



© bluebay2014 - Fotolia.com

# AUSTRIAN RISK ASSESSMENT CONCEPT FOR INDOOR AIR CHEMICALS

International Conference on Integrated Problem-Solving  
Approaches to Ensure Schoolchildren's Health  
23-24 May 2019, Budapest, Hungary

ENVIRONMENT  
AGENCY AUSTRIA **umweltbundesamt**<sup>U</sup>

# OVERVIEW

- The Austrian Working Group on Indoor Air
- Indoor Air Guidance
- Risk Assessment Concept
- The project „Air and Children“
- Other Activities
- Challenges
- Conclusions



© Rawpixel.com-Fotolia.com

# THE AUSTRIAN WORKING GROUP ON INDOOR AIR

Located at the Federal Ministry of Sustainability and Tourism, since 1999

Guidance on indoor air quality assessment (prior to that: no harmonised procedures)

Members are experts from the technical and medical sciences and from administration: e.g.:

- the Austrian Institute for Healthy and Ecological Building,
- the Medical University of Vienna,
- the Climate and Air Quality Commission of the Austrian Academy of Sciences,
- the Austrian Social Insurance for Occupational Risks,
- the Austrian Federal States,
- the Environment Agency Austria

# GUIDELINE ON INDOOR AIR (IA) QUALITY

## GENERAL PART

- Definition and Scope
  - ➡ Protection of human health
- Sources of indoor air pollution
- Overview on derivation schemes
- Derivation of effect based guidance values
- Assessment
- Documentation

## SPECIFIC PART

- Procedural aspects in case of suspected contamination
- Technical aspects
- Regulatory aspects
- Selected pollutants
- Literature

# GUIDELINE ON INDOOR AIR QUALITY

## TECHNICAL ASPECTS

Harmonisation: relevant issue!

- averaging time
- worst-case scenarios regarding air exchange rate
- measurement techniques / analytics
- literature
- tools
  - Data entry form
  - Sampling protocol

## REGULATORY ASPECTS

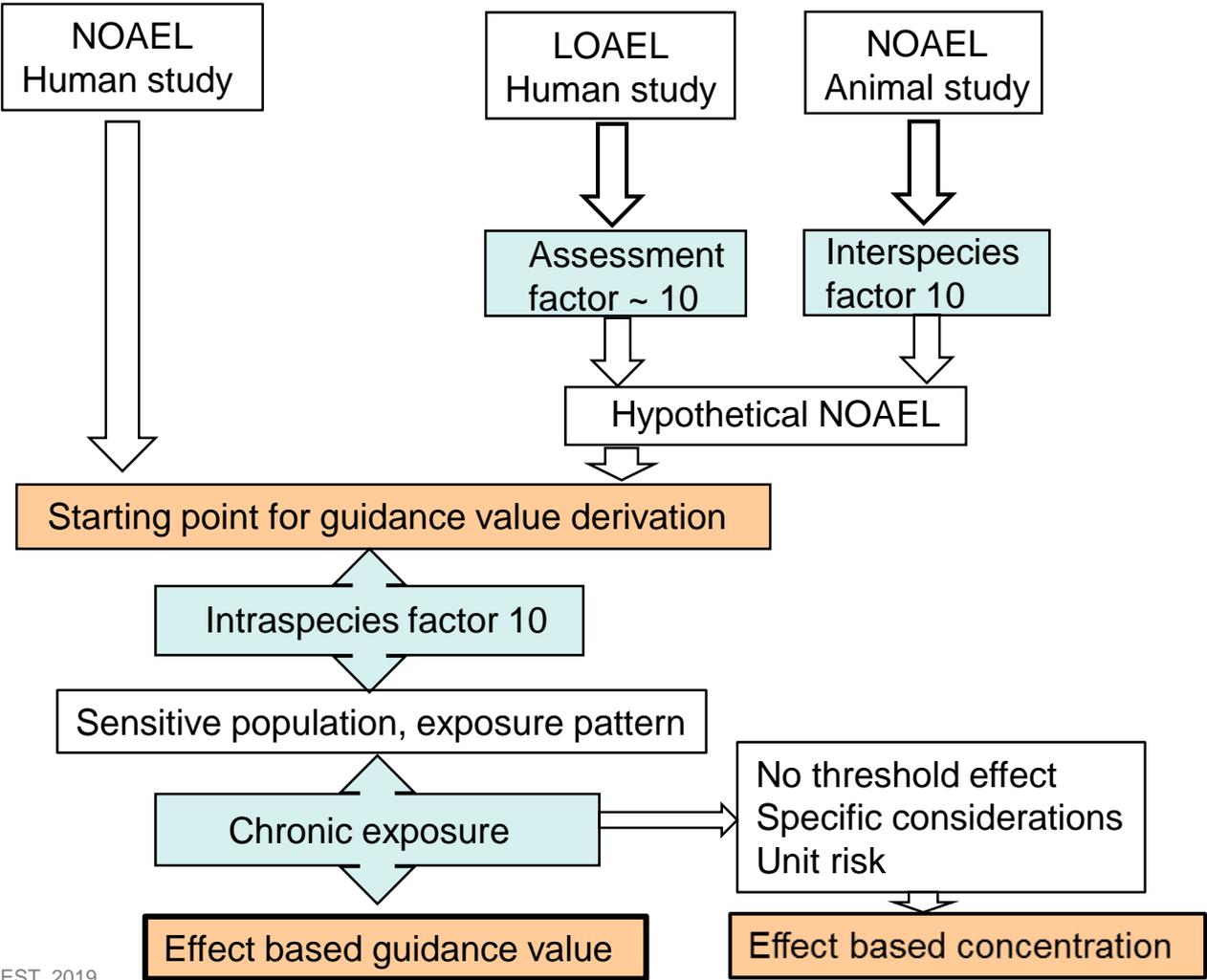
Relevant legislation: complex issue!

