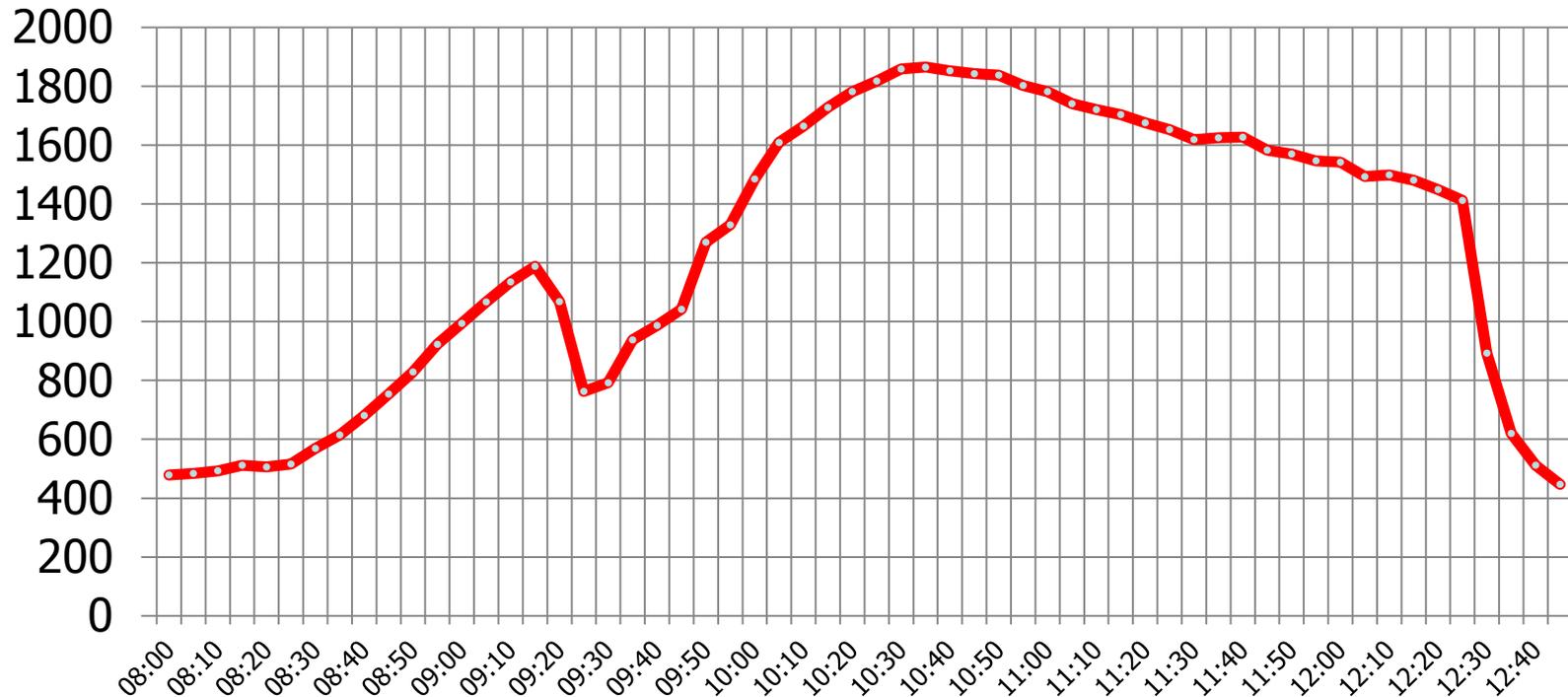
# Schimmelpilze

Schimmelpilze sind natürlicherweise in unserer Umwelt und daher auch in Innenräumen vorhanden. Ein Schimmelpilzwachstum im Innenraum sollte jedoch vermieden werden, weil es allergische Reaktionen hervorrufen oder fördern kann.



