

**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 ▶▶ m<sup>3</sup> ?

▶▶ Brennbarkeit



▶▶ Aggressivität



© by Dr. Otto Widetschek, Graz

owid

9

Rauch und Qualm:  
Eine neue Qualität !



10

## „Gastauchen“



© by Dr. Otto Widetschek, Graz

owid

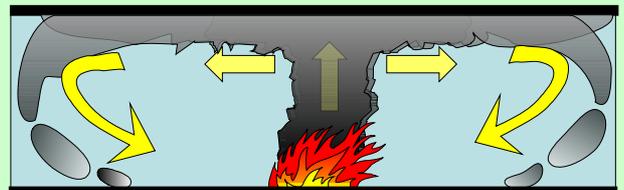
11

## Rauchwalzeneffekt

Heiße Brandgase ▶▶ Auftrieb

▶▶ Horizontale Ausbreitung

▶▶ Abkühlung ▶▶ Verwirbelung



© by Dr. Otto Widetschek, Graz

owid

12

## Rauchausbreitung

Plabutsch-tunnel, Austria

**FIRE TEST 1**  
malfunction  
in ventilation control

TUG FVT Das Land Steiermark

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

13



14

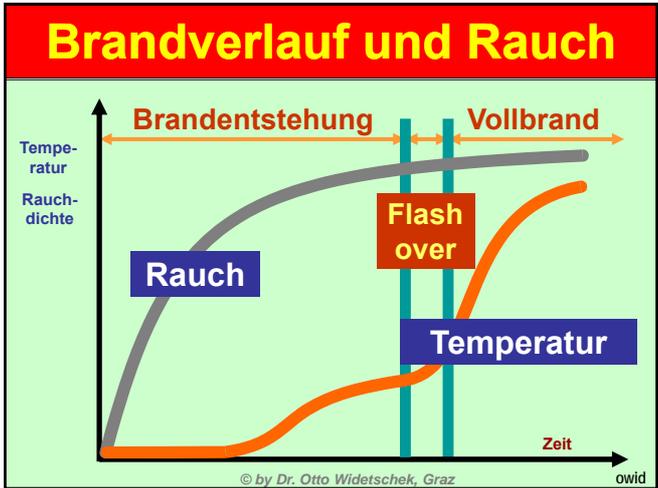
## Bad Aussee (Rigips), 1990

Riesiger Heizwert  
(entspricht 100.000 l „Heizöl“ !)

Dachbrand  
(10.000 m²)