- Federal law / law of the (9) federal states
  - Guarantee / Compensation
  - Criminal law
  - Tenancy law
  - Consumer protection
  - Chemicals legislation
  - Building legislation
  - Labour legislation
  - Building products
  - Radiation protection
  - Other issues: e.g. non-smokers protection, odour,...

# THE AUSTRIAN RISK ASSESSMENT CONCEPT ON IA

- Detailed and comprehensive literature search on substance of concern
- **Effect based concentration:** represents the concentration of a substance in indoor air for which there is no evidence at present that even life-long exposure is expected to bear any adverse health impacts
- Consideration of exposure time / exposure pathway(s) / toxicology, odour
- Derivation Scheme based on the scheme of the Climate and Air Quality Commission of the Austrian Academy of Sciences  
Following basically the WHO concept

Basic derivation scheme of the Austrian Working Group on Indoor Air



# GUIDELINE VALUES

- Styrene
- Toluene
- Tetrachloroethylene
- Formaldehyde
- Carbon dioxide
- Carbon monoxide
- Volatile Organic Compounds (VOC)



© Sergey Nivens - Fotolia.com

# EXAMPLES

Substance	Styrene
Basis	7 day average
Value	40 µg/m <sup>3</sup>
Endpoint	Effects on central nervous system

Substance	Toluene
Basis	Hourly average
Value	75 µg/m <sup>3</sup>
Endpoint	Neurotoxicity

