

# Grenzwerte für Luftschadstoffe am Arbeitsplatz – Abgrenzung zwischen Reizwirkung und Belästigung

Dr. Kirsten Sucker, Symposium Luftgrenzwerte,  
 Berlin, 16./17.09.2010

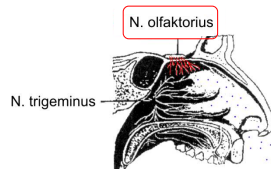
## Wann wird die Belästigung zur Schädigung?



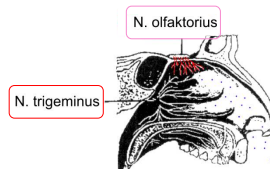
**Konzentration**

**Belästigung**

**Reizwirkung**



**Geruchsschwelle**



**Irritationsschwelle**

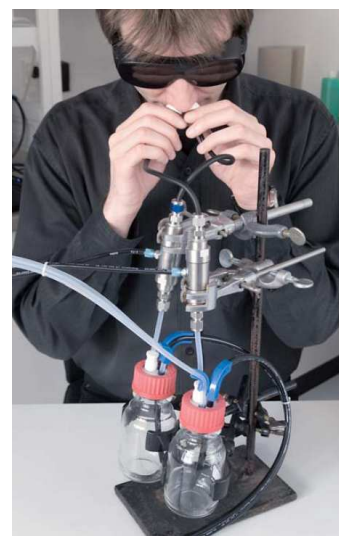
## Bestimmung der Geruchsschwelle



Olfaktometer TO8,  
Fa. ECOMA



## Bestimmung der Irritationsschwelle



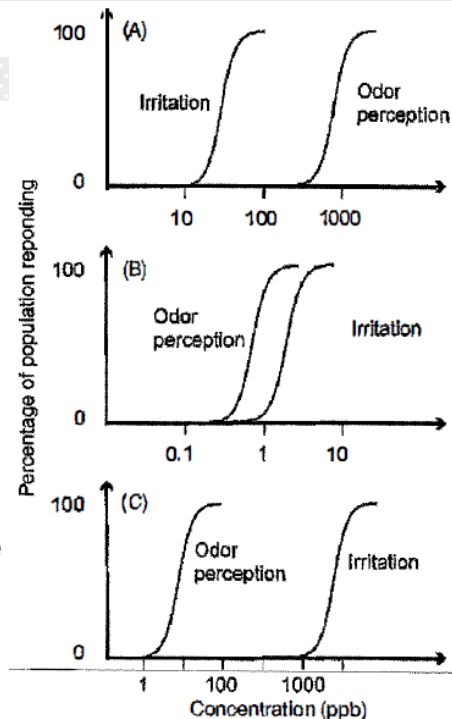
# Methyl isothiocyanate

## Abstand zw. Geruchs- und Irritationsschwellen

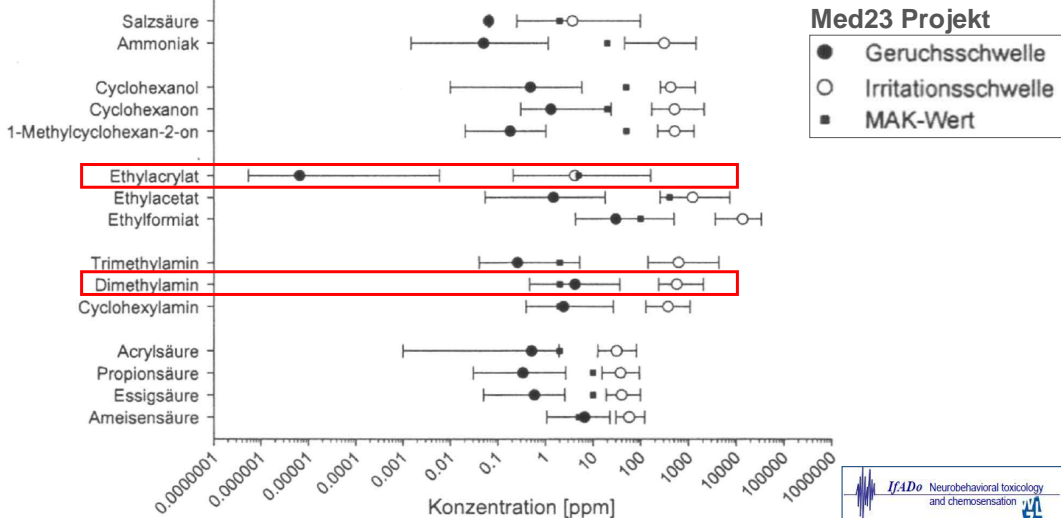
