

# Inhalative Exposition bei Gebäudereinigern

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

21.06.2018

## Expositionsbeschreibungen

### Projekte zu Aerosolen bei Reinigungsarbeiten:

1. Technikum Diversey Mannheim

2. Feldmessungen Stallreiniger Haselünne

3. Trigger-Spray Hungenerstrasse

**IHO Projekt**  
Verschäumen /  
Verspritzen

## 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*



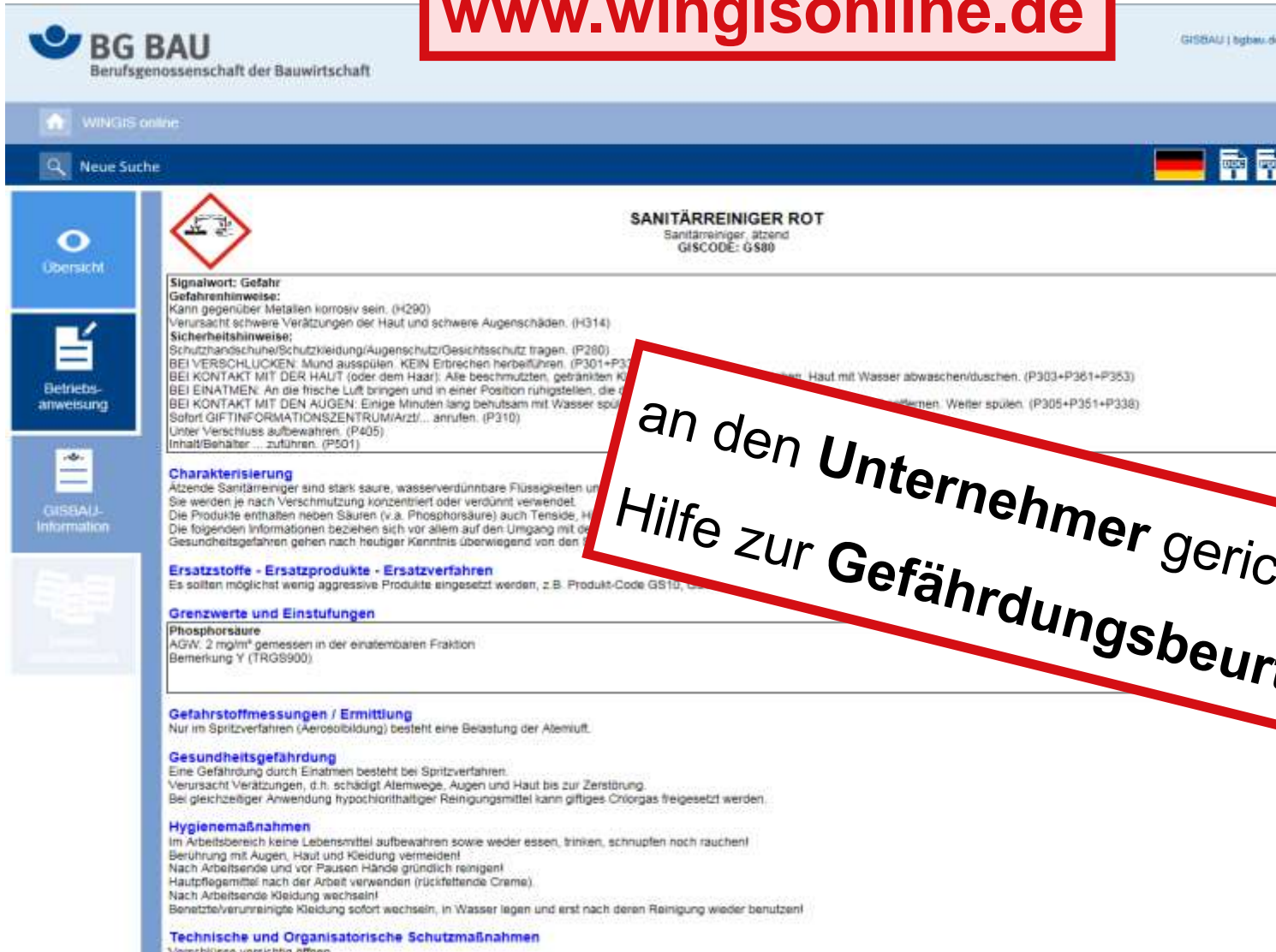
# **GISCODE** für Reinigungs- und Pflegemittel