# EXAMPLES

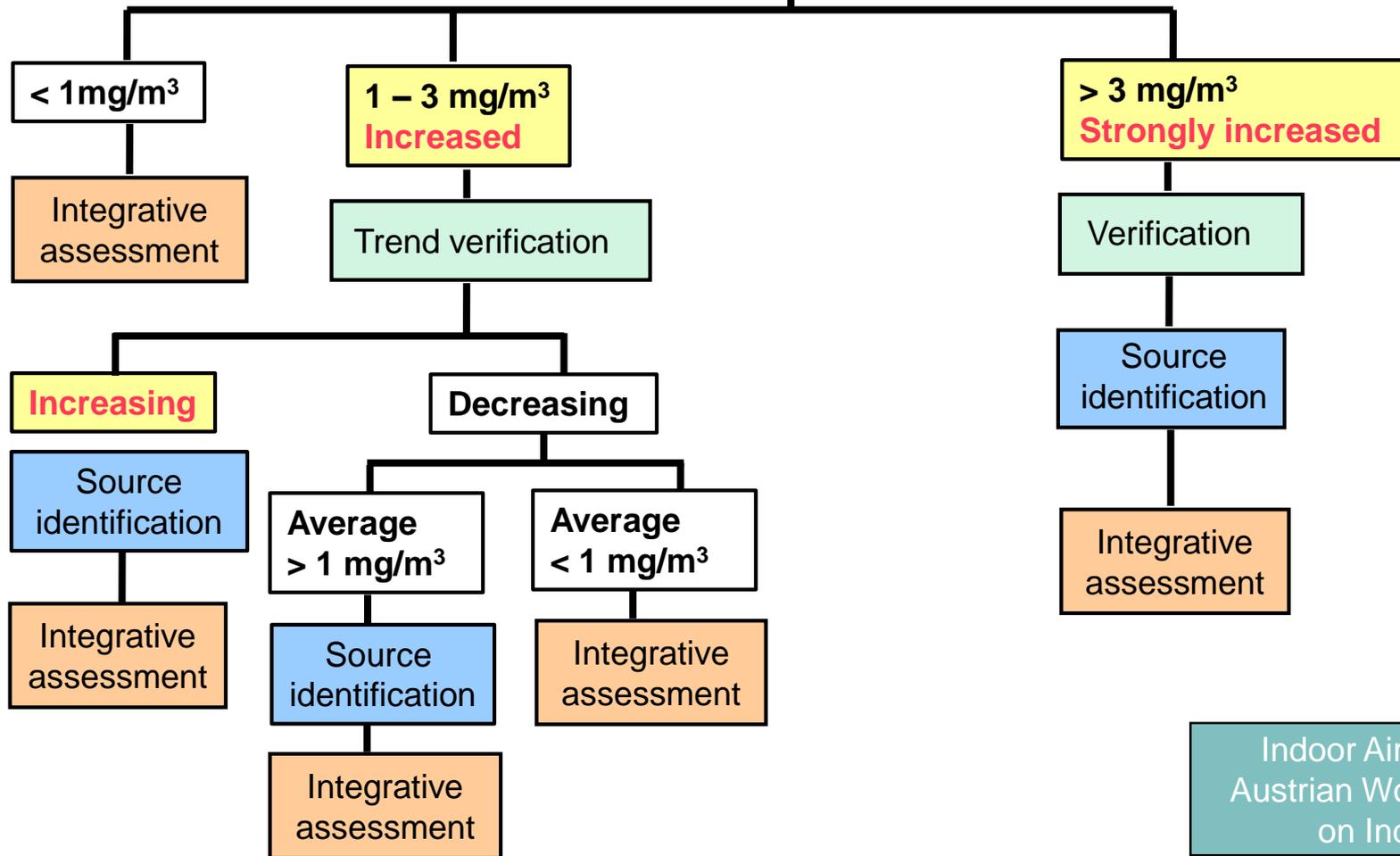
Substance	Tetrachloroethylene
Basis	7 day average
Value	250 µg/m <sup>3</sup>
Endpoint	Neurotoxicity, nephrotoxicity

Substance	Formaldehyde
Basis	24 hour average [30 minutes]
Value	0.06 mg/m <sup>3</sup> [0.01 mg/m <sup>3</sup> ]
Endpoint	Respiratory Irritation

# TOTAL VOC ASSESSMENT

Assessment	Concentration (mg/m <sup>3</sup> )	Comments
low	< 0.25	usually achievable
average	0.25 - 0,5	
slightly increased	0.5 - 1	sources of VOC (renovation,...)
considerably increased	1 - 3	sources of chemicals present
strongly increased	> 3	usually after construction works with solvents

# TOTAL VOC



# INTEGRATIVE ASSESSMENT

- Health effects?
- Odour?
- Dominant pollutant(s)?
- Carcinogen(s)?
- Exposure time (duration, frequency,...),
- Room conditions (size, floor, connections...),
- Building conditions (old /new, window size, air condition...)
- Environment (urban, rural, industrial)
- Climate (temperature, humidity, ventilation...)
- Use pattern (children, adults, single/groups..)
- Use regulations (private, public, commercial...)

# OTHER ACTIVITIES

## Research projects:

- **Project Air and Children**
- Traffic pollution and indoor air quality in schools
- Indoor air quality in passive houses
- Emissions of wood and wood products  
Austrian Forest Products Research Society
- ...



