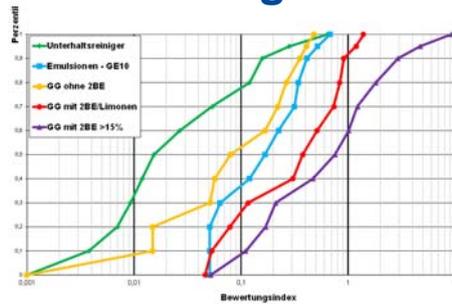


## Inhalative Exposition bei Gebäudereinigern



Dr. Uwe Musanke,  
 Fachgespräch Reiniger, Frankfurt a.M.  
 25.09.2018

## Agenda

- Expositionsbeschreibungen
- Projekte zu Aerosolen bei Reinigungsarbeiten:
  - 1. Technikum Mannheim
  - 2. Feldmessungen Stallreiniger Haselünne
  - 3. Trigger-Spray Hungenerstrasse

**IHO Projekt**  
 Verschäumen /  
 Verspritzen

## Arbeitsverfahren



### Wischen

- Dämpfe
- Lösemittel  
(Ethanol, Butoxyethanol, ...)
- flüchtige Stoffe  
(Ammoniak, Salzsäure ...)
- AGW / MAK

*seit über 25 Jahren gemessen*

### Sprühen / Schäumen

- + Aerosole
- + Tenside
- + nicht flüchtige Stoffe  
(Natronlauge, Phosphorsäure ...)
- + DNEL nach REACH

*aktuelle Projekte*

Musanke, Fachgespräch Reiniger

25.09.2018

3



## GISCODE für Reinigungs- und Pflegemittel



<b>GS</b> Sanitärreiniger	<b>GGL</b> Glasreiniger
<b>GG</b> Grundreiniger	<b>GT</b> Teppichreiniger
<b>GD</b> Desinfektionsreiniger	<b>GR</b> Rohrreiniger
<b>GU</b> Unterhaltsreiniger	<b>GH</b> Holz- & Steinpflegemittel
<b>GE</b> Emulsionen/Dispersionen	<b>GF</b> Fassadenreiniger

*jeweils 2-13 Produktgruppen nach  
unterschiedlichen Kriterien  
insgesamt 55 !*

Musanke, Fachgespräch Reiniger

25.09.2018

4

www.wingisonline.de

**Differenzierung:**  
 - **Konzentrat** oder  
 - **verdünnte Anwendungslösung**

## Expositionsbeschreibung



- nur für Wischverfahren, tätigkeitsbezogen !
- nicht für Sprühen / Spritzen / Schäumen

### Bereiche mit

- genügend Messergebnissen
- orientierenden Messungen
- Analogieschlüsse
- keine flüchtigen Bestandteile

Tischvorlage: GISCODES & Expo-Daten  
mit Farbcodierung !

## Summenbewertung bei Stoffgemischen



analysierter Stoff	Messwert [mg/m <sup>3</sup> ]	Grenzwert [mg/m <sup>3</sup> ]	Stoffindex = Messwert / Grenzwert
2-Aminoethanol	< 0,16*	0,5	0,16
Benzylalkohol	4,7	22	0,21
2-Butoxyethanol	14	49	0,29
<b>Bewertungsindex</b>			<b>0,66</b>

**Datenkollektiv** mit vielen Bewertungsindizes



Beurteilung anhand des **95-Perzentil**-Wertes  
der Werte-Verteilung

\*\*kleiner-Werte“ gehen mit der halben NWG ein

## Genügend Messungen Grenzwerteinhaltung



Kollektiv	Anzahl	95-Perzentil
<b>Unterhaltsreiniger</b> GU10 - GU85	93	<b>0,28</b>
<b>Grundreiniger*</b> GG10 - GG50, GG70, GG80	25	<b>0,40</b>
<b>Emulsionen</b> GE10	14	<b>0,52</b>

\*ohne NWG für 2-Aminoethanol und 2-Phenoxyethanol

## Abgeleitet aus Unterhalts- & Grundreinigern



<b>Desinfektionsreiniger</b> GD20 – GD40, GD55
<b>Sanitärreiniger</b> GS10 – GS50, GS80
<b>Teppichreiniger</b> GT10 – GT30

## Keine flüchtigen Bestandteile



<b>Desinfektionsreiniger</b>	<b>GD10, GD13</b>
<b>Holz- &amp; Steinpflegemittel</b>	<b>GH40</b>
<b>Rohrreiniger</b>	<b>GR10, GR20</b>

## wenige Messungen unterhalb Grenzwert



<b>Kollektiv</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Maximum</b>
<b>Emulsionen</b> <b>GE20</b>	<b>6</b>	<b>0,53</b>
<b>Holz- &amp; Steinpflegemittel</b> <b>GH10</b>	<b>5</b>	<b>0,46</b>
<b>Sanitärreiniger</b> <b>GS90</b>	<b>3</b>	<b>0,11</b>