# Lüften, Lüften, Lüften

ppm CO<sub>2</sub>



EN 13779

RAL 2: 750 – 950 ppm

RAL 3: 950 – 1350 ppm

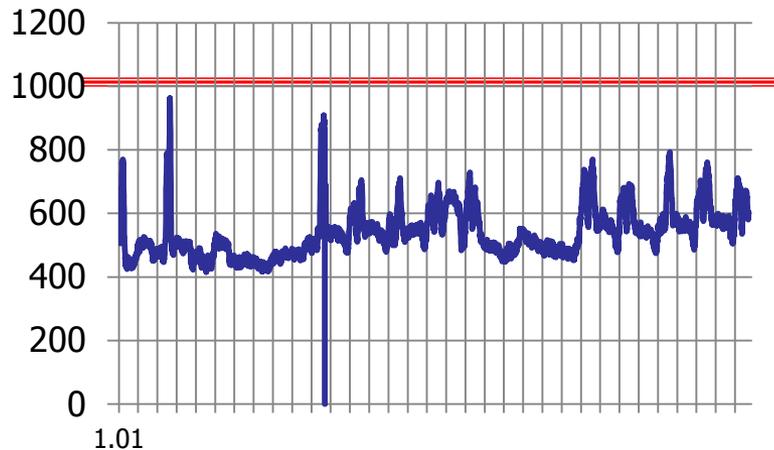
# Frischluftrate beeinflusst

- Leistungsfähigkeit
- Aerogene Übertragung von Infektionserregern
- Zufriedenheit



# Raumklima Beispiel

## CO<sub>2</sub> im Januar

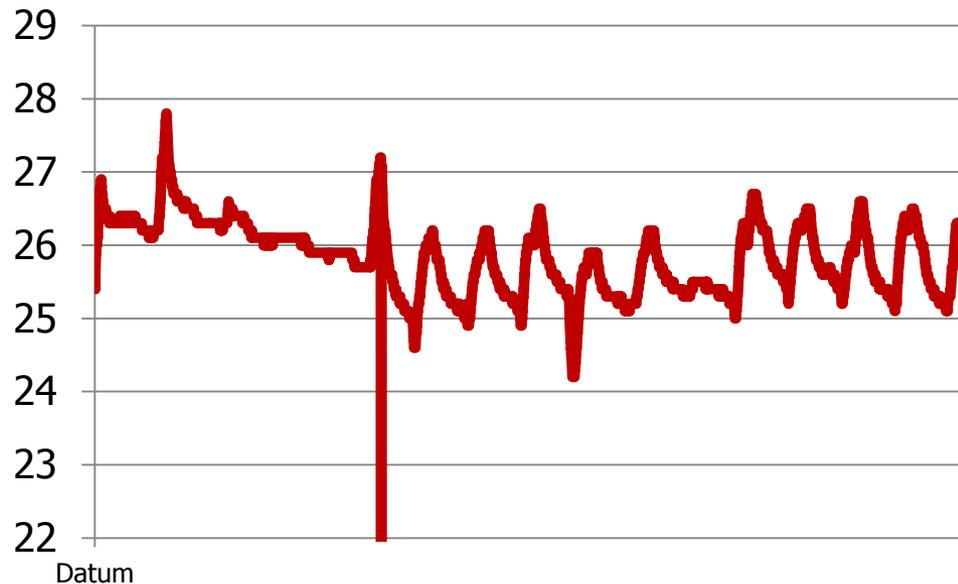


„Wir haben so schlechte Luft.  
Viel zu wenig Frischluft.  
Wir ersticken!!“



# Raumklima Beispiel

## Raumtemperatur im Januar



## II. Lösungsstrategien

- ❖ Gebäudelabel (Prävention)
- ❖ Umfrage
- ❖ Begehung
- ❖ Messungen
- ❖ Kommunikation



# Prävention - Gebäudelabel





# Gute Luft fördert gutes Klima



# Prävention - Hygieneinspektionen

Alle 2-3 Jahre (mit/ohne Luftbefeuchtung)

Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

## EKAS-Checkliste Instandhaltung von raumlufttechnischen Anlagen (RLT-Anlagen)



**Haben Sie sichergestellt, dass Ihre RLT-Anlagen keine Luftkontaminationen und keine Brände verursachen?**

Die Anforderungen an Lüftungsanlagen sind im Arbeitsgesetz festgehalten. Entscheidend ist, dass die Wartung und die Reinigung solcher Anlagen nach den Anweisungen der Hersteller und Gerätehersteller erfolgen und die vorgeschriebenen Intervalle eingehalten werden.