# RESEARCH PROJECT

## Air and Children: LUKI

the influence of indoor air quality on health of all day school children

- 252 chemicals in air, particulate matter and house hold dust measured in all day schools
- Health status of 596 children (6-8 years of age): (parents' questionnaire, lung function, cognitive function)
- Association of indoor air quality with health outcomes

<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0181.pdf>

<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0182.pdf>



# AIR AND CHILDREN

## Results: cognitive function

- Significant correlations of tris(2-chlorethyl)-phosphate (TCEP) in PM10 and PM2.5 and school dust samples with cognitive performance.
- Cognitive performance decreased with increasing concentrations of TCEP
- Cognitive function decreased significantly with increasing CO2 levels

*Hutter et al., Int J Occup Med Environ Health. 2013:*

Semivolatile compounds in schools and their influence on cognitive performance of children.



© bluebay2014 - Fotolia.com

# AIR AND CHILDREN

## Results: lung function

### Negative association with flow volumes MEF (75):

- formaldehyde in air samples,
- benzylbutylphthalate and the sum of polybrominated diphenylethers in school dust

### Negative association with FVC and FEV(1)

- ethylbenzene and xylenes in air samples and
- TCEP (tris(1,3-dichlor-2-propyl)-phosphate) in particulates.

*Wallner et al.: J Environ Monit. 2012:*  
Indoor air in schools and lung function of Austrian school children.



© bluebay2014 - Fotolia.com

# AIR AND CHILDREN

## Results: Recommendations

- Outdoor environment
  - traffic reduction
- School environment
  - cleaning
  - products
  - ventilation
- Home environment: education and information
  - passive smoking
  - mold
  - products
- Chemicals in building products and consumer products
  - Regulatory actions
  - Green procurement



© bluebay2014 - Fotolia.com

# HEALTHY INDOOR AIR - GUIDANCE AND SEMINARS

## INDOOR AIR DAYS

- Mould
- Indoor Air Climate
- Climate Change and Indoor Air
- Indoor air in schools
- Passive house technology and human health
- Fire, fume and mist indoors
- Ventilation systems and human health
- 20 years indoor air hygiene in Austria



# POSITION PAPERS

Statements on current issues in the field of indoor climate.

Fast response to urgent indoor air problems e.g.:

- mechanical ventilation in schools
- mould and dust
- pollutants in sauna facilities
- combustion and fireplaces
- odour
- ...

arbeitskreis  
innenraumluft

## Positionspapier zu Verbrennungsprozess Feuerstellen in Innenräumen

Der Arbeitskreis Innenraumluft am Österreichischen Bundesministe-  
riums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft spricht in Bezug auf Vi-  
und den Betrieb von Feuerstellen in Innenräumen folgende Empfehlung  
Technik entsprechen, aus:

Feuerstellen in Innenräumen wie Holzöfen oder Kaminöfen mit Abz-  
gehört sind jener zur Grundausstattung von Wohngebäuden und  
Jahreszeit zur Behaglichkeit bei in längerer Zeit werden vermehrt de  
ohne Abzug eingesetzt, bei denen als Brennstoff Ethanol oder alkohol  
verwendet werden. Auch bei Gasöfen und -öfen wird mit offenen Fla  
spezieller Fall sind Tabakerzeugnisse, Kerzen, Duftlampen und ähnliche  
ebensofalls in einem weiteren S  
werden können.

Untersuchungen zeigen, dass  
Teil beträchtliche Emissionen  
belastigen oder bei längerer  
Emissionen sollten daher auf e  
zu einer Geringer der Expositio

Kohlenmonoxid (CO), Feins  
Verbrennungsprozessen. Die  
Innenräumen, schon geringe  
Folge haben. Ursache für erhö  
Offen und Schornsteinanlage  
(beispielsweise verursacht du  
sowie Abluftwäscheröfen),  
Räume, in denen Verbrennung  
muss gewährleistet sein, dass  
daher bei maximalem Volumen

Lauf OIB-Richtlinie 3, deren  
übernommen wurde, ist bei d  
entsprechend der Auslegung  
raumluftabhängige Feuerungs-  
verfügen, wobei eine Mindestq  
darf:

- bei Feuerstätten für gas  
Feuerstätten für feste Brenn
- bei sonstigen Feuerstätten.