### Monophosphan

### Schwefelwasserstoff, Mercaptane

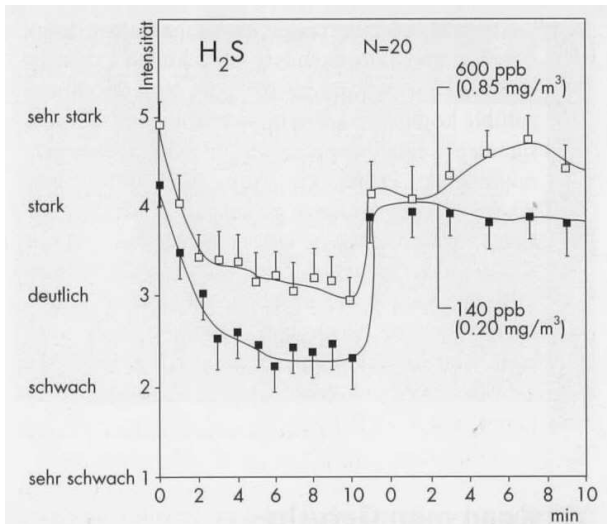
Smeets M, Dalton P, 2005, Evaluating the human response to chemicals: odor, irritation and non-sensory factors, Environmental Toxicology and Pharmacology, 19: 581-588.



## Bestimmung des chemosensorischen Wirkungsbereichs



## Geruchswirkung – Adaptation



### Wahrnehmungsänderung bei kontinuierlicher H<sub>2</sub>S Exposition:

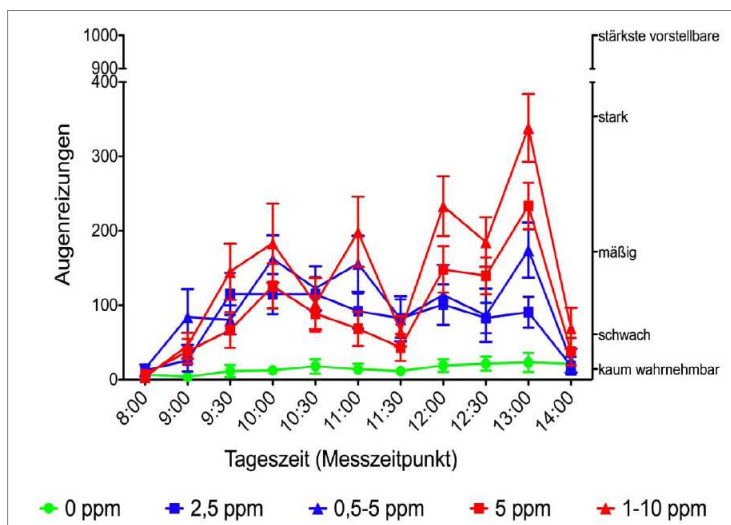
#### Exposition:

Die ursprüngliche Konzentration von 0.85 mg/m<sup>3</sup> wird nach 5-7 min wie eine Konzentration von 0.085 mg/m<sup>3</sup> empfunden (obere Kurve).

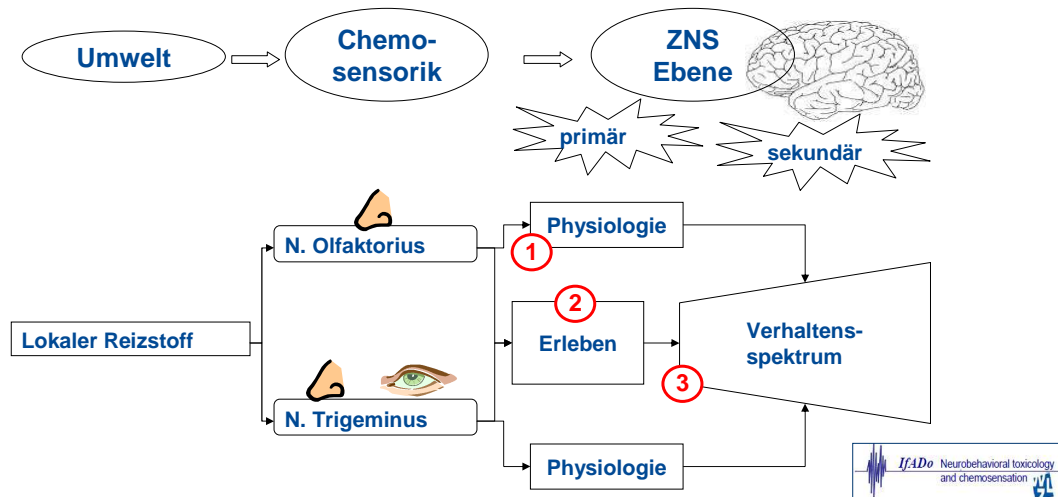
1-2 min nach Expositionsende ist die ursprüngliche Empfindungsstärke wieder erreicht.