Gigantische Rauchentwicklung

15



16

## Toxizität

...des Brandrauches

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

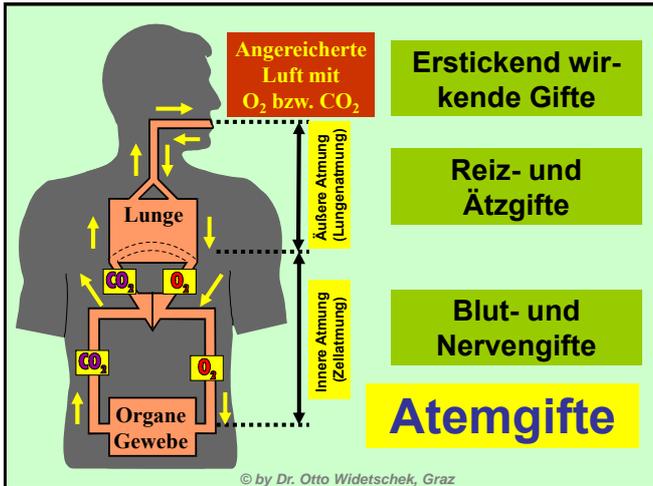
17

## Verbrennung

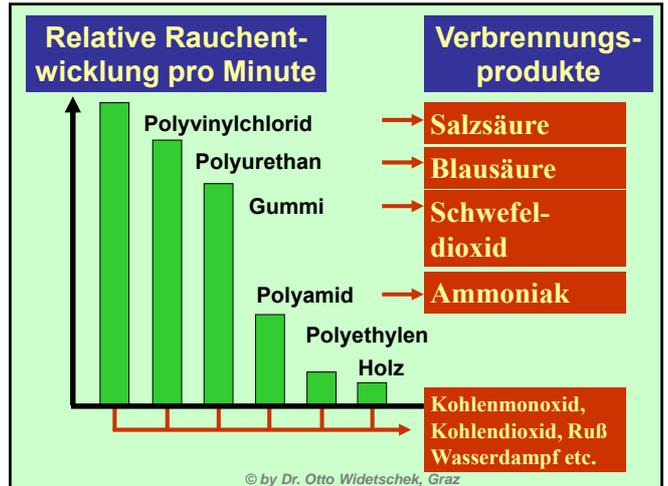
mehr als 5.000 Gifte

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

18



19



20

### „Giftcocktail“

**Vergiftungsgefahr vor allem durch Kohlenmonoxid**

**Panikgefahr durch ätzende Brandaerosole**

**Kontaminationsgefahr durch Langzeitgifte**

**ULTRAGIFTE**

Beispiel: Benzo-a-pyren

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

21

### Ein ganz „normaler“ Toter

**CO-Vergiftung**

**Kirschrote Färbung weist auf CO-Vergiftung hin!**

Quelle: BF Graz, Feuerpolizei owid

22

### Leichenflecken

**Hellrote Verfärbung durch Absinken des Blutes in den Gefäßen aufgrund der Schwerkraft**

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

23

### Was sind Langzeitgifte?

**Furane und Dioxine**

**Dibenzo-Furane (135)**

**Dibenzo-Dioxine (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  $\ddot{=} 1,0$

2,3,7,8-TetraCDF  $\ddot{=} 0,1$

1,2,3,7,8-PentaCDD  $\ddot{=} 0,5$

1,2,3,7,8-PentaCDF  $\ddot{=} 0,05$

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

26

## „Teuflisches Chlor!“

Quelle: Enzacomics

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

Langzeit-  
gifte  
(im Ruß)

© by Dr. Otto Widetschek

28

## Brandtote

### Rauch

80 %

### Feuer

20 %

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

29

## Fallstudie: MGM Grand Hotel

Stockwerk	Rauchtote	Stiegenhaus	Verbrennungstote
24	1	0	0
23	10	0	6
22	3	0	14
21	14	0	8
20	14	0	4
19	0	0	0
18	0	0	0
17	0	0	0
15	0	0	1
14	0	0	0
10	0	0	0
5	0	0	0
1	0	0	18