## genügend Messungen Grenzwertüberschreitung



Kollektiv	Anzahl	95-Perzentil
<b>Grundreiniger*</b> GG60, GG90	46	<b>1,18</b>
<b>Grundreiniger*</b> „>15% 2-Butoxyethanol“	34	<b>4,71</b>
<b>Sanitär-/Fassadenreiniger</b> GS60, GS80, GF50	31	<b>1,32</b>

\*ohne NWG für 2-Aminoethanol und 2-Phenoxyethanol

## BG/BIA-Empfehlungen der BGW



<b>Flächendesinfektionen in Krankenhausstationen</b> Stand Juli 2002
<b>Je nach Bedingungen Grenzwerteinhalten / -überschreitung möglich</b>
<b>Desinfektionsreiniger mit Aldehyden GD50, GD65, GD80</b>

## Noch offene Bereiche



<b>Desinfektionsreiniger Basis Phenole</b> unbekannt ob GD70 noch eingesetzt wird	
<b>Fassadenreiniger, alkalisch GF60</b>	
<b>Glasreiniger GGL05, GGL10</b> werden definitionsgemäß als Pumpspray eingesetzt	

*... das leitet direkt über zu Teil 2 „Sprühverfahren“*

## Neue Projekte: Aerosol-Expositionen BG BAU

1. Technikum-Versuch Mannheim
2. Stallreinigung Haselünne I + II
3. Trigger-Spray Hungenerstr

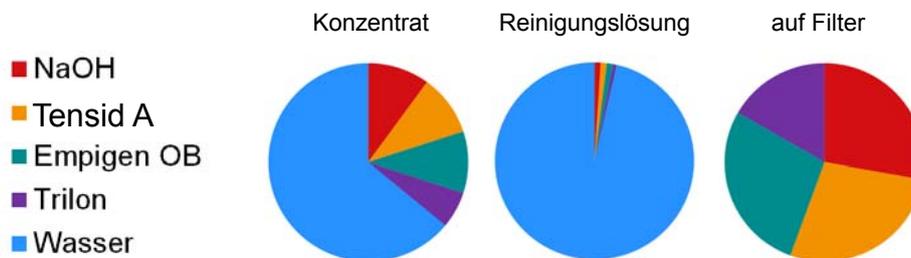
**IHO Projekt**  
*Verschäumen*  
*Verspritzen*

Verfahren, die bislang im GISCODE nicht berücksichtigt wurden:

**Spritzen / Sprühen | Verschäumen**

**Ziel: Expositionsabschätzung für schwer flüchtige Bestandteile**

## Expositionsableitung für schwer flüchtige Stoffe



Idee: Messung der **E-Fraktion**  
über Produktzusammensetzung  
Exposition der Stoffe ableiten

## 1. Mannheim: Raum



## 1. Auftragen

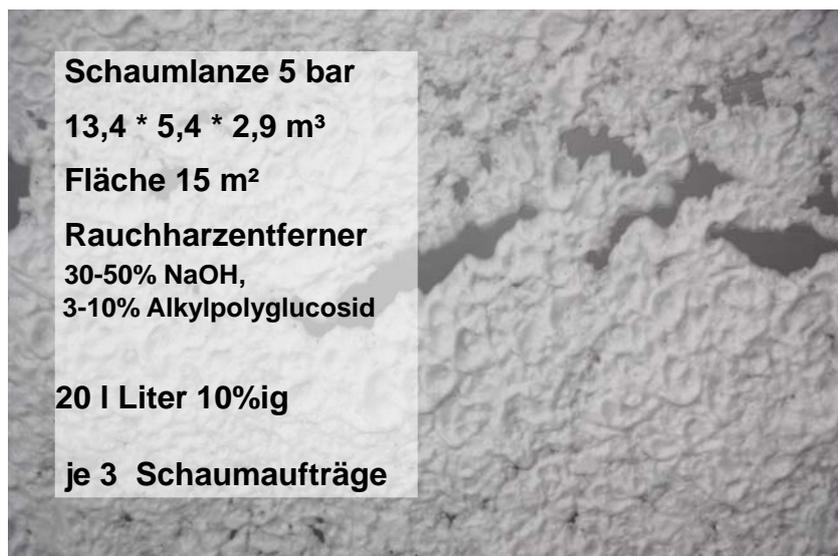


Musanke, Fachgespräch Reiniger

25.09.2018

19

## 1. Einwirken



Musanke, Fachgespräch Reiniger

25.09.2018

20

## 1. Abspülen



Musanke, Fachgespräch Reiniger

25.09.2018

21

## 1. Technikum-Versuch Mannheim



### Bewertung

Stoff	Messwert [mg/m <sup>3</sup> ]	Grenzwert [mg/m <sup>3</sup> ]	Stoffindex = Messwert / Grenzwert
Natriumhydroxid	0,16	1	0,16
Alkylpolyglucosid (E-Fraktion – NaOH)	0,24	420	0,0006
<b>Bewertungsindex</b>			<b>0,1606</b>