Plattig, K-H, 1995, Spürnasen und Feinschmecker. Berlin: Springer Verlag, S. 57.

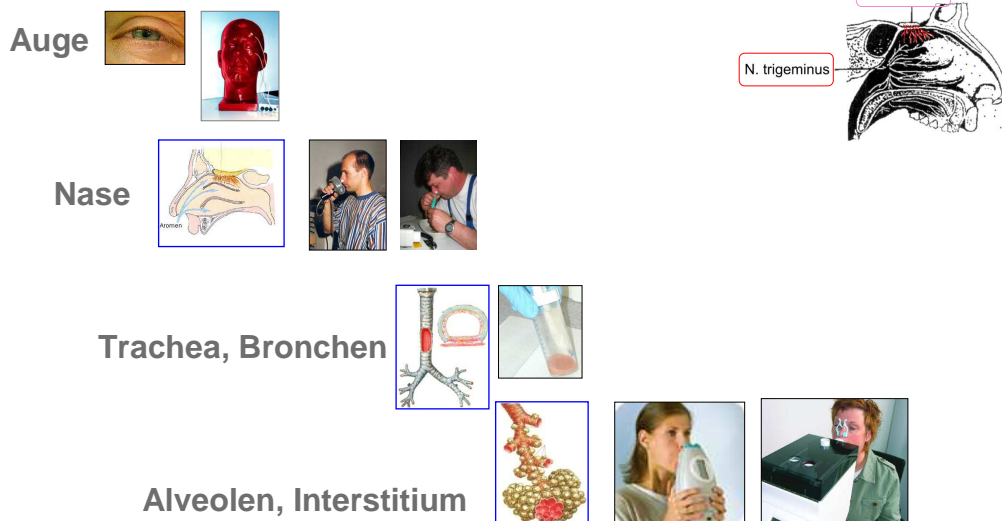
## Reizwirkung – Kumulation



## Modell Reizwirkung



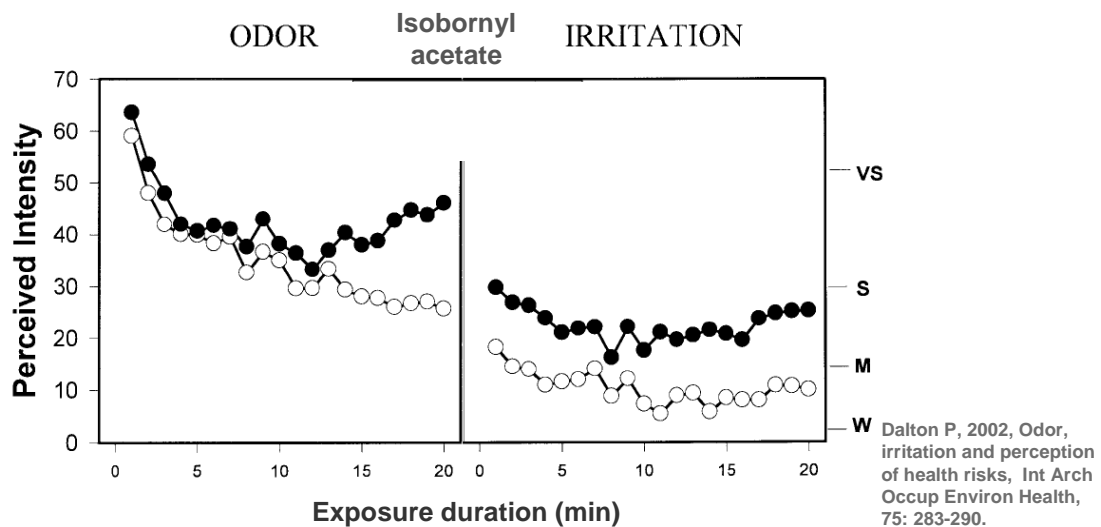
## Reizwirkung – Endpunkt Physiologie



## Reizwirkung – Endpunkt Erleben

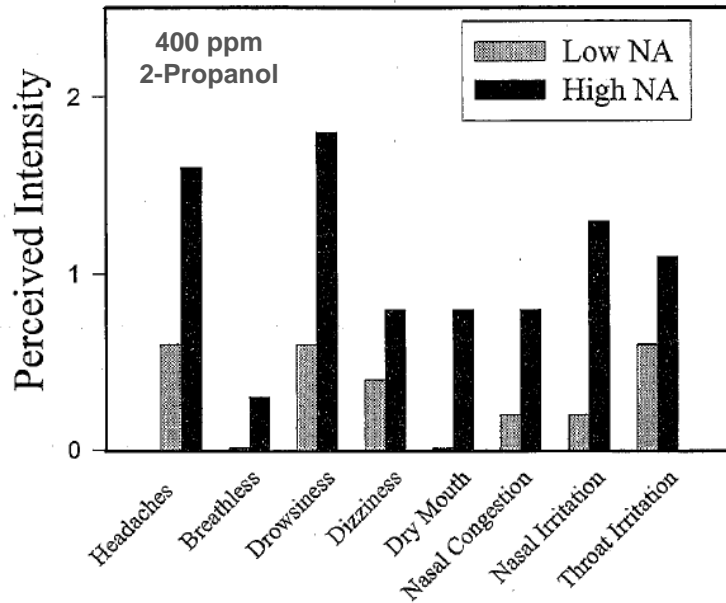
- Empfindungsstärke (Geruch, Geschmack, Augen-/Nasenreizung, etc.)
- akute Symptome (Kopfschmerzen, trockene Nase, tränende Augen)