**79 Tote**  
Las Vegas  
21.11.1980

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

30



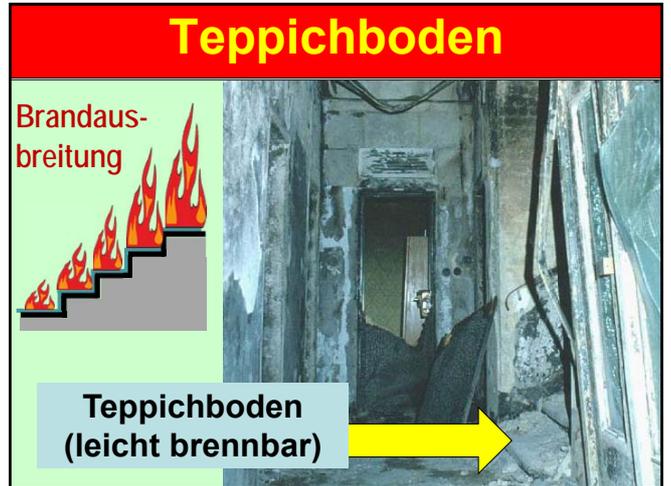
31



32



33



34



35



36

## Leichenbergung (2)



37

## Schiebeleiter im Einsatz



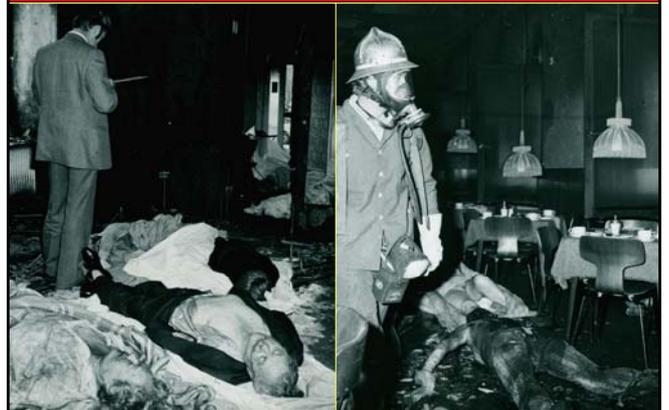
38

## Menschenrettung



39

## „Inventur“ des Todes



40

## 25 Todesopfer



41

## Unvollkommene Verbrennung



42



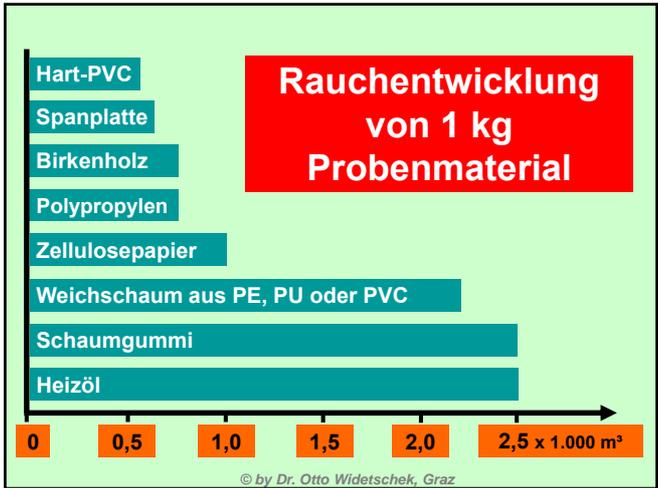
43



44



45



46



47



48

## „Rauchbomben“

**etwa 22.000 m<sup>3</sup>  
Rauch: Verqualmung  
von ca. 30 Ein-  
familienhäusern**

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

