

Brandschutzforum Austria

Vorlesung

„Man kann kein Feuer so tief am Boden machen, es schlägt der Rauch in die Höhe!“

Alter Spruch.

Feuer & Rauch

Quelle: Glen Ellman
© Univ.-Lektor Dr. Otto Widetschek, KFU Graz

1

Feuer & Rauch ...



... gehören zusammen!
(„Kein Rauch ohne Feuer!“)

© by Dr. Otto Widetschek, Graz

2

Fall 1: Laborbrand Uni Graz



Quelle: BF Graz

3

Fall 1: Laborbrand Uni Graz



Quelle: BF Graz

4

Fall 2: Bibliotheksbrand WU-Wien



Quelle: BF Wien

5

Fall 2: Bibliotheksbrand WU-Wien



Quelle: BF Wien

6

Feuer und Rauch



© by Dr. Otto Widetschek, Graz

owid

7

Auf einem Auge blind!

„Feuer- und
Rauchauge“



© by Dr. Otto Widetschek, Graz

owid

8

Unterschätzter Brandrauch

▶▶ Toxizität



▶▶ Quantität

1 kg ▶▶ m³ ?

▶▶ Brennbarkeit



▶▶ Aggressivität



© by Dr. Otto Widetschek, Graz

owid

9



10



11



12

Rauchausbreitung



© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

13

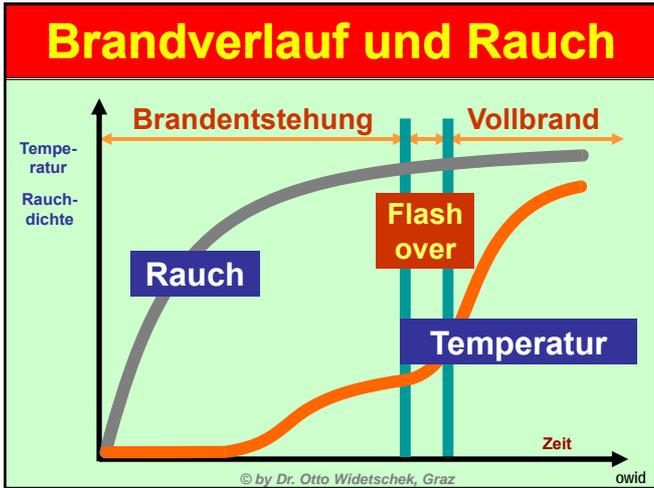


14

Bad Aussee (Rigips), 1990



15



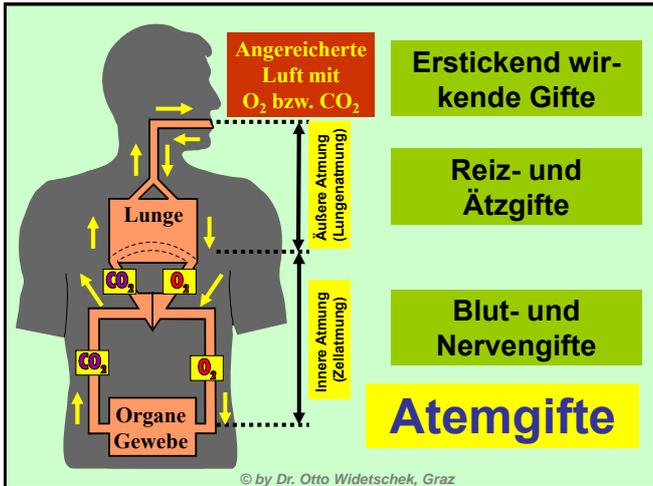
16



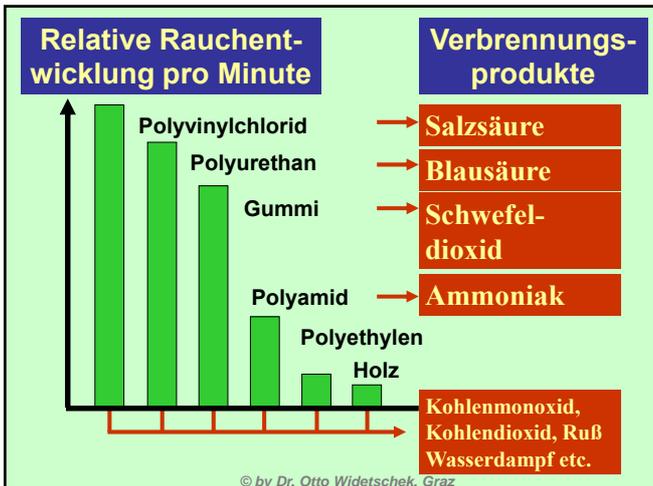
17



18



19



20



21

Ein ganz „normaler“ Toter



22

Leichenflecken



23

Was sind Langzeitgifte?

Furane und Dioxine

Dibenzofurane (135)

Dibenzodioxine (75)

ULTRAGIFTE

Beispiel: Benzo-a-pyren

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

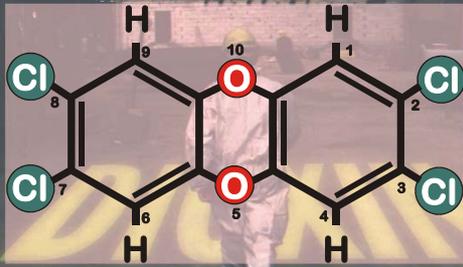
© by Dr. Otto Widetschek, Graz

owid

24

Seveso-Dioxin

2, 3, 7, 8 Tetrachlor-Dibenzo-Dioxin
(2, 3, 7, 8-TCDD)



25

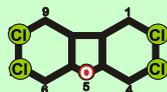
Toxizität (PCDD, PCDF)

System der toxischen Äquivalente (TE):

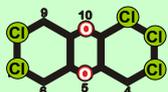
2,3,7,8-TetraCDD \approx 1,0



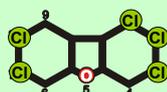
2,3,7,8-TetraCDF \approx 0,1



1,2,3,7,8-PentaCDD \approx 0,5



1,2,3,7,8-PentaCDF \approx 0,05



© by Dr. Otto Widetschek, Graz

owid

26

„Teuflisches Chlor!“



Gott schuf
91 Elemente, der
Mensch mehr als
ein Dutzend und
der Teufel eines:
das Chlor!

© by Dr. Otto Widetschek, Graz

owid

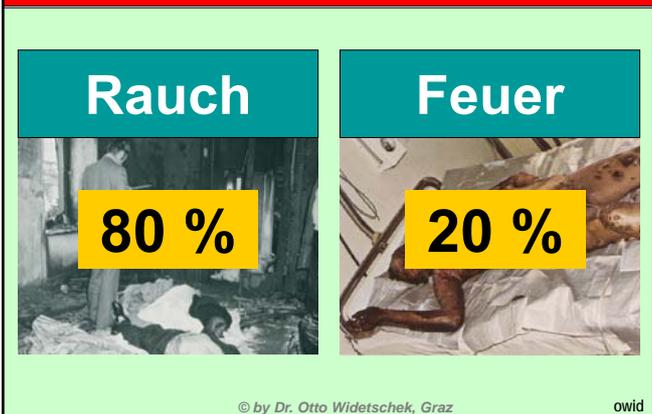
27

Flughafen Düsseldorf



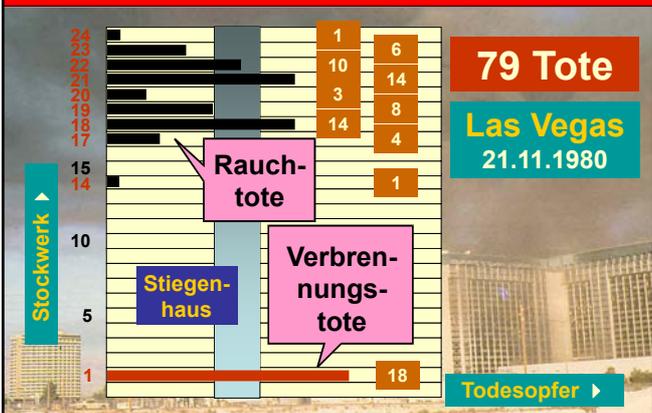
28

Brandtote



29

Fallstudie: MGM Grand Hotel



30



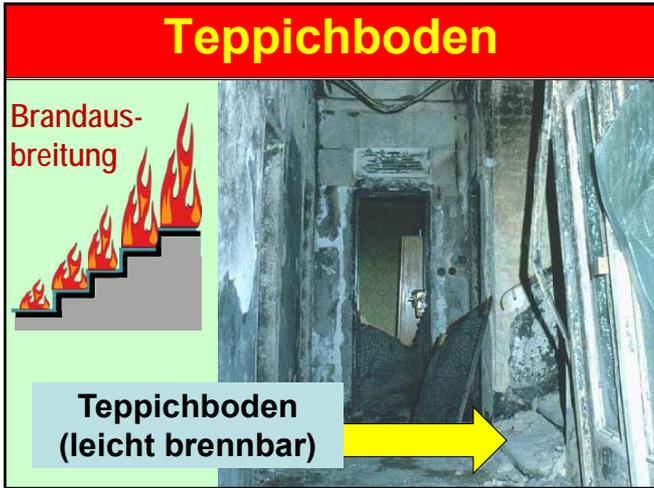
31



32



33



34



35



36

Leichenbergung (2)



37

Schiebeleiter im Einsatz



38

Menschenrettung



39

„Inventur“ des Todes



40

25 Todesopfer



41

Unvollkommene Verbrennung



42

Undichte Türen

Verzogenes
Türblatt



43

Quantität...

...des Brandrauches

1 kg \gg m³ ?



© by Dr. Otto Widetschek, Graz

owid

44

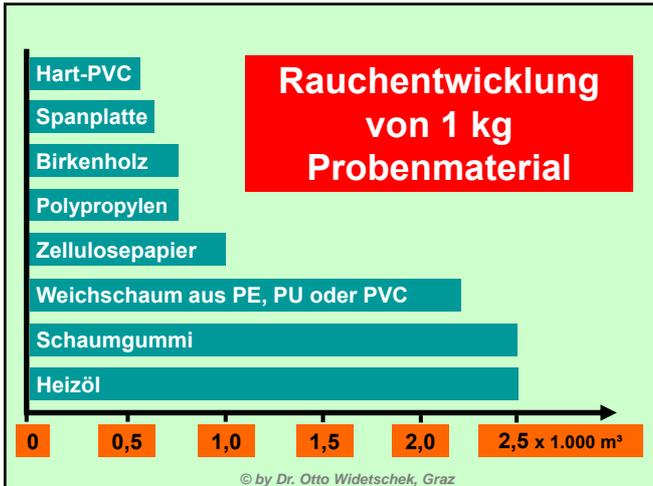
Polystyrol

Flughafen
Düsseldorf 1986



© by Dr. Otto Widetschek, Graz

45



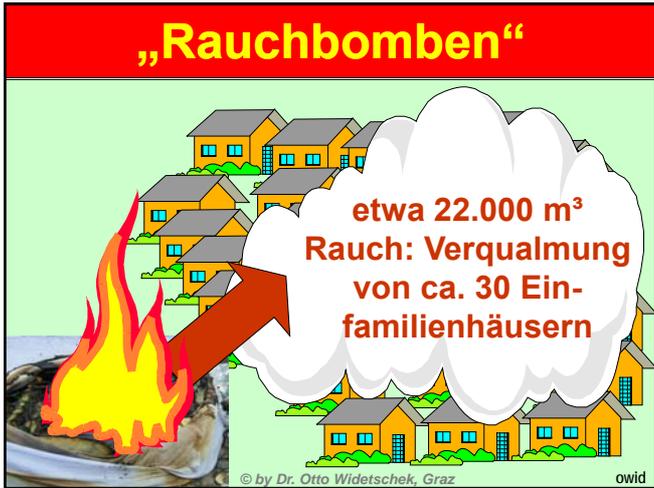
46



47



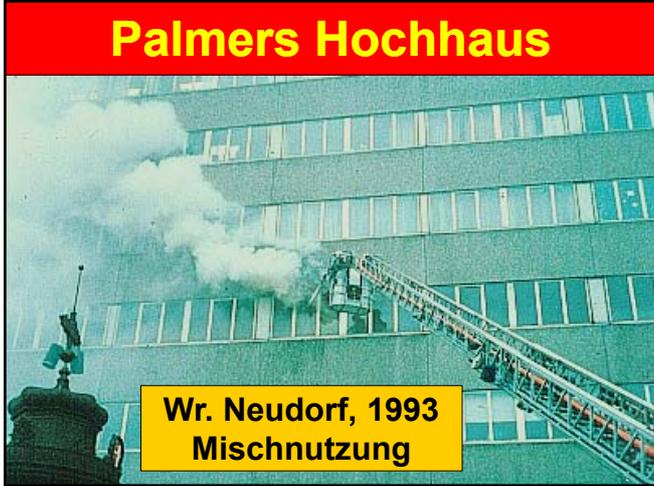
48



49



50



51

„Rauchabzug“



52

Großbrand im Lager



53

Feuersprung (Flashover)



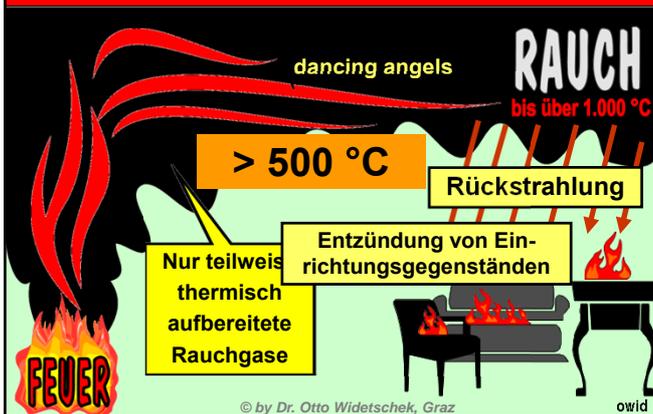
54

Steyr Daimler Puch



55

Phänomen „Flash over“



56

Flash over – Montevideo



57

Kohlenstoff (C)

Kohlenstoff (C) besitzt 4 „Arme“

Methan CH₄

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

58

Kohlenwasserstoffe (KW)

$$\begin{array}{cccc}
 \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\
 | & | & | & | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\
 | & | & | & | \\
 \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H}
 \end{array}$$

**Kettenförmige
(aliphatische) KW**

$$\begin{array}{c}
 \text{H} \\
 | \\
 \text{C} \\
 // \quad \backslash \\
 \text{H}-\text{C} \quad \text{C}-\text{H} \\
 | \quad \quad | \\
 \text{H}-\text{C} \quad \text{C}-\text{H} \\
 | \quad \quad | \\
 \text{H} \quad \quad \text{H}
 \end{array}$$

**Ringförmige
(aromatische) KW**

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

59

„Molekülbruch“

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 \text{H} & \text{H} \\
 | & | & | & | & | & | & | & | & | & | & | & | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\
 | & | & | & | & | & | & | & | & | & | & | & | \\
 \text{H} & \text{H}
 \end{array}$$

Brennbarkeit wird größer!

$$\begin{array}{c}
 \text{H} & \text{H} \\
 | & | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\
 | & | \\
 \text{H} & \text{H}
 \end{array}$$

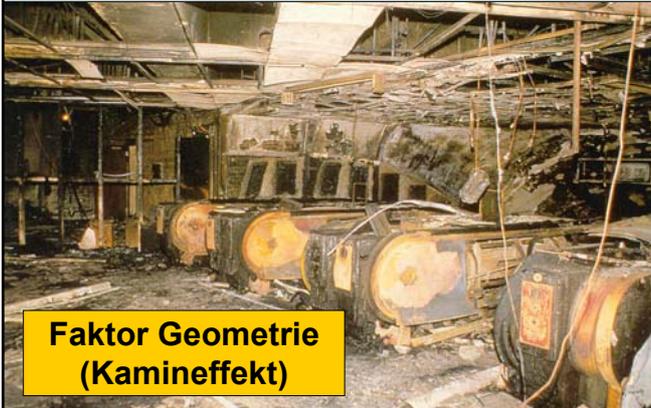
$$\begin{array}{cccc}
 \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\
 | & | & | & | \\
 \text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\
 | & | & | & | \\
 \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\
 | & | & | & | & | & | & | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\
 | & | & | & | & | & | & | \\
 \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H}
 \end{array}$$

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

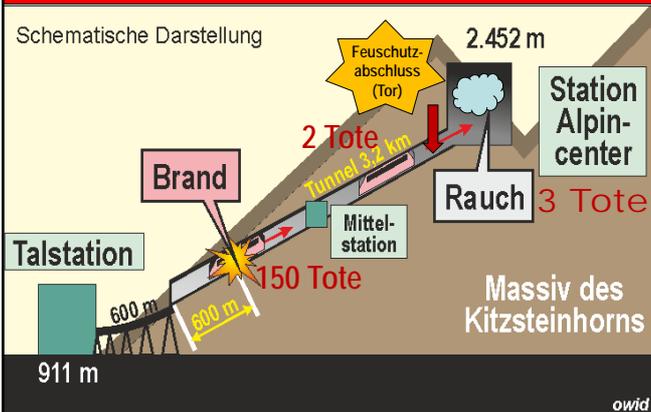
60

Kings Cross, London



61

Kaprun 2000, 155 Tote



62

Backdraft: Die Bestie im Käfig



63

Flash-Bekämpfung



64

„Backdraft“ – Realistische Filmszene



65

Aggressivität...

...des Brandrauches



66

Flughafen Düsseldorf



67

Papierfabrik Leykam



68

Kraftwerk Pleinting/Bayern



69

Chloridschäden



70

Katalytischer Vorgang

schematische Darstellung:



Katalytischer Prozeß

© by Dr. Otto Widetschek, Graz

owid

71

Historischer Kabelbrand



72

Atemluftflaschen



73

Korrosionsschäden



74

„Blühender Rost“



75

Konsequenz

→ Der Rauch muss raus!

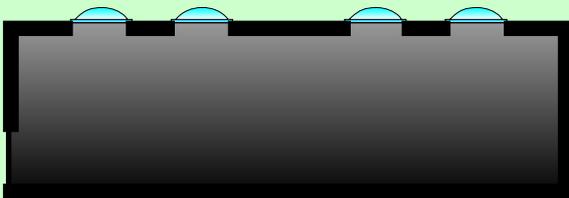


© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

76

Betriebe (Hallen etc.)

Verqualmungsbild ohne RWA*)



*) RWA = Rauch- und Wärmeabzugs-Anlage

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

77

RWA-Anlagen (Schema)

Verqualmungsbild mit RWA

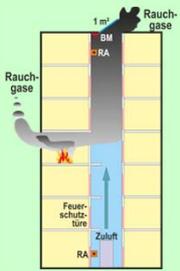


© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

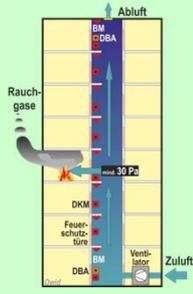
78

Hochbauten

GK 2 bis 5 (FN bis 22 m)
**Rauchabzugs-
anlagen (RA)**



Hochhäuser (FN ab 22 m)
**Druckbelüftungs-
anlagen (DBA)**



© by Dr. Otto Widetschek, Graz

owid

79

Ende des Vortrags



Danke!

Owid

Letzte Überarbeitung:
August 2023

owid

80