## Beispiel: top-down Prozesse beeinflussen Empfindungsstärke



### Beispiel: top-down Prozesse beeinflussen Symptommennungen

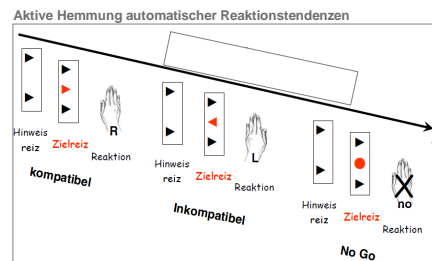
NA: negative affectivity



Dalton P, Hummel T, 2000, Chemosensory function and response in idiopathic environmental intolerance, Occup Med., 15: 539-556 .

### Reizwirkung – Endpunkt Verhalten

- Vermeidung (z.B. Räume nicht nutzen können)
- Beschwerdemeldungen (z.B. beim Vorgesetzten)
- Ablenkungseffekte (Distraction) -  
Beeinträchtigung von Konzentration und Aufmerksamkeit



## Offene Fragen

- **Zeitextrapolation** (Geruchsadaptation, kumulative Reizwirkung)
- **Wirkmechanismen (lokal, zentral)**
- **Interspeziesvariabilität** (Übertragung Tier - Mensch)
- **Interindividuelle Variation** (Alter, Geschlecht, Expositionshistorie, etc.)
- **Suszeptibilität** (Erkrankung (Asthma, Allergie, etc.), Persönlichkeitsmerkmale, etc.)
- **Wirkung von Mischungen**

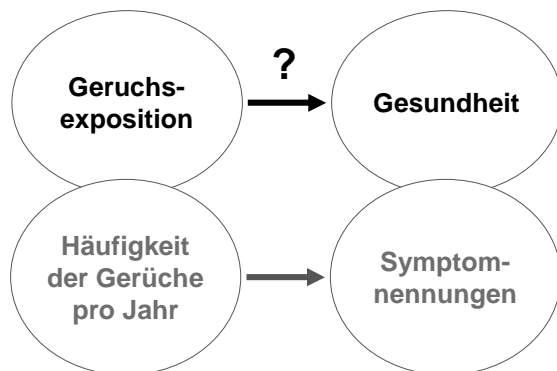
## Definition (Geruchs-)Belästigung

Die **Belästigung** ist – im Gegensatz zur Befindlichkeit – immer an einen **Reiz gekoppelt** und nach *Lindvall und Radford [1973]* definiert als ist ein **subjektiver Zustand des Unbehagens**, der durch Stoffe oder Umstände hervorgerufen wird, von denen **nach Ansicht der Betroffenen negative Wirkungen** ausgehen.

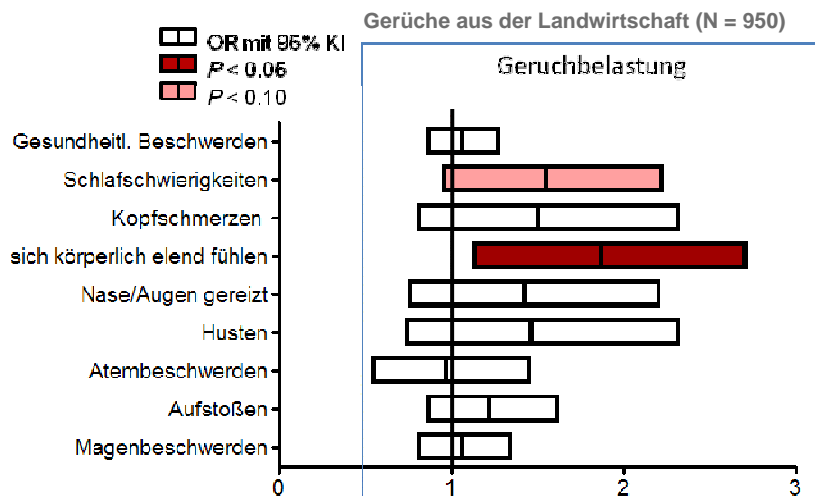
Bei der **Geruchsbelästigung** handelt es sich nach der Definition von *Guski [1987]* um die **negative Bewertung** einer **fremdbestimmten**, durch **unerwünschte Geruchsempfindungen** geprägten Situation, die von einem **Gefühl der Verärgerung** über eine **Behinderung erwünschter Aktivitäten** (z.B. Entspannen, Lüften, Freunde einladen) begleitet wird.

## Geruchswirkung – Endpunkt Symptommennungen

WHO: „Gesundheit ist nicht nur die Abwesenheit von Krankheit, sondern ein Zustand des vollkommenden körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens.“

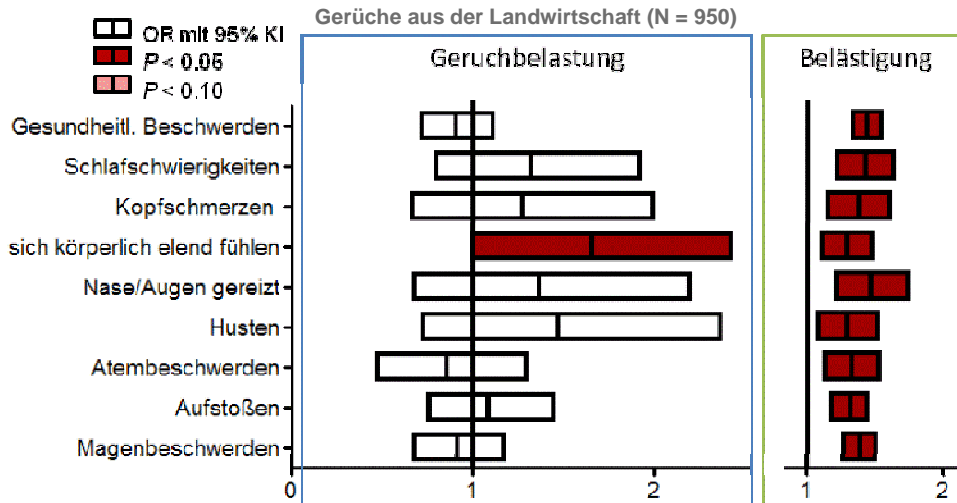


## Geruchswirkung – Endpunkt Symptommennungen

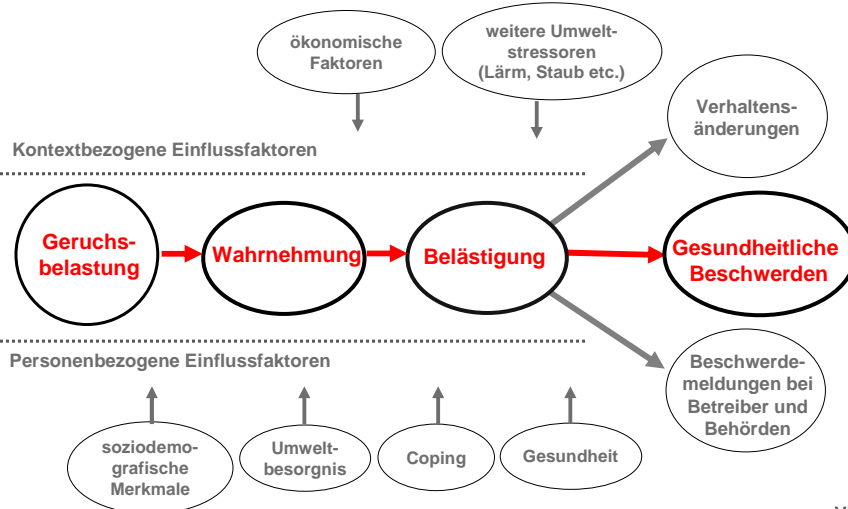


Sucker et al., 2009, Review of adverse health effects of odours in field studies. Water Sci Technol, 59: 1281-1289.