Die Hauptgefahren sind:

- Kontamination (Verunreinigung) der Luft durch Keimbildung in der Anlage
- Brände wegen Ablagerungen von Fetten und Ölen in den Luftleitungen und auf den Filtern
- Kontamination der Personen, welche die Instandhaltung ausführen
- Mechanische und elektrische Gefahren bei der Instandhaltung

Mit dieser Checkliste bekommen Sie solche Gefahren besser in den Griff.

Bestellnummer EKAS: 8807 8

 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun Svizra

 Eidgenössische Koordinationskommission  
für Arbeitssicherheit EKAS

# Umfrage und Begehung

**Hinweis zum Ausfüllen**

**Baudirektion  
Kanton Zürich**

**AWEL Amt für  
Abfall, Wasser, Energie und Luft**  
Abteilung Lufthygiene  
www.luft.zh.ch

### Persönlicher Fragebogen zu Wohn- und Arbeitsräumen

Alle Angaben werden selbstverständlich vertraulich behandelt und allenfalls anonymisiert weiterverarbeitet. Die Daten helfen uns sehr bei der Suche nach der Ursache der festgestellten Symptome bzw. Beeinträchtigungen. Antworten Sie jedoch nur, wo Sie sicher sind oder vermerken Sie Unsicherheiten.  
Verwenden Sie für verschiedene Standorte bitte nicht den gleichen Fragebogen.  
Kopieren Sie den ausgefüllten Fragebogen für Ihre persönlichen Unterlagen.

**Angaben zur Person**

Vorname: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_ Alter: \_\_\_\_\_  
Firma: \_\_\_\_\_  
Adresse: \_\_\_\_\_  
PLZ/Ort: \_\_\_\_\_ Telefon: \_\_\_\_\_

Anzahl Personen im gleichen Haushalt/Arbeitsraum: \_\_\_\_\_

Falls Probleme am Arbeitsplatz: Arbeitgeber, Beruf und Stellung:  
\_\_\_\_\_

**Festgestellte Gerüche, Symptome und Beschwerden**

Sie haben keine Beeinträchtigungen, befürchten jedoch, durch die Anwendung eines problematischen Stoffes in der Wohnung/ im Büro möglicherweise Schaden zu erleiden. Art und Anwendung dieses Stoffes:  
\_\_\_\_\_

Geruchsbelästigung, folgendes:  
\_\_\_\_\_

Gesundheitliche Beschwerden:

|   | <input type="checkbox"/> Sehr häufig | <input type="checkbox"/> Häufig | <input type="checkbox"/> Selten | <input type="checkbox"/> Nie |
|---|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Müdigkeit/Abgespanntheit  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>     |
| Kopfschmerzen   | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>     |
| Übelkeit, allg. Unbehagen   | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>     |
| Konzentrationschwierigkeit  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>     |
| Augenreizungen (Jucken, Brennen, Tränen)  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>     |
| Verstopfte oder fließende Nase, Niesenanfälle   | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>     |
| Rauher, trockener Hals oder Husten, Bronchitis  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>     |
| Hautirritationen (gerötete, juckende, brennende oder trockene Bereiche), Nesselfieber, Ekzeme | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>     |
| Atemwegsprobleme  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>     |
| Herabgesetzte Geschmacks- und Geruchsempfindlichkeit  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>     |
| Sonstige Symptome: _____  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>     |

400-925 Fragebogen-001 04.12.2008 Seite 1 von 4

**Löschen** **Drucken** **Weiter >>**

## Auffälligkeiten?

# Haben Sie gelegentlich Kopfweg?

39% CH-Gesundheitsbefragung 2007

(41% allg. Schwäche, Müdigkeit, Energielosigkeit)

47% WHO Studie - Kopfschmerzatlant 2011

56% Kopfschmerzstudie Honekamp 2010

(18 % Kopfschmerzen mit ärztlicher Diagnose)



# Messungen

Welche Parameter?