Positionspapier 6 des Arbeit  
Forschenschaft

arbeitskreis  
innenraumluft

## Positionspapier zu L Unterrichts- und Vor

Die Leistungsfähigkeit und die 2  
höheren Frischluftmengen signi  
Leistungsfähigkeit bei etwa 0,5%  
und Stunde liegt. Bei abstrak  
Innenräumen einen Indikator für  
an Beschwerden des Sick-Buildi  
auch des Infektionsrisiko.

Eine funktionierende Fensterfr  
allein bei bestehenden Unterri  
einwandfreie Raumluft zu errei  
genötigt werden durch Fenster  
thermischen Behaglichkeit und d

Messungen der CO<sub>2</sub>-Konzentra  
Modellberechnungen zeigen, di  
Jahreszeit, aber auch bei Raum  
nicht gewährleistet werden kan  
Anforderungen der bautechnisc  
Richtlinie zur Bewertung der Inn

erfüllt werden. In zahlreichen Sol  
aus organisatorischen Gründen

Der Arbeitskreis Innenraumluft  
Unterrichts- oder Gruppenraum  
Einbau von Lüftungstechnische  
hygienisch einwandfreien Raum  
fordern, als zusätzliche Mögl  
Notwendigkeit von Lüftungsein  
auch für Umbau aus den VO  
Umweltschutz, auf die die Ba  
Lüftungstechnischen Anlagen, )  
Fensteröffnung, ist es möglich, die  
Raumluft, ist es möglich, die Ra  
mit hoher Luftmenge und gerin  
Grundlüftung, wie dies für Räume  
charakteristisch ist, den Raum  
für Innenräume für den dauerhaf  
Anwesenheit von Personen, in  
deren geräusch-  
Tischplatten verrichtet werden, zu

Bei Verwendung einer Lüftungstechnische Anlage ist davon auszugehen, dass anthropogen  
(von Menschen) erzeugte Luftinhaltsstoffe und Gerüche, Schadstoffe aus Baumaterialien,

1 Arbeitskreis Innenraumluft (2018): Positi  
<https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/luft/innenraumluft/>

2 BMLFUW (2017): Positionspapier zur Bewertung der Innenraumluft, erstellt vom Arbeitskreis Innenraumluft am  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft unter Mithilfe der  
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Physikalische Fakultät – Konferenzbericht als  
Lüftungspapier (aktuelle Fassung November 2017)

Aktualisiertes Positionspapier 3 des Arbeitskreises Innenraumluft am Bundesministerium für  
Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft vom 11.11.2017



arbeitskreis  
innenraumluft

## Positionspapier zu Schimmelpilzen in Innenräumen

Der Arbeitskreis Innenraumluft am Österreichischen Bundesministerium für Land- und  
Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft spricht in Bezug auf Schimmelpilze und  
andere Mikroorganismen (bspw. Aktinomyceten) in Innenräumen folgende Empfehlungen  
aus, die sich am Stand der Technik orientieren:

Mikrobielles Wachstum in Gebäuden tritt infolge von erhöhter Feuchtigkeit an sichtbaren  
Fugen und verdeckten Stellen auf. Erhöhte Feuchtigkeit kann eine Folge von  
Wasserschäden, im Mauerwerk aufliegende bzw. seitlich einströmende Feuchte oder von  
Kondenswasserbildung (z.B. an Wärmebrücken,  
Lüftungsauslässe) sein. Sie kann aber auch durch  
geringem Heizen oder in gut abgedichteten Räumen o

Mikrobielles Wachstum im Innenraum ist in erster  
epidemiologischen Studien geht eindeutig hervor,  
Schimmelpilzwachstum in Innenräumen zu gesunde  
Allergieschwermetten, Reaktionen der Atemwege u  
vermehrten Auftreten von Atemwegsreizungen kor  
gehäufige Wirkmechanismus noch immer ungeklärt  
Raumluft nicht immer das gegebene Risiko ist  
Vorsorgeprinzip die Beheizung der Raumluft  
Stoffwechselprodukten von Schimmelpilzen und and  
bevor negative gesundheitliche Wirkungen auftreten.