## Geruchswirkung – Endpunkt Symptommennungen

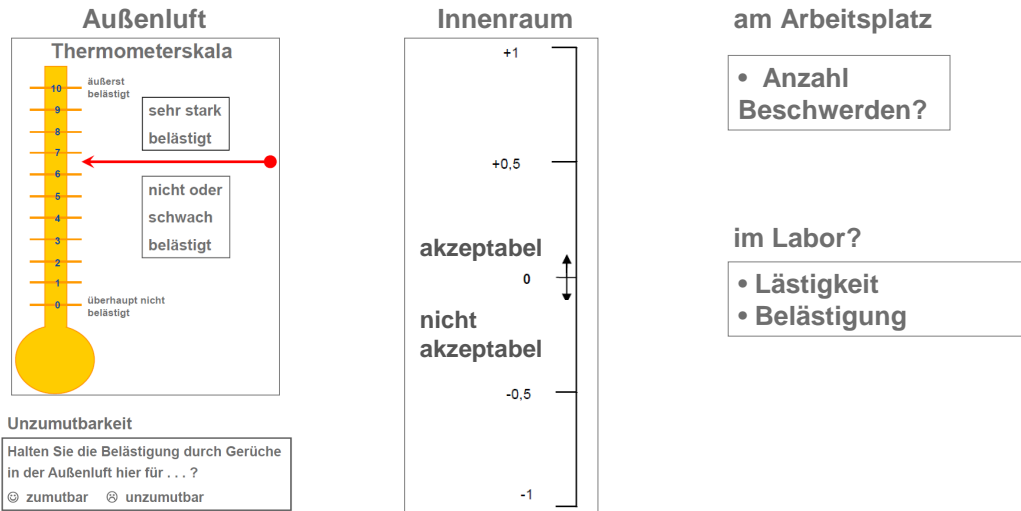


## Modell Geruchsbelästigung (Außenluft)

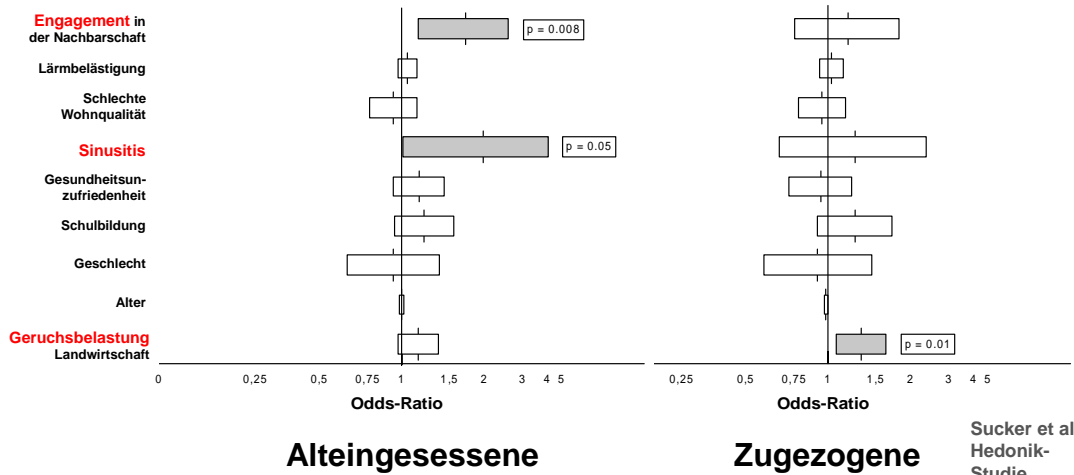


VDI 3883, Blatt 1, 2010

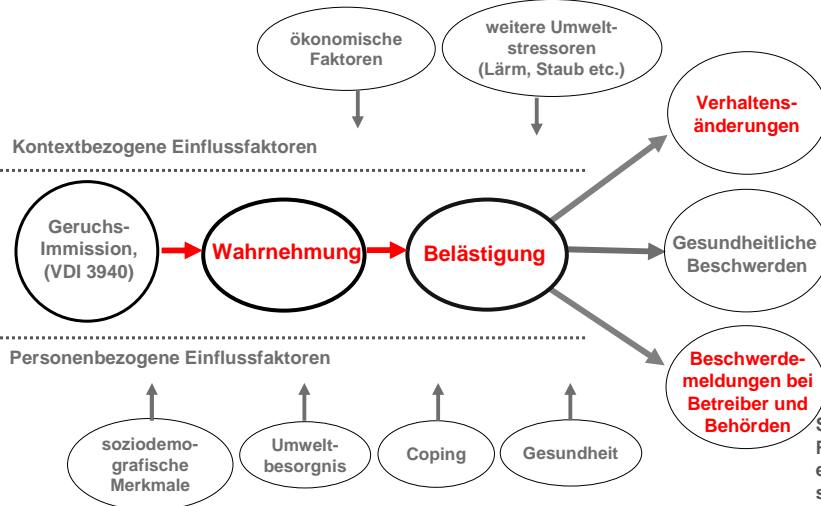
## (Geruchs)Belästigung – Endpunkt Erleben



## Einflussfaktoren auf die Geruchsbelästigung (Außenluft)



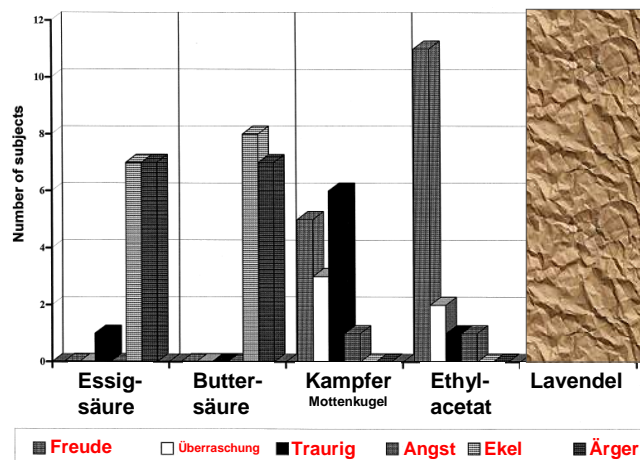
## Wirkmodell Geruchsbelästigung (Außenluft)



Sucker et al., 2009, Review of adverse health effects of odours in field studies. Water Sci Technol, 59: 1281-1289.

