



© 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**^U

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

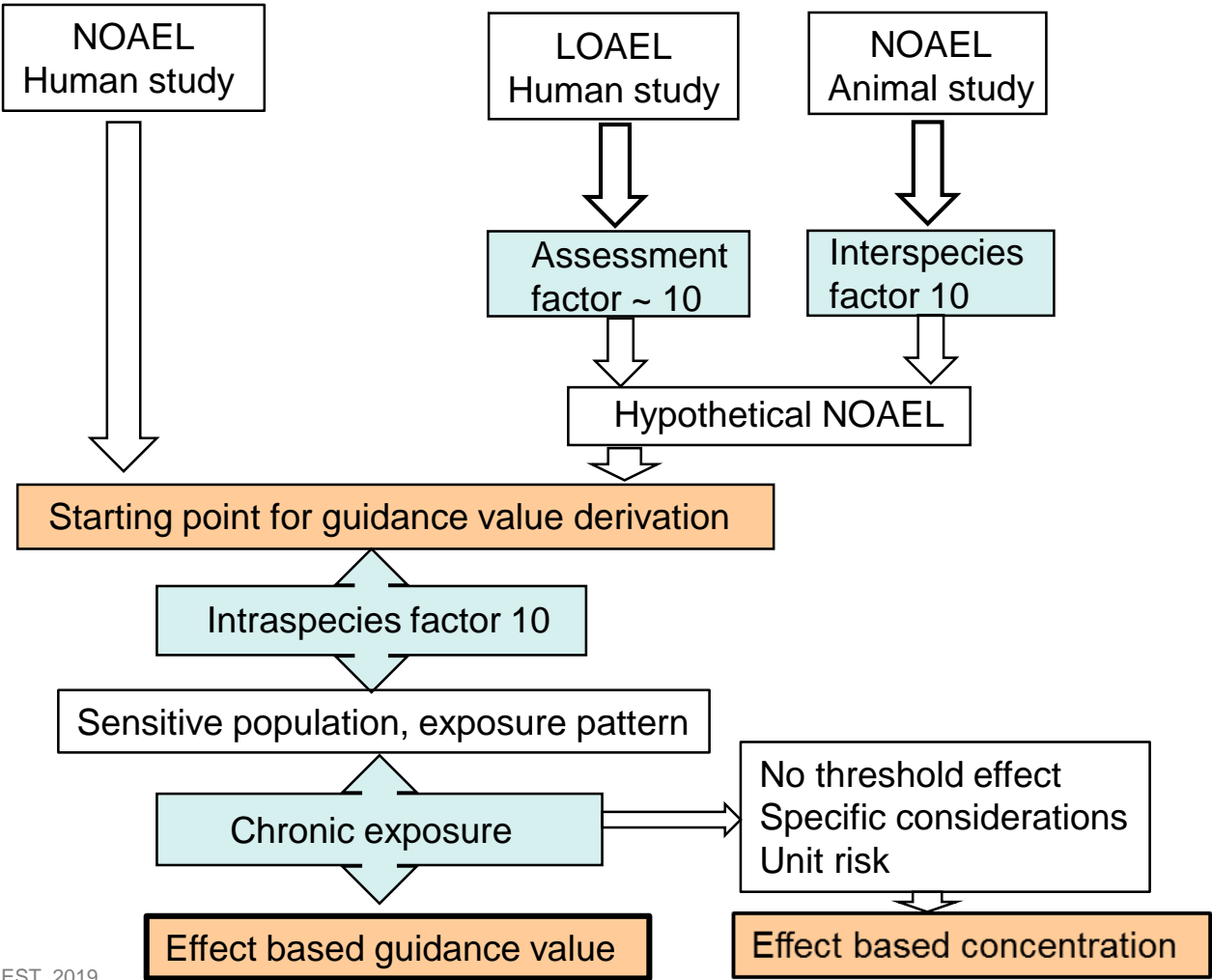
Relevant legislation: complex issue!