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

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

[www.wingisonline.de](http://www.wingisonline.de)



**BG BAU**  
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

WINGIS online

Neue Suche

**SANITÄRREINIGER ROT**  
Sanitärreiniger, ätzend  
GHS-CODE: G580

**Signalwort: Gefahr**  
**Gefahrenhinweise:**  
Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. (H290)  
Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. (H314)

**Sicherheitshinweise:**  
Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen. (P280)  
BEI VERSCHLÜCKEN: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen. (P301+P331)  
BEI KONTAKT MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle beschmutzten, getränkten Kleidungsstücke sofort abziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen. (P303+P361+P353)  
BEI EINATMEN: An die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert. (P304+P340)  
BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. (P305+P351+P338)  
Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt... anrufen. (P310)  
Unter Verschluss aufbewahren. (P405)  
Inhalt/Behälter... zuführen. (P501)

**Charakterisierung**  
Ätzende Sanitärreiniger sind stark saure, wasserverdünnbare Flüssigkeiten und werden je nach Verschmutzung konzentriert oder verdünnt verwendet. Die Produkte enthalten neben Säuren (v.a. Phosphorsäure) auch Tenside, H... Die folgenden Informationen beziehen sich vor allem auf den Umgang mit de... Gesundheitsgefahren gehen nach heutiger Kenntnis überwiegend von den...

**Ersatzstoffe - Ersatzprodukte - Ersatzverfahren**  
Es sollten möglichst wenig aggressive Produkte eingesetzt werden, z.B. Produkt-Code GST10, U...

**Grenzwerte und Einstufungen**  
**Phosphorsäure**  
AGW: 2 mg/m<sup>3</sup> gemessen in der einatembaren Fraktion  
Bermerkung Y (TRGS900)

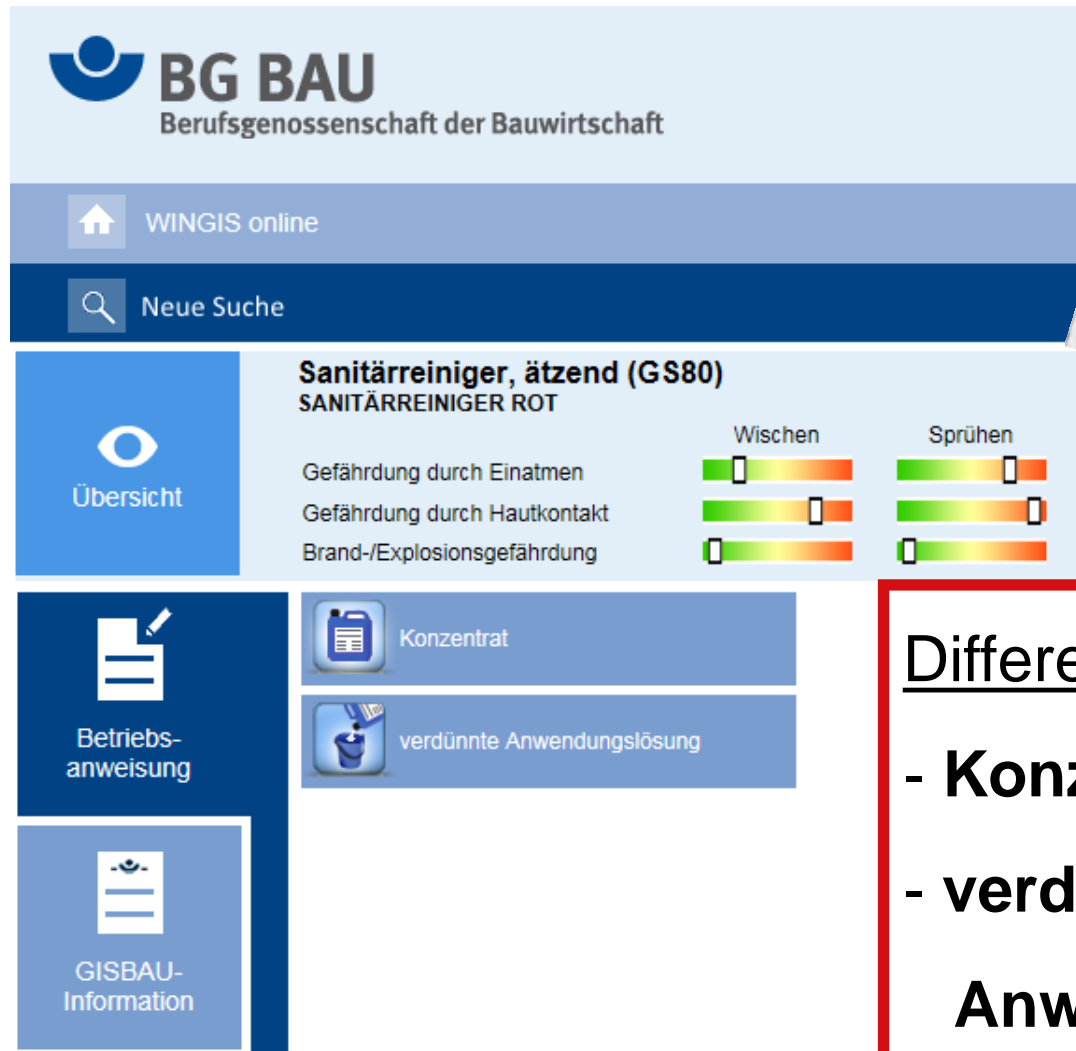
**Gefahrstoffmessungen / Ermittlung**  
Nur im Spritzverfahren (Aerosolbildung) besteht eine Belastung der Atemluft.

**Gesundheitsgefährdung**  
Eine Gefährdung durch Einatmen besteht bei Spritzverfahren.  
Verursacht Verätzungen, d.h. schädigt Atemwege, Augen und Haut bis zur Zerstörung.  
Bei gleichzeitiger Anwendung hypochloritthaltiger Reinigungsmittel kann giftiges Oxidgas freigesetzt werden.

**Hygienemaßnahmen**  
Im Arbeitsbereich keine Lebensmittel aufbewahren sowie weder essen, trinken, schnupfen noch rauchen!  
Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!  
Nach Arbeitssende und vor Pausen Hände gründlich reinigen!  
Hautpflegemittel nach der Arbeit verwenden (rückfettende Creme).  
Nach Arbeitssende Kleidung wechseln!  
Benetzte/verunreinigte Kleidung sofort wechseln, in Wasser legen und erst nach deren Reinigung wieder benutzen!

**Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen**  
Verhältnisse untersuchen offen.

an den Unternehmer gerichtet:  
Hilfe zur Gefährdungsbeurteilung



**BG BAU**  
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

WINGIS online

Neue Suche

**Sanitärreiniger, ätzend (GS80)**  
**SANITÄRREINIGER ROT**

Übersicht

Wischen Sprühen

Gefährdung durch Einatmen

Gefährdung durch Hautkontakt

Brand-/Explosionsgefährdung

Betriebsanweisung

Konzentrat

verdünnte Anwendungslösung

GISBAU-Information



## Differenzierung:

- **Konzentrat** oder
- **verdünnte Anwendungslösung**

- **nur für Wischverfahren**
  - **nicht für Sprühen / Spritzen / Schäumen**
- 
- **Bereiche mit genügend Messergebnissen**  
Unterhaltsreiniger – Emulsionen - Grundreiniger
  - **Analogieschlüsse**
  - **teilweise Messungen nicht erforderlich**

- **13 Produktgruppen GU10 – GU85**  
Scheuer- / Spülmittel / Unterhaltsreiniger
- **nicht gekennzeichnet / reizend / schw. Augenschäden**
- **lösemittelfrei / -haltig**  
≤ / > 5% wasserlösliche LM
- **Isopropanol, Ethanol, 2-Butoxyethanol, Ammoniak, ...**

***insgesamt sehr niedrige Exposition***

***→ alle Messungen in 1 Kollektiv***



<b>Anzahl</b>	<b>Minimum</b>	<b>50- Perzentil</b>	<b>95- Perzentil</b>	<b>Maximum</b>
<b>93</b>	<b>0,001</b>	<b>0,01</b>	<b>0,28</b>	<b>0,64</b>

***Einhaltung des Grenzwertes für alle Produkte  
der GISCODES GU10-GU85 belegt***

## GE10 Emulsionen/Dispersionen (< 5% Lösemittel)

Anzahl	Minimum	50- Perzentil	95- Perzentil	Maximum
14	0,05	0,17	0,52	0,68

***Einhaltung des Grenzwertes für GE10 belegt***

## **GE20 Emulsionen/Dispersionen lösemittelhaltig (5-15%)**

**Bewertungsindizes: 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,16 | 0,41 | 0,52**

***für GE20 noch Messungen erforderlich***

- 8 Produktgruppen **GG10-GG90**
- nicht gekennzeichnet – reizend – ätzend
- lösemittelfrei / -haltig  
≤ / > 5% wasserlösliche LM
- ohne / mit (max. 15%) 2-Butoxyethanol

**2-Butoxyethanol:** ohne  
≤ 15%  
>15%

**GG20 | GG50 | GG80  
GG60 | GG90**

2-Butoxy-ethanol	Anzahl	Minimum	50-Perzentil	95-Perzentil	Maximum
ohne	31	0,01	0,18	1,18	1,65
≤ 15%	40	0,05	0,37	1,10	1,21
> 15%	34	0,05	0,84	5,09	11,2

**„NWG“ für 2-Aminoethanol: 0,2 – 0,4**

**Limonen: 0,5 – 1,3**

**Benzylalkohol: 0,3 – 0,4**

- für Sanitärreiniger und Fassadenreiniger  
GISCODES GS60 | GS85 | GF50
- im GISCODE zuletzt so geändert, dass „alle 3 in 1 Topf“
- bei max. 15% Salzsäure in der Anwendungslösung:

Anzahl	Minimum	50- Perzentil	95- Perzentil	Maximum
29	0,001	0,04	1,40	9,34

**Problemstoff: Ameisensäure**

*\*Fassade mit 30%iger Salzsäure reinigen lieferte:*

*SI = 0,05 | 0,05 | 1,17 | 3,83*

## Fassadenreiniger GF70

- 9 Messwerte für Flusssäure + Fluoride
- alle bewertet mit AGW für Flusssäure (ÜF 2)

SI = 0,02 | 0,06 | 0,20 | 0,20 | 0,42 | 0,43 | 0,63 | 0,84 | 1,69\*

→ Grenzwertwerteinhaltung nicht gewährleistet  
Atenschutz tragen ...

*\*95-Perzentil wäre 1,35*

### **GISCODE GH10** (ca. 90% Lösemittel)

- 5 Messwerte für Kohlenwasserstoffe, entaromatisiert
- alle bewertet mit AGW für C9-C15-Aliphaten 600 mg/m<sup>3</sup>

SI = 0,07 | 0,09 | 0,31 | 0,40 | 0,46

→ orientierende Messungen zeigen keine Überschreitung des Grenzwertes aber dauerhafte Grenzwertwerteinhaltung nicht gewährleistet



- **Expositionsdatenbank der BGW**
- **BG/BIA-Empfehlungen Flächendesinfektionen in Krankenhausstationen** Stand Juli 2002

Formaldehyd, Glutaraldehyd → oft Grenzwertüberschreitung

- groß- / kleinflächig
- ein Raum / mehrere nacheinander
- OP / Stations-Bereich
- Lüftungsverhältnisse

- ❖ viele verdünnt verwendete Produkte **GD – GS – GT** enthalten geringe Mengen Lösemittel wie Alkohole
  - analog zu **GU** nur geringe Exposition zu erwarten
- ❖ Ammoniak-Exposition bei GG10 | GG40 | GG70
  - analog zu **GG** nur geringe Exposition zu erwarten
- ❖ einige Produkte haben keine flüchtigen Bestandteile
  - ohne Aerosolbildung keine Exposition zu erwarten

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

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

***Verfahren, die bislang im GISCODE  
nicht berücksichtigt wurden:  
Spritzen / Sprühen | Verschäumen***

# 1. Technikum-Versuch bei Diversey

- Schaumlanze 5 bar
- Raum  $13,4 * 5,4 * 2,9 \text{ m}^3$
- Eingeschäumte Fläche  $15 \text{ m}^2$
- Rauchharzentferner HD Plusfoam  
(30-50% NaOH, 3-10% Alkylpolyglucosid)
- 20 l Lösung Verschäumen — Verdünnung 10%ig

**Ziel: Expositionsabschätzung für  
schwer flüchtige Bestandteile**

# 1. Raum



# 1. Auftragen



# 1. Einwirken



# 1. Abspülen





# 1. Technikum-Versuch bei Diversey

## Ergebnisse

	ortsfest		personengetragen			
mg/m <sup>3</sup>	<b>E</b>	<b>A</b>	<b>E</b>	<b>A</b>	<b>NaOH</b>	<b>Diff.</b> E - NaOH
<b>N</b>	< 0,11	< 0,30				
<b>V1</b>	<b>= 0,31</b>	< 0,26	<b>= 0,44</b>	< 0,36	<b>= 0,17</b>	0,27
<b>V2</b>	<b>= 0,22</b>	< 0,25	<b>= 0,35</b>	< 0,34	<b>= 0,14</b>	0,21

# 1. Technikum-Versuch bei Diversey

## 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 – NaOH)	0,24	420	0,0006
<b>Bewertungsindex</b>			<b>0,1606</b>

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

## 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

## 2. Stallreinigung Haselünne I + II



## 2. Stallreinigung Haselünne I + II



## 2. Ergebnisse Haselünne I + II

mg/m <sup>3</sup>	<b>E</b>	<b>A</b>	<b>NaOH</b>	<b>2-Aminoethanol</b>
<b>Nullmessung</b>	< 0,2 < 0,2	< 0,5 < 0,6		
<b>Stallreiniger</b>	< 0,2 < 0,3	< 0,2 < 0,3	< 0,03 <b>= 0,05</b>	< 0,2 < 0,4
<b>Umgebung Stallreiniger</b>	< 0,06 <b>= 0,23</b>	< 0,15 <b>= 0,37</b>		
<b>Hallenmitte</b>	< 0,06 <b>= 0,19</b>	< 0,28 < 0,25	< 0,03 < 0,05	< 0,2 < 0,3

**ortsfest**  
**personengetragen**

## 2. Fazit Haselünne I + II

- I alle Messwerte **kleiner Bestimmungsgrenze**
- II **E-Fraktion** 2 mal bestimmbar: **0,21 mg/m<sup>3</sup>**  
A-Fraktion größer E-Fraktion seltsam: 0,37 mg/m<sup>3</sup>  
restliche Messwerte kleiner Bestimmungsgrenze  
**NaOH** 1 mal bestimmbar: = **0,052 mg/m<sup>3</sup> SI = 0,05**

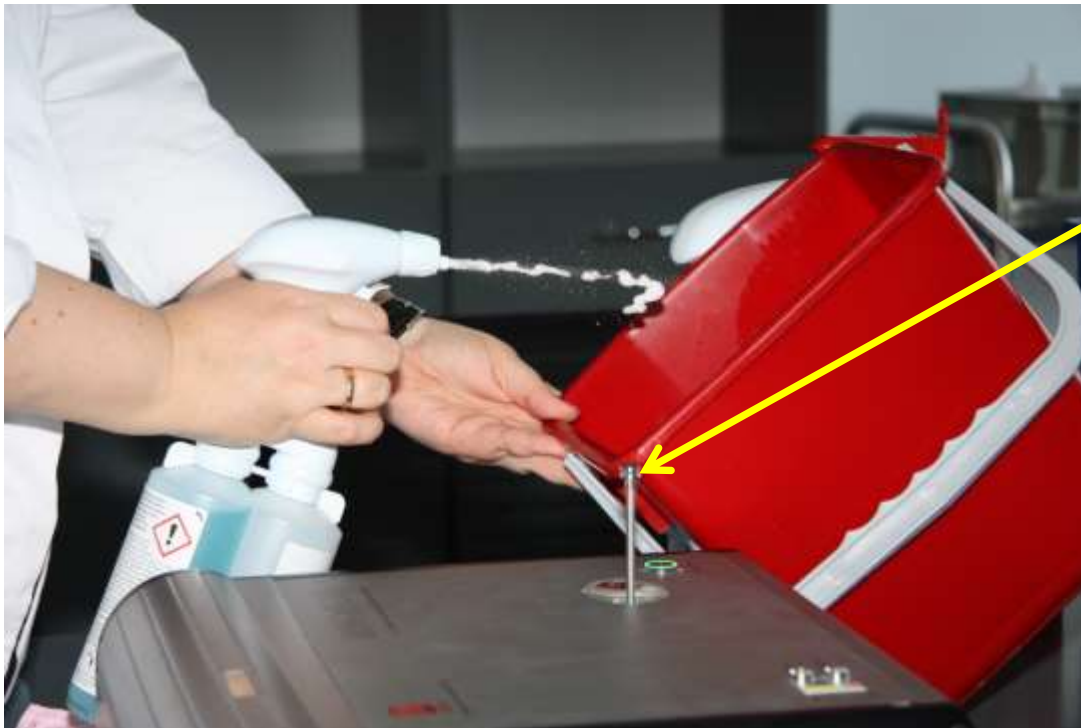
... schön für den Stallreiniger:  
**Grenzwert eingehalten ...**