**Befund: Grenzwerteinhaltung !  
... auch für das Tensid**

Musanke, Fachgespräch Reiniger

25.09.2018

22

## 2. Stallreinigung Haselünne I + II



- Schaumreiniger Versuchsprodukt
- 1500 l Lösung Verschäumen — Verdünnung 10%ig



Länge 110 m  
Breite 22 m  
Höhe 5 m

16 °C  
86% rel Feuchte

Musanke, Fachgespräch Reiniger

25.09.2018

23

## 2. Stallreinigung Haselünne I + II



Musanke, Fachgespräch Reiniger

25.09.2018

24

## 2. Stallreinigung Haselünne I + II



Musanke, Fachgespräch Reiniger

25.09.2018

25

## 2. Bewertung Haselünne I + II



- I alle Messwerte **kleiner Bestimmungsgrenze**
- II **E-Fraktion** 2 mal bestimmbar: **0,21 mg/m<sup>3</sup>**  
restliche Messwerte kleiner Bestimmungsgrenze  
**NaOH** 1 mal bestimmbar: = **0,052 mg/m<sup>3</sup> SI = 0,05**

... schön für den Stallreiniger:  
**Grenzwert eingehalten ...**



... schade für die Expositionsableitung anderer Stoffe:  
mit „< Werten“ **keine Differenzen berechenbar !**

Musanke, Fachgespräch Reiniger

25.09.2018

26

### 3. Worst-case Trigger-Spray Hungenerstr

- in 1h 15 min 1 Liter anwendungsfertiges Produkt aus Sprühflasche verarbeiten
- Aufsprühen auf Tuch bzw. Wandfläche ca. 0,6 \* 1,5 m<sup>2</sup> und Nachwischen

Frage: Kann mit unseren Messverfahren was gemessen werden?

Niemand verarbeitet diese Menge unter diesen Bedingungen

ABER: Erkenntnisse ableitbar für die Abschätzung von Aerosol-Expositionen?

### 3. Worst-case Trigger-Spray Hungenerstr



### 3. Worst-case Trigger-Spray Hungenerstr



#### Bewertungsindizes

Produkt	Sprühen an Wand	Sprühen auf Tuch	Schäumen auf Tuch	Stoffe
A	2,88	2,72	1,68	2-Butoxyethanol, Ammoniak
B	1,40	1,28	(0,29)	Phosphorsäure, Zitronensäure Milchsäure
C	0,88	0,86	0,65	Isopropanol
D	0,74	0,93	(0,45)	Zitronensäure, Ethanol

Zitronensäure & Milchsäure abgeleitet aus E-Fraktion  
in Klammern: abgeleitet aus E-Fraktion „< NWG“

### Fazit Aerosolmessungen

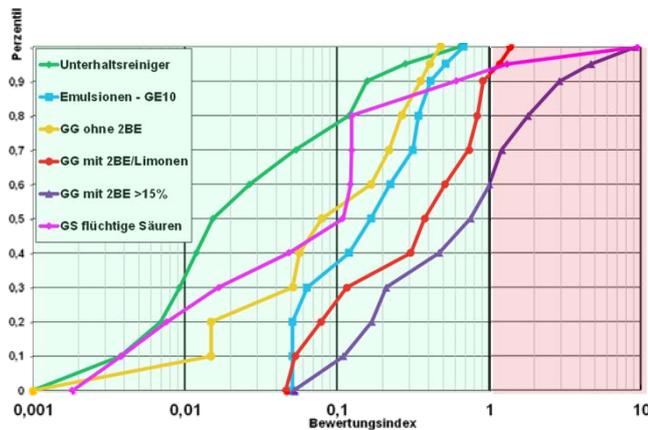


- **Stallreinigung**  
beim Schäumen (nasser Schaum)  
sehr geringe Exposition  
(großer Raum, kurzer Aufenthalt am Schaum)

- **Technikums-Maßstab**  
besser geeignet für
  - Vergleich Schäumen vs. Spritzen
  - Expositionsableitung anderer Stoffe

- **Labor-Maßstab**  
weitere Versuche mit Hand-Sprühflaschen  
in Planung

## Fazit Exposition Gebäudereiniger



- 286 Messungen Wischverfahren
- Spannweite 4 Zehnerpotenzen
- Tätigkeitsbezogen gibt es (wenige) Grenzwertüberschreitungen

Die meisten Reinigungskräfte (viele Teilzeitkräfte!) werden nur geringe Expositionen haben

Höhere Expositionen v.a. beim Sprühen / Schäumen zu erwarten



Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit!