

Bewertung von Schadstoffen bei Bränden

Frank Seidel

Dipl. Ing. Brandschutz

Sachgebietsleiter Einsatzvorbereitung

Landeshauptstadt
Dresden

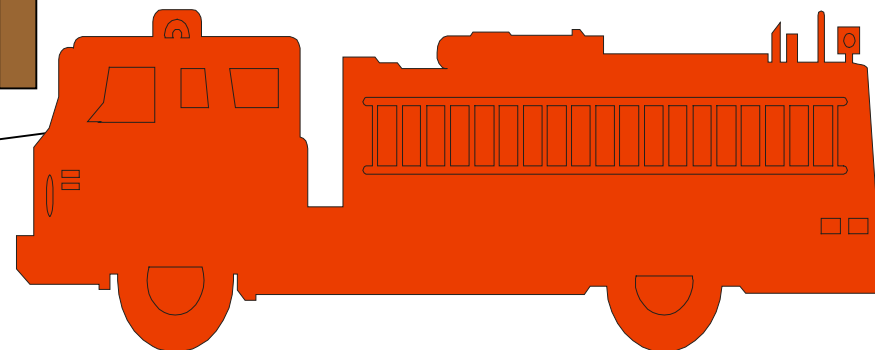
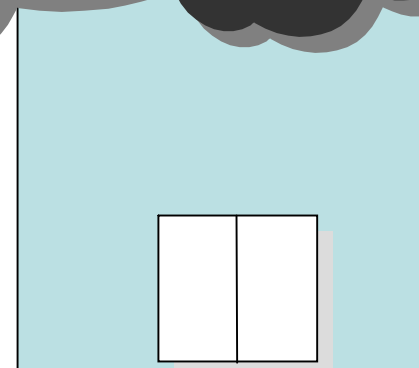
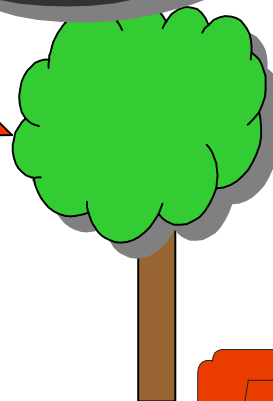
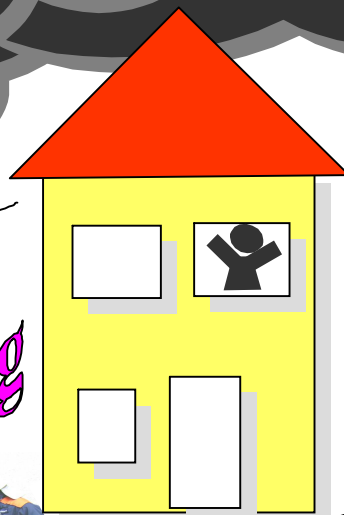
Brand- und
Katastrophenschutzamt

Dresden.
Dresdener



Schadstoffe

Gesundheits-
gefahr *Messung*



- Bei einem Brand entstehen Schadstoffe
- Kenntnis Verbrennungsvorgang
- Messung und Bewertung der Ergebnisse

Welche Schadstoffe?

- Brand komplexer chemischer Vorgang
- Schadstoffwolke enthält Vielzahl chemischer Verbindungen
- Reaktionsprodukte, Zwischenprodukte, Pyrolyseprodukte
- Gase, Dämpfe, Partikel (Ruß)

- Kohlenstoffverbindungen (Bsp. CO, Benzol, Formaldehyd)
- Halogenverbindungen (Bsp. HCL, Phosgen)
- Stickstoffverbindungen (Bsp. HCN, NH₃)
- Schwefelverbindungen (Bsp. SO₂)

- Besondere (PCDD/PCDF)

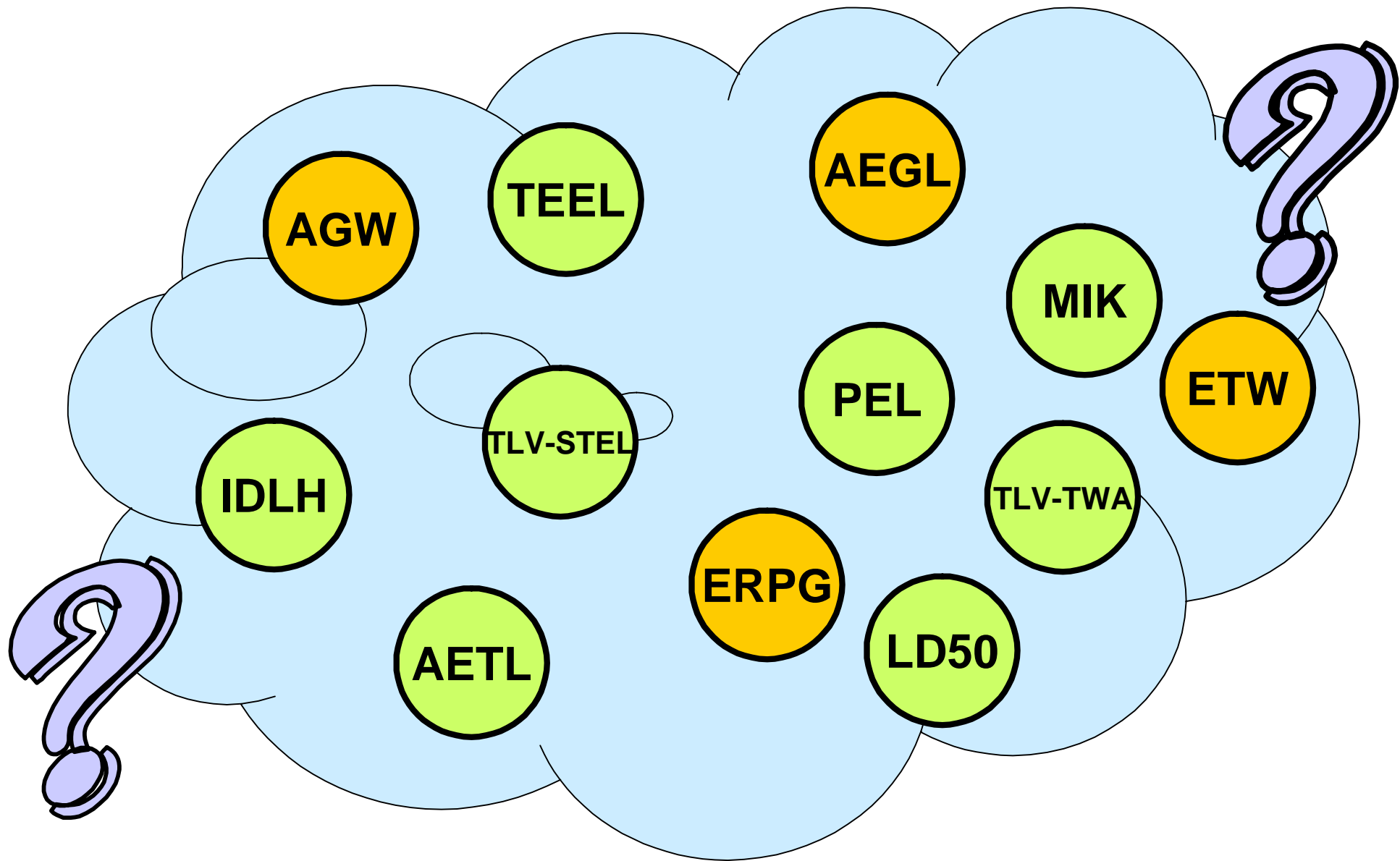
Kunststoffe in Abfällen

- Polyethylen Eimer, Fässer, Folien
- Polystyrol Verpackungsmaterial
- Polyester Textilien
- Acrylharze Farben, Klebstoffe
- Phenoplaste Imprägniermittel, Formteile
- Polyurethane Schaumstoff, Farben, Dämmmaterial
- Epoxidharze Klebstoff
- PVC Baustoff, Kabelisolierung, Fußbodenbeläge, Rohre, Dachrinnen, Platten

Leitsubstanzen für Kunststoffbrände

- Kohlenmonoxid
- Chlorwasserstoff
- Cyanwasserstoff
- Formaldehyd
- Schwefeldioxid
- Benzol

- Bewertung von Messergebnissen = Vergleich mit Referenzwerten (Leitwerte, Grenzwerte, Richtwerte)
- Einfachste Anwendung: Konzentrationsmaximum darf zu keinem Zeitpunkt Referenzwert überschreiten



- Festlegung in Kommissionen oder Ausschüssen
- Mitarbeit von Toxikologen
 - Experimentelle Toxikologie (Versuche)
 - Theoretische Ableitung auf Mensch
- Gesellschaftlich begründete Einflüsse
- Begründung

- AEGL Acute Exposure Guideline Levels
- ERPG Emergency Response Planning Guidelines
- ETW Einsatztoleranzwerte

- AGW Arbeitsplatzgrenzwert

AEGL

- Toxikologisch begründete Spitzenkonzentrationswerte, die zur Abschätzung einer zulässigen Exposition der Allgemeinbevölkerung gegen Chemikalien bei Störfällen dienen
- Schließt auch den Schutz empfindlicher Personengruppen ein

AEGL

- National Advisory Committee for Acute Guideline Levels for Hazardous Substances of National Research Council
- NAC ... Komitee zur Ermittlung von AEGL- Werten
- NRC ... Nationaler Forschungsrat der USA

AEGL

- AEGL-1 Schwelle zum spürbaren Unwohlsein
- AEGL-2 Schwelle zu schwerwiegenden, lang andauernden oder Flucht behindernden Wirkungen
- AEGL-3 Schwelle zur tödlichen Wirkung
- Für Expositionsdauer von 10 Minuten, 30 Minuten, 1 Stunde, 4 Stunden, 8 Stunden