- 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 ³
Endpoint	Effects on central nervous system

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

EXAMPLES

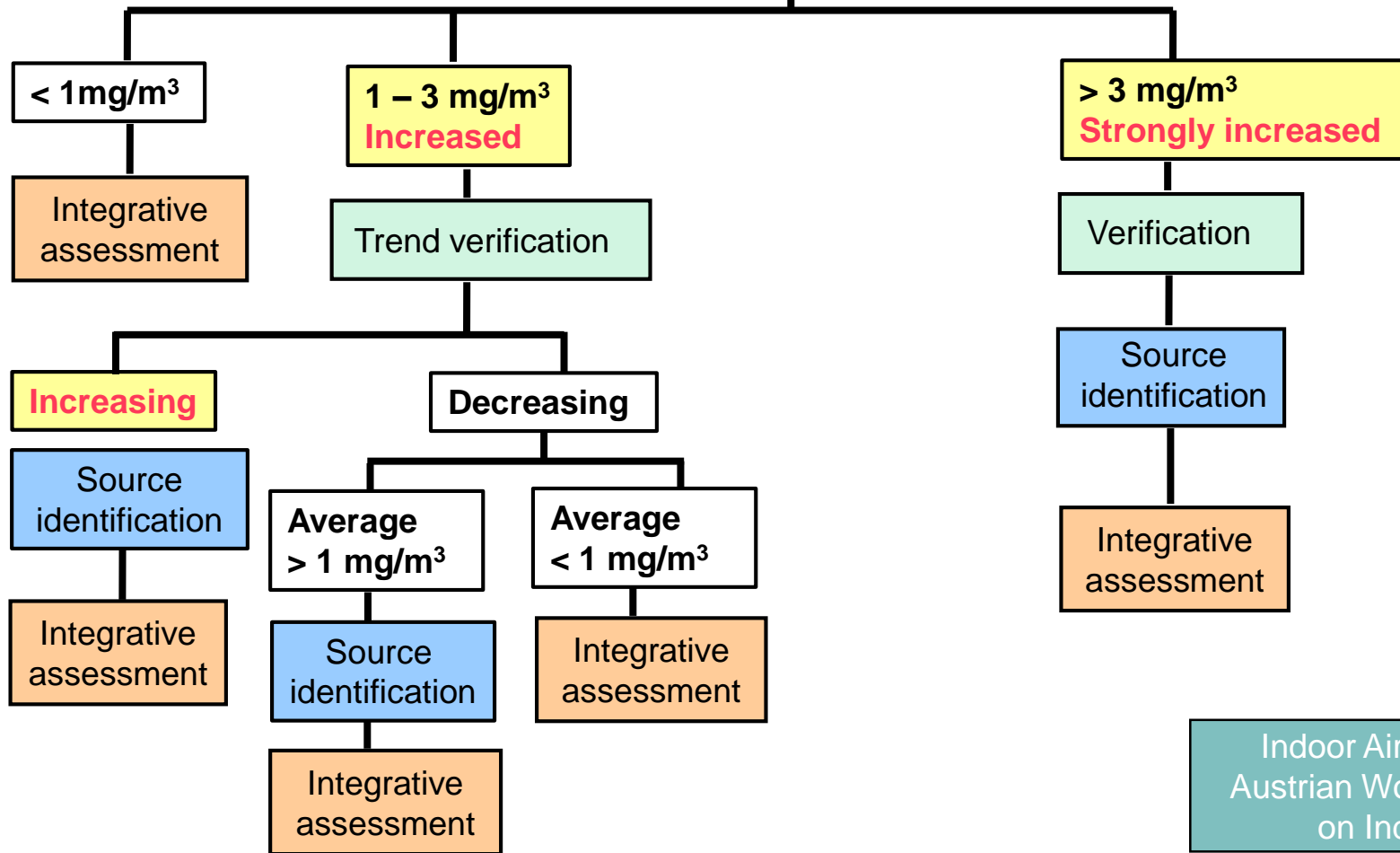
Substance	Tetrachloroethylene
Basis	7 day average
Value	250 µg/m ³
Endpoint	Neurotoxicity, nephrotoxicity

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

TOTAL VOC ASSESSMENT

Assessment	Concentration (mg/m ³)	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 Empfehlungen
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
ebenefalls 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
Forscherschaft

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 Fensterfröh
allein bei bestehenden Unterneh
einwandfreie Raumluft zu erzie
gleichzeitig allein durch Fenster
thermischen Behaglichkeit und d

Messungen der CO₂-Konzentra
Modellberechnungen zeigen, di
Jahreszeit, aber auch bei Raum
nicht gewährleistet werden kann
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 Mögli
Notwendigkeit von Lüftungstechn
auch für Umbau aus den VO
Umweltschutz, auf die die Ba
Lüftungstechnischen Anlagen,)
Fensteröffnung, ist es möglich, od
Raumen mit hoher Luftdichte und
geringer Grundlüftung, wie dies für Räume mit modernen Fenstern charakteristisch ist, den
Raumluft für Innenräume für den dauerhaften Aufenthalt von Personen, in denen geistige
Tätigkeiten verrichtet werden, zu erreichen.