Bei mikrobiellem Wachstum bzw. erhöhten Schimmelpilz  
Innenräumen sowie akuten Wasserschäden müsse  
beseitigt werden. Akute Wasserschäden sind umgeh  
ist nach der Schimmelpilzsanierung eine technische  
mögliche Reduzierung mikrobielles Wachstum an der  
Siehe auch Positionspapier zur technischen Baudat

Auffällige Messungen der Schimmelpilzsporen-konzentration  
und Materialuntersuchungen haben nach den ersten  
ISO 16500-Teile 16-21<sup>1</sup> zu erfolgen. Die Methode der  
der konzentration luftgetragenener Schimmelpilzsporen  
oder Messung mittels Sedimentationsplatten (in For

1 Arbeitskreis Innenraumluft (2018): Positi  
<https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/luft/innenraumluft/>

2 BMLFUW (2017): Positionspapier zur Bewertung der Innenraumluft, erstellt vom Arbeitskreis Innenraumluft am  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft unter Mithilfe der  
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Physikalische Fakultät – Konferenzbericht als  
Lüftungspapier (aktuelle Fassung November 2017)

3 BMLFUW (2017): Positionspapier zur Bewertung der Innenraumluft, erstellt vom Arbeitskreis Innenraumluft am  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft unter Mithilfe der  
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Physikalische Fakultät – Konferenzbericht als  
Lüftungspapier (aktuelle Fassung November 2017)

4 BMLFUW (2017): Positionspapier zur Bewertung der Innenraumluft, erstellt vom Arbeitskreis Innenraumluft am  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft unter Mithilfe der  
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Physikalische Fakultät – Konferenzbericht als  
Lüftungspapier (aktuelle Fassung November 2017)

5 BMLFUW (2017): Positionspapier zur Bewertung der Innenraumluft, erstellt vom Arbeitskreis Innenraumluft am  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft unter Mithilfe der  
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Physikalische Fakultät – Konferenzbericht als  
Lüftungspapier (aktuelle Fassung November 2017)

6 BMLFUW (2017): Positionspapier zur Bewertung der Innenraumluft, erstellt vom Arbeitskreis Innenraumluft am  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft unter Mithilfe der  
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Physikalische Fakultät – Konferenzbericht als  
Lüftungspapier (aktuelle Fassung November 2017)

7 BMLFUW (2017): Positionspapier zur Bewertung der Innenraumluft, erstellt vom Arbeitskreis Innenraumluft am  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft unter Mithilfe der  
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Physikalische Fakultät – Konferenzbericht als  
Lüftungspapier (aktuelle Fassung November 2017)

8 BMLFUW (2017): Positionspapier zur Bewertung der Innenraumluft, erstellt vom Arbeitskreis Innenraumluft am  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft unter Mithilfe der  
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Physikalische Fakultät – Konferenzbericht als  
Lüftungspapier (aktuelle Fassung November 2017)



arbeitskreis  
innenraumluft

## LEITFADEN

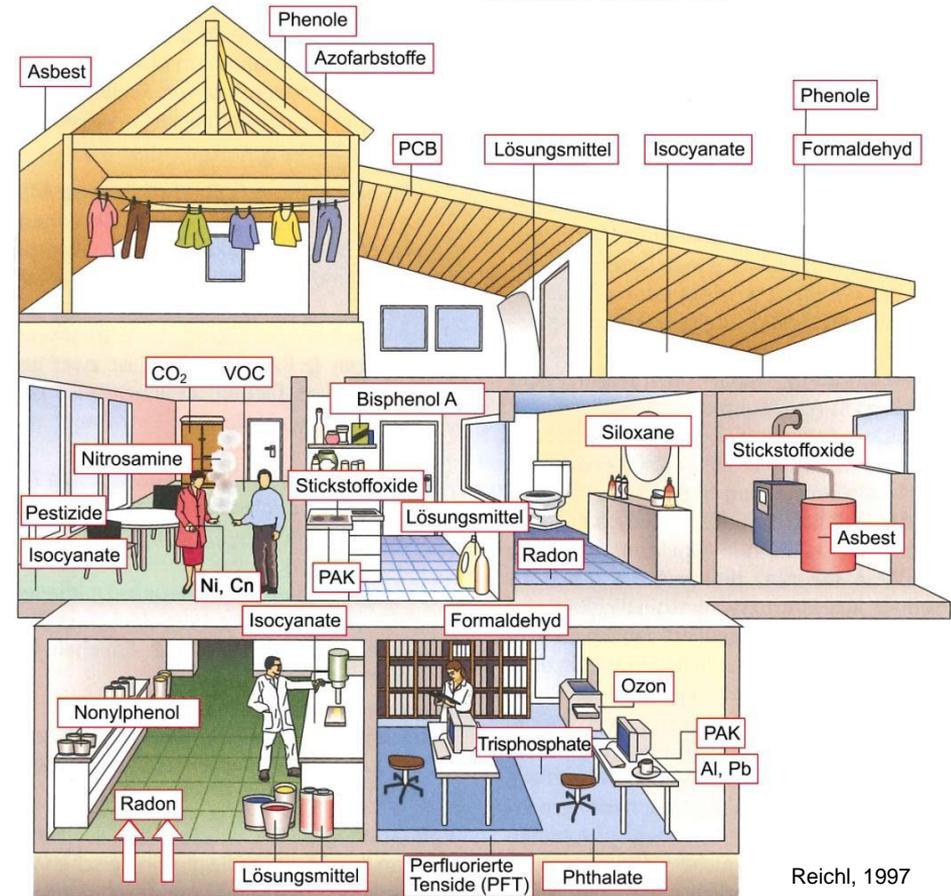
### GERÜCHE IN INNENRÄUMEN SENSORISCHE BESTIMMUNG UND BEWERTUNG



# Pollutants in Products and Indoors

## CHALLENGES

- Derivation of Indoor Air guidance values: complex and time issue
- European legislation / European market
- 21 551 chemicals registered on EU market! (ECHA, June 2018)
- Derivation of respective DNELs by industry



# DNEL VS INDOOR AIR GUIDELINE: STYRENE

- Styrene:
  - Registration dossier: industry
  - Publicly available at ECHA website
  - General population - hazard via inhalation route: long term chronic exposure:
  - 10.2 mg/m<sup>3</sup>
  - [other: ECETOC: 212.5 mg/m<sup>3</sup>]
- Styrene:
  - Austrian Working Group on Indoor Air
  - Publicly available at BMNT website
  - General population - hazard via inhalation route: long term chronic exposure:
  - 40 µg/m<sup>3</sup>

**Chronic DNELs often 10 - >1000 fold above regulatory guidance values**

# CHALLENGES AND CONSIDERATIONS

- Process of guideline derivation rather slow
- More than 20 000 chemicals registered
- Indoor air relevance?
- Long-term chronic inhalation toxicity?
- Mixture toxicity?
- Combination effects of chemicals?
- Multiple sources?
- Focus on indoor air under REACH?
- Information and data at ECHA website
- Screening for indoor air relevance possible?
- Research projects?
- Integration into health observation surveys/human biomonitoring programmes?
- Other options?

# CONCLUSIONS

- Indoor air quality:  
= very specific environmental health issue  
and requires therefore
- multidisciplinary work and cooperation:
  - Research
  - Action
  - Awareness Raising



© bluebay2014 - Fotolia.com

# CONTACT & INFORMATION



CENTER FOR PUBLIC HEALTH  
MEDICAL UNIVERSITY OF VIENNA  
Department of Environmental Health

Hans-Peter HUTTER, Michael KUNDI,  
Hanns MOSHAMMER, Peter WALLNER,



Austrian Institute for  
Building and Ecology,  
Vienna, Austria

Peter TAPPLER, Bernhard DAMBERGER,  
Felix TWRDIK,



Maria UHL, Ilse MAURITZ, Philipp  
HOHENBLUM, Sigrid SCHARF

0043 1 31304 3605

[maria.uhl@umweltbundesamt.at](mailto:maria.uhl@umweltbundesamt.at)

International Conference on  
Integrated Problem-Solving Approaches  
to Ensure Schoolchildren's Health  
23-24 May 2019, Budapest, Hungary