Aktiv oder Passiv?

Wo?

Unter welchen Bedingungen?



# Interpretation der Ergebnisse

➤ **Orientierungswerte / statistische Auffälligkeitswerte**

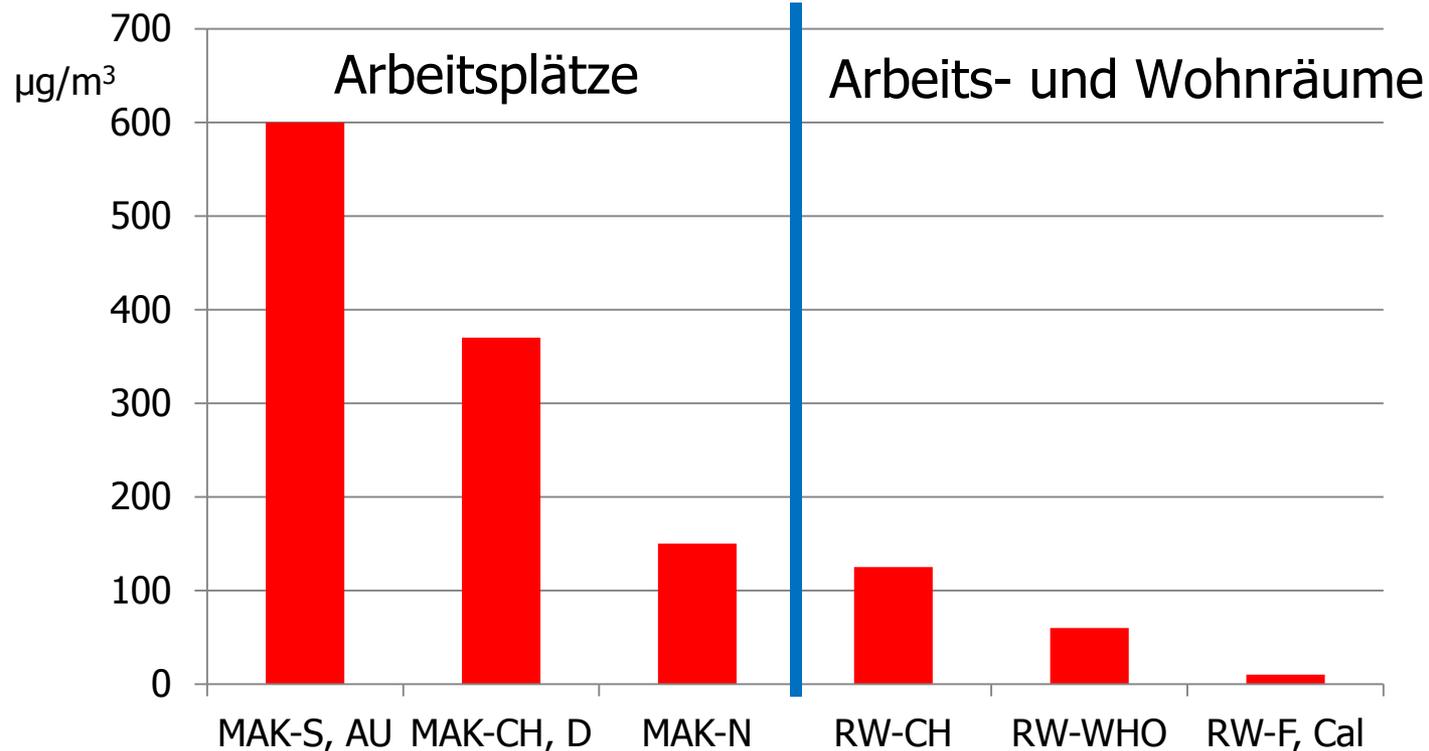
➤ **RW 1 / RW 2 der Innenraumluftthygiene Kommission des dt. UBA**