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

# 3 Trigger-Sprays

## Vorversuch bei Tana



Ansaugschnorchel

**Grimm mini WRAS  
direktanzeigend**

**... zu geringe  
Exposition ...**



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

- in 1h 15 min 1 Liter anwendungsfertiges Produkt aus Sprühflasche verarbeiten
- Aufsprühen auf Wandfläche ca.  $0,6 * 1,5 \text{ m}^2$  und Nachwischen mit Tuch

**Frage: Kann mit unseren Messverfahren was gemessen werden?**

*Niemand verarbeitet diese Menge in dieser Zeit unter diesen Bedingungen*

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

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




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

Produkt	Bewertungsindex	Stoffe
Ecolab Clinil	2,88	2-Butoxyethanol, Ammoniak
Bref Power Kalk	1,17	Phosphorsäure, Zitronensäure
Taski Sprint Multiuso	0,88	Isopropanol
Tana Sanet Sanicid	0,55	Zitronensäure, Ethanol

Zitronensäure abgeleitet aus E-Fraktion

- **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



Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit!



- **sehr wenige haben neue CLP-SDB geliefert**
- **„GefKomm-Bau“ auch für Gebäudereiniger**
- **Ziel: Beteiligung der IHO-Firmen in 2018**
  - überarbeiteter GISCODE – neue Zuordnung
  - GISCODE in Herstellerunterlagen
  - Aufnahme der Produkte in WINGIS
  - strukturierte Daten aus SDB
  - Schnittstellen zu SDB-Software





# Bewertungsmaßstäbe A-E

GSTCode	Stoffname	Anzahl Messwerte	Grenzwert	Art	Spitzen-Kat	Überschreitungs-faktor
148493	2-(2-Butoxyethoxy)ethanol	32	67	AGW	1,5(I)	1,5
148491	2-(2-Ethoxyethoxy)ethanol	16	35	AGW	2(I)	2
148492	2-(2-Methoxyethoxy)ethanol	14	50	AGW	-	
15381	2-Aminoethanol	19	0,5	AGW	1(I)	1
14845	2-Butoxyethanol	96	49	AGW	4(II)	4
149411	2-Butoxyethylacetat	17	65	AGW	4(II)	4
148494	2-Phenoxyethanol	16	110	AGW	1(I)	1
14902	Ameisensäure	4	9,5	AGW	2(I)	2
12811	Ammoniak	6	14	AGW	2(I)	2
99901	Ammoniak + Ammoniumsalze	34	14	AGW	2(I)	2
14734	Benzylalkohol	9	22	AGW	2(I)	2
1333	Chlor	1	1,5	AGW	1(I)	1
99902	Chlorwasserstoff + Chloride	3	3	AGW	2(I)	2
14901	Essigsäure	2	25	AGW	2(I)	2
14731	Ethandiol	9	26	AGW	2(I)	2
1471	Ethanol	87	960	AGW	4(II)	4
14941	Ethylacetat	4	730	AGW	2(I)	2

1332	Fluoride (als Fluorid ber.)	1	1	AGW	4(II) hier: 2(I)	2
99904	Fluoride und Fluorwasserstoff	6	0,83	AGW	2(I)	2
1331	Fluorwasserstoff	1	0,83	AGW	2(I)	2
1334	Hydrogenchlorid	2	3	AGW	2(I)	2
12153	Kaliumhydroxid	2	1	DNEL		
140001	Kohlenwasserstoffgemische, entaromatisiert	8	600	AGW	2(II)	2
14187	Limonen	20	28	AGW	4(II)	4
12151	Natriumhydroxid	4	1	DNEL		
14723	Propan-2-ol	145	500	AGW	2(II)	2
14726	Propanol-1	2	268	DNEL		
1421	Toluol	1	190	AGW	4(II)	4
1422	Xylol (alle Isomeren)	3	440	AGW	2(II)	2

# Vergleich der Kollektive