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

¹ BAUFLUW (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)

² BAUFLUW (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



MINISTERIUM
FÜR LAND-
UND FORSTWIRTSCHAFT,
UMWELT UND
WASSERWIRTSCHAFT

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 auflebende bzw. seitlich einströmende Feuchte oder von
Kondenswasserbildung (z.B. an Wärmebrücken,
Lüftungsauslässe) sein. Sie kann aber auch durch
geringere 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, Reizungen der Atemwege u
vermehrten Auftreten von Atemwegsreizungen kor
gehäufige Wirkmechanismus noch immer ungeklärt
Raumluft nicht immer das gegebene Risiko ist
Vorsorgeprinzip die Beausatz 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 ungehe
ist nach der Schimmelmikarierung 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 16-21¹ zu erfolgen. Die Methode der
der konzentration luftgetragenener Schimmelpilzsporen
oder Messung mittels Sedimentationsplatten (in For

¹ Arbeitskreis Innenraumluft am BAUFLUW (2017): Positi
<https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/luftwaerme-verkehr/innenraum>

² Bspw. ONORM EN ISO 16000-19 Entwurf (2013): Innenru
strategie für Schimmelpilze

Empfohlene Positionspapier 2 des Arbeitskreises Inne
Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wass

Empfohlene Positionspapier 2 des Arbeitskreises Inne
Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wass



MINISTERIUM
FÜR LAND-
UND FORSTWIRTSCHAFT,
UMWELT UND
WASSERWIRTSCHAFT

arbeitskreis
innenraumluft

LEITFADEN

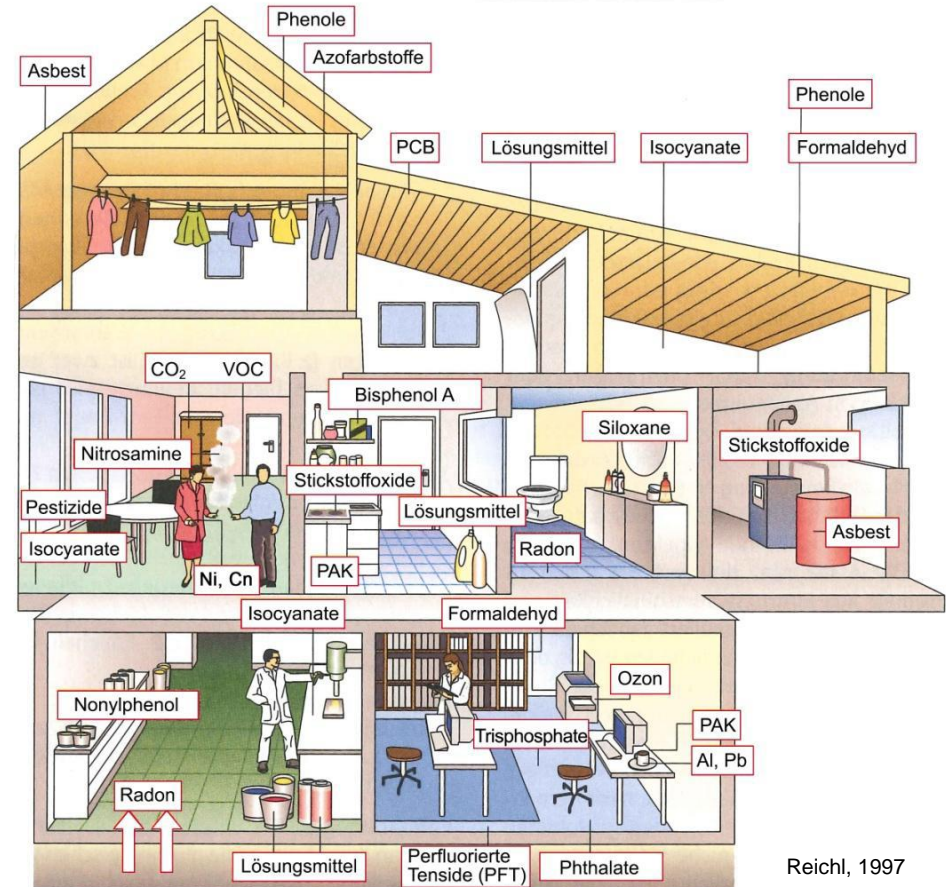
GERÜCHE IN INNENRÄUMEN SENSORISCHE BESTIMMUNG UND BEWERTUNG



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/m³
 - [other: ECETOC: 212.5 mg/m³]
- Styrene:
 - Austrian Working Group on Indoor Air
 - Publicly available at BMNT website
 - General population - hazard via inhalation route: long term chronic exposure:
 - 40 µg/m³

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

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