➤ **MAK-Werte**

➤ **ALARA**

| Stoffname  | CAS       | N    | Normalwert P 50 [in µg/m³] | Auffälligkeitswert P 90 [in µg/m³] | Orientierungswert [in µg/m³] | Hinweise (siehe Kapitel 6.1)   |
|--|-----------|------|----------------------------|------------------------------------|------------------------------|--|
| Dimethylphthalat   | 131-11-3  | 1277 | 0,5                        | 2,0                                | 2                            |  |
| Diethylphthalat  | 84-66-2   | 821  | 1,0                        | 3,0                                | 3                            |  |
| Diisobutylphthalat (DIBP)  | 84-69-5   | 727  | 1,0                        | 4,0                                | 4                            | B.A.U.CH. (c) 2,8µg/m³   |
| Essigsäure-Bornylester (Bornylacetat)                              | 76-49-3   | 621  | 0,7                        | 1,0                                | 2                            |  |
| 1,2-Propylenglykol   | 57-55-6   | 1965 | 2,5                        | 17,0                               | 18                           |  |
| Ethylenglykolmonomethylether (DEGMM, 1-Methoxy-2-propanol)         | 111-90-0  | 1888 | 2,5                        | 8,5                                | 9                            | B.A.U.CH. (a): RW = 30µg/m³  |
| Ethylenglykolmonobutylether (EGMB, 2-Ethoxyethanol)                | 110-80-5  | 2238 | 0,5                        | 2,5                                | 3                            | B.A.U.CH. (a): summarische Bewertung verschiedener Glykolderivate<br>• B.A.U.CH. (a): RW = 90µg/m³   |
| Ethylenglykolmonobutylether (EGMB, 2-Butoxyethanol)                | 111-76-2  | 2096 | 2,3                        | 18,1                               | 18                           | • B.A.U.CH. (a): summarische Bewertung verschiedener Glykolderivate<br>• B.A.U.CH. (a): RW = 120µg/m³<br>• B.A.U.CH. (a): summarische Bewertung verschiedener Glykolderivate |
| Ethylenglykolmonomethylether (DEGMM, Methylidiglykol)              | 111-90-0  | 2240 | 1,0                        | 9,2                                | 9                            | B.A.U.CH. (d): RW = 300µg/m³ (Toxizität), RW = 100µg/m³ (Geruch)   |
| Diethylenglykolmonomethylether (DEGME, Methylidiglykol)            | 111-90-0  | 1888 | 2,5                        | 8,5                                | 9                            |  |
| Diisobutylphthalat (DIBP)  | 84-69-5   | 2194 | 1,5                        | 13,9                               | 14                           |  |
| 1,2-Propylenglykolmonomethylether (1,2-PGMM, 1-Methoxy-2-propanol) | 107-98-2  | 2239 | 3,0                        | 23,0                               | 25                           |  |
| 1,2-Propylenglykolmonobutylether (PGMB, 1-Butoxy-2-propanol)       | 5131-66-8 | 1531 | 1,3                        | 3,0                                | 3                            |  |
| 1,2-Propylenglykolmonophenylether (PGMP, 1-Phenoxy-2-propanol)     | 770-35-4  | 1152 | 0,6                        | 2,0                                | 2                            |  |

# Zum Beispiel Formaldehyd



Toxikologisch abgeleitete Werte, bei denen keine nachteiligen gesundheitlichen Wirkungen anzunehmen sind.



# Kommunikation Raumluftqualität

Fundierte Information über die Situation nach heutigem wissenschaftlichen Erkenntnisstand.  
Ausschliessen von gesundheitsrelevanten Schadstoffkonzentrationen oder konkreter Massnahmenplan.



# Zusammenfassung

1. Das Thema Raumluftqualität soll beim Bau und Unterhalt von Gebäuden präventiv Beachtung finden.
2. Wenn ein Raumluftproblem auftaucht sind Messungen nur ein möglicher Teil einer Lösungsstrategie.
3. Raumluft ist ein sensibles Thema, ähnlich wie die Lebensmittelsicherheit und soll auch so behandelt werden.