## Geruchswirkung – emotionale Reaktion

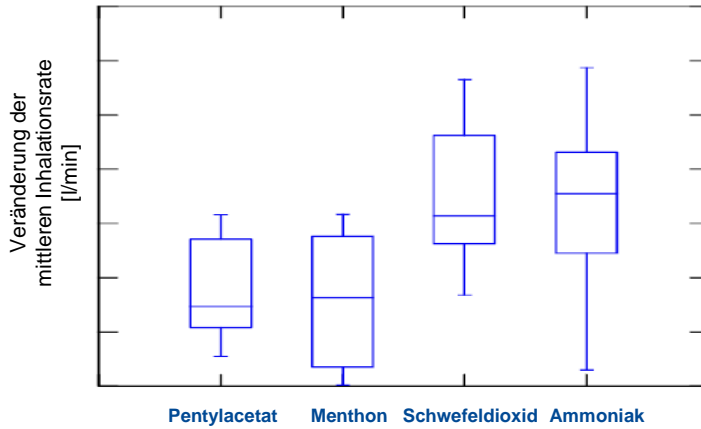
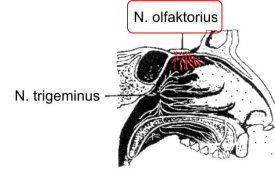
BASIC EMOTIONS EVOQUED BY 5 ODORANTS - RESPONSES OF 15 SUBJECTS



Vernet-Maury et al., 1999 Basic emotions induced by odorants: a new approach based on autonomic pattern results, Journal of the Autonomic Nervous System, 75, 176-183.

## Geruchswirkung – Endpunkt Physiologie

„Atemreflex“: Die Atmung wird schneller bei unangenehmen Gerüchen

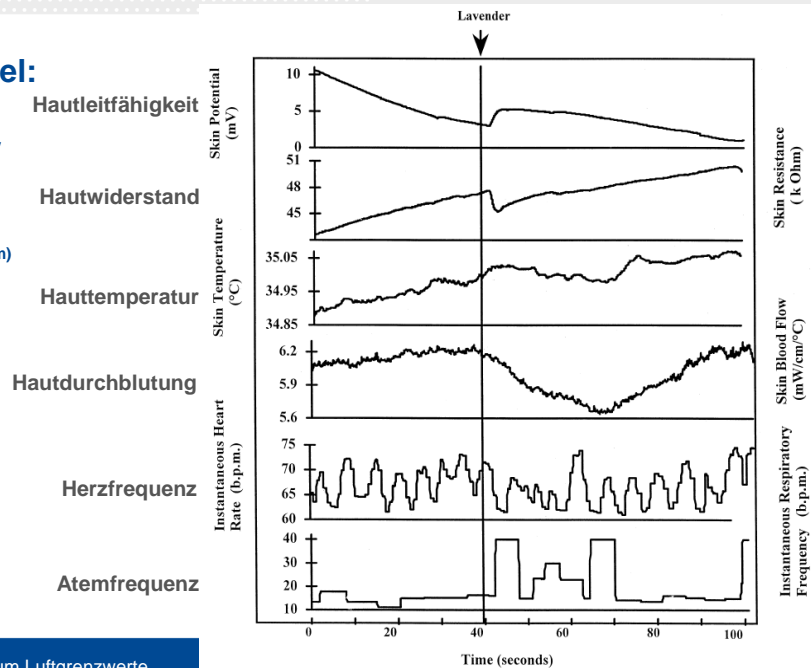


Brigitta Danuser,  
ETH Zürich,  
Habil, 2001

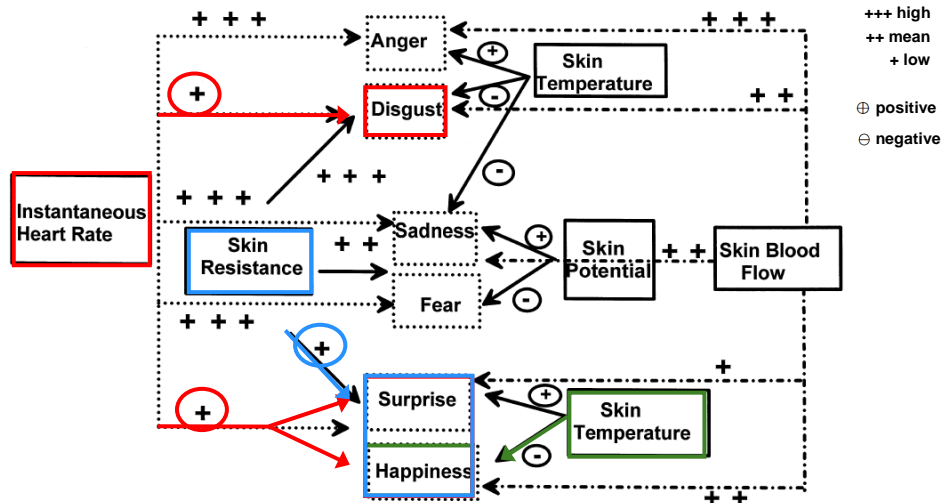
## Beispiel Lavendel: Veränderung des ANS Muster

(ANS: Autonomes Nervensystem)

Vernet-Maury et al., 1999  
Basic emotions induced  
by odorants: a new  
approach based on  
autonomic pattern  
results, Journal of the  
Autonomic Nervous  
System, 75, 176–183.

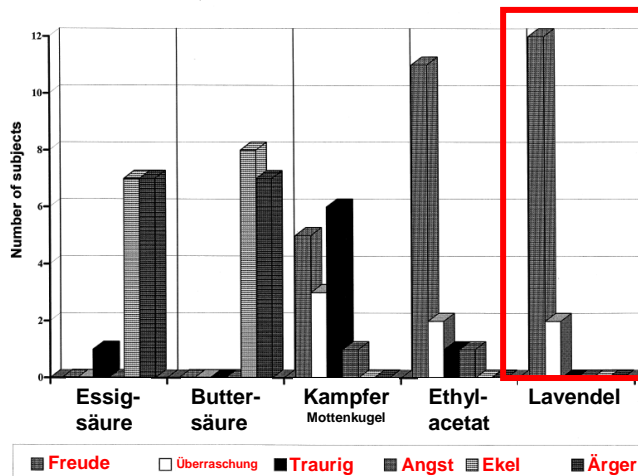


## Psychophysiologie und Emotionen



## Geruchswirkung – emotionale Reaktion

BASIC EMOTIONS EVOQUED BY 5 ODORANTS - RESPONSES OF 15 SUBJECTS

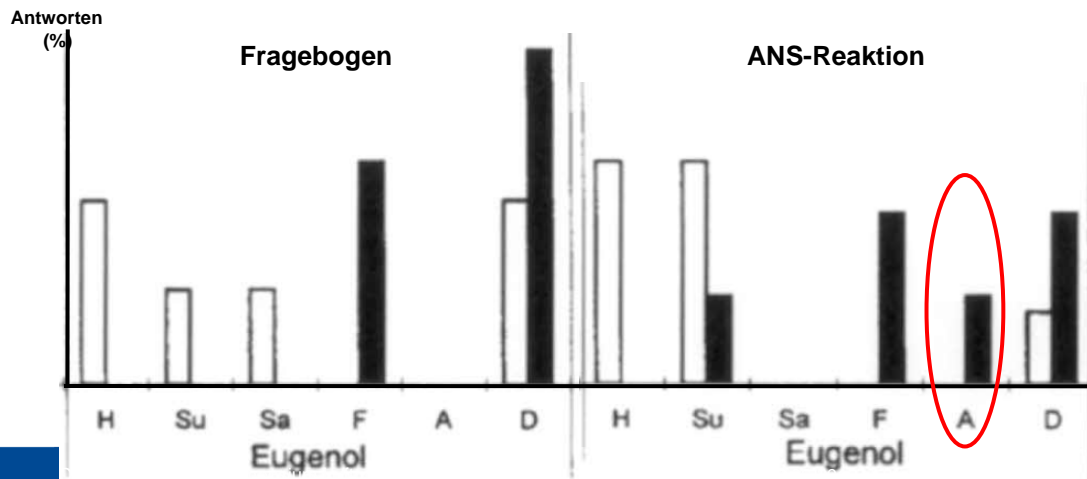


Vernet-Maury et al., 1999  
 Basic emotions induced by odorants: a new approach based on autonomic pattern results, Journal of the Autonomic Nervous System, 75, 176-183.

## Wie wirkt Eugenol?

■ Zahnarzt-Ängstliche  
□ Kontrolle

H: Freude  
Su: Überraschung  
Sa: Traurigkeit  
F: Angst  
A: Ärger  
D: Ekel



## Belästigung

Bewertung der Wahrnehmung



## Reizwirkung

Physiologische Reaktion