ERPG

- Konzentrationswert von dem angenommen wird, dass Individuen bis 60 min diesem ausgesetzt werden können, ohne dass bestimmte Gesundheitseffekte eintreten
- American Industrial Hygiene Association (AIHA)
- Ist im NAC vertreten
- Nicht für alle Personengruppen zutreffend

ERPG- Werte

- ERPG 1: leichte, vorübergehende gesundheitliche Auswirkungen möglich
- ERPG 2: vorübergehende gesundheitliche Auswirkungen möglich, keine bleibenden oder schwerwiegenden gesundheitlichen Auswirkungen
- ERPG 3: gesundheitliche Auswirkungen möglich, jedoch keine lebensbedrohenden Auswirkungen

ETW

- Einsatztoleranzwert
- Werte, die für Einsatzmaßnahmen der Feuerwehr gelten
- Bei etwa 4-stündiger Exposition "keine gesundheitliche Gefährdung ungeschützter Einsatzkräfte und der Bevölkerung" zu erwarten
- Zukünftig werden AEGl 2 -Werte für 4 h übernommen

AGW

- Zeitlich gewichtete durchschnittliche Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, bei der eine akute oder chronische Schädigung der Gesundheit der Beschäftigten nicht zu erwarten ist
- Wird von einer achtstündigen Exposition an fünf Tagen in der Woche während der Lebensarbeitszeit ausgegangen

Stoffname : Benzol			
☺ Summenformel :	C6-H6	CAS-Nummer : 71-43-2	UN-Nummer : 1114
Molmasse :	78,12 g / mol	Relative Dichte :	0,88
Schmelzpunkt :	6 °C	Siedepunkt :	80 °C
Flammpunkt :	-11 °C	Zündpunkt :	555 °C
Dampfdruck :	100,2448 mbar	Relative Dampfdichte :	2,7
Untere Ex-Grenze :	1 Vol%	Obere Ex-Grenze :	8 Vol%
Wasserlöslichkeit :	1800 mg / l 20°C		
Geruchsgrenze :	61 ppm	Sehr gut brennbar.	
MEK-Wert :*	1 ppm	3,25 mg / m ³	
* Hautresorptiver Stoff.			
Einsatztoleranzwert :	20 ppm	mg / m ³	AEGL 1 (30 min) : 73 ppm
IDLH-Wert :	499,86 ppm	1623 mg / m ³	AEGL 2 (30 min) : 1100 ppm
ERPG-1-Wert AIHA :	50 ppm		AEGL 3 (30 min) : 5600 ppm
ERPG-2-Wert AIHA :	150 ppm		AEGL 1 (4 h) : 18 ppm
ERPG-3-Wert AIHA :	1000 ppm		AEGL 2 (4 h) : 400 ppm
TLV-TWA ACGIH :	0,5 ppm	1,6 mg / m ³	AEGL 3 (4 h) : 2000 ppm
TLV-STEL ACGIH :	ppm	8 mg / m ³	
PEL-Wert OSHA :	1 ppm	3 mg / m ³	
STEL-Wert OSHA :**	5 ppm	15 mg / m ³	** = Spitzenwert
REL-Wert NIOSH :	0,1 ppm	0,32 mg / m ³	
STEL-Wert NIOSH :	1 ppm	3,2 mg / m ³	
LC50 inhalativ :	10000 ppm	mg / m ³	Spezies : Ratte
LD50 oral :	3306 mg / kg KG		Zeit : 420 min
			Spezies : Ratte
			Datum : 12.10.2007

MEMPLEX 2008 * Bearbeitung : Keudel - Autorenteam * Copyright Keudel av-Technik GmbH

Hilfe F1

Drucken F2



Vergleich Werte

	CO [ppm]	HCL [ppm]	HCN [ppm]	HCHO [ppm]
AEGL 2 60 min 4 h <small>(NRC/NAS 2007)</small>	83 33	22 11	7,1 3,5	14 14
ERPG 2 ERPG 3 <small>(AIHA 2007)</small>	350 500	20 150	10	10 25
ETW <small>(vfdb-RL 10/01 2005)</small>	33	5,4	3,5	1
AGW <small>(TRGS 900)</small>	30	4		(0,5)

Vergleich Werte

	C ₆ H ₆ [ppm]	SO ₂ [ppm]	NH ₃ [ppm]	COCl ₂ [ppm]
AEGL 2 60 min 4 h (NRC/NAS 2007)	800 400	0,75 0,75	160 110	0,3 0,08
ERPG 2 ERPG 3 (AIHA 2007)	150 1000	3 15	150 750	0,2 1
ETW (vfdb-RL 10/01 2005)	20	1	110	0,08
AGW (TRGS 900)	()	()	(50)	0,02

A photograph of a large-scale fire incident. In the background, a large, dark, cylindrical structure is engulfed in flames, with thick white smoke billowing out. In the foreground, several firefighters in dark blue uniforms with reflective yellow-green stripes and white helmets are standing on a wet, dark asphalt surface. A blue metal dumpster is on the right, with a red fire hose connected to it. The scene is filled with debris and a sense of emergency.

Bewertung von Schadstoffen bei Bränden