49

## Brennbarkeit...

...des Brandrauches

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

50

## Palmers Hochhaus

**Wr. Neudorf, 1993  
Mischnutzung**

51

## „Rauchabzug“

52

## Großbrand im Lager

**Kunststoffbrand  
(Synthetics)**

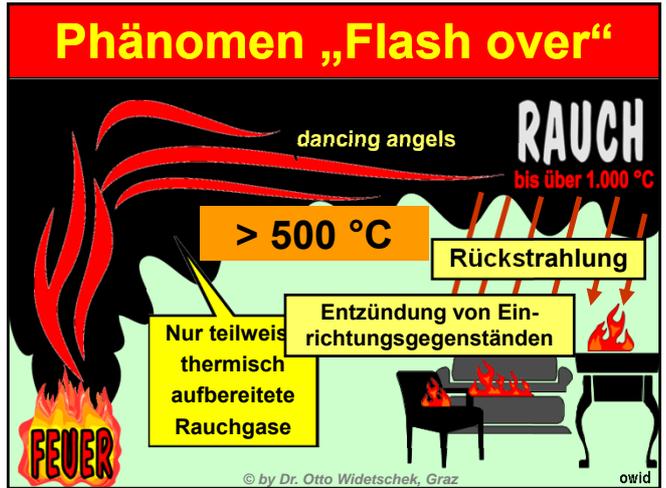
53

## Feuersprung (Flashover)

54



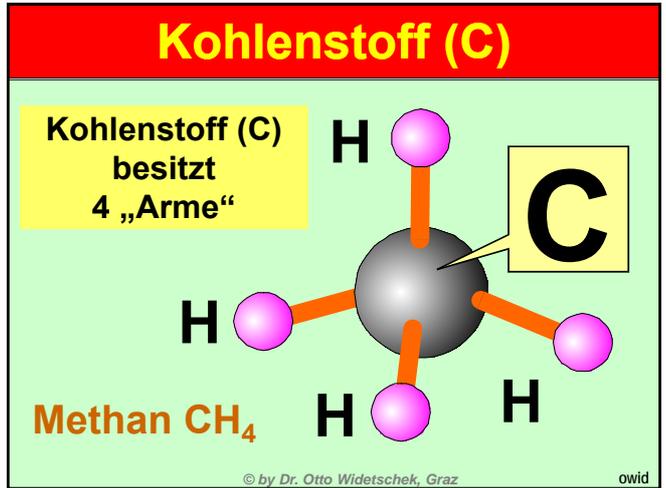
55



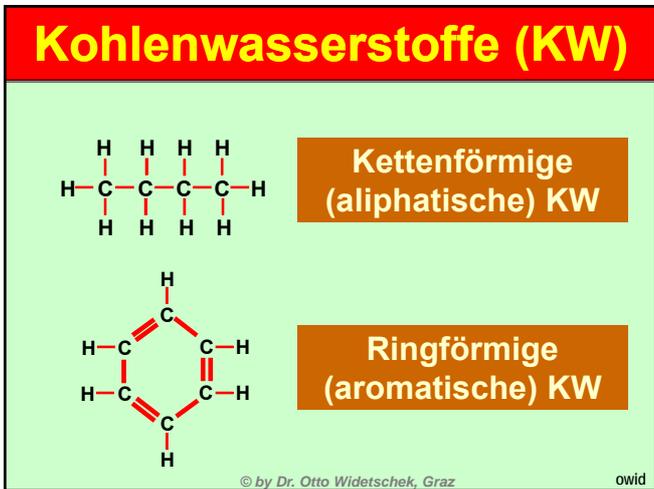
56



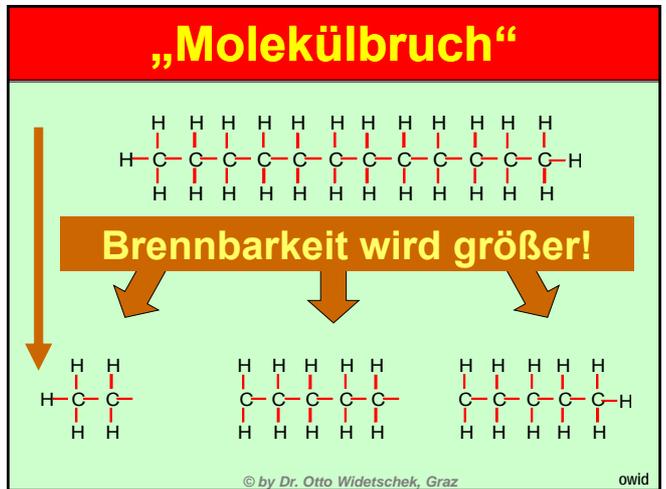
57



58



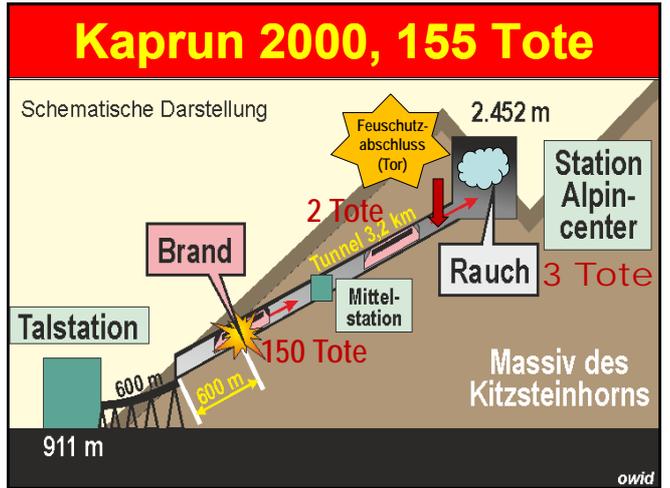
59



60



61



62



63



64



65



66

## Flughafen Düsseldorf



67

## Papierfabrik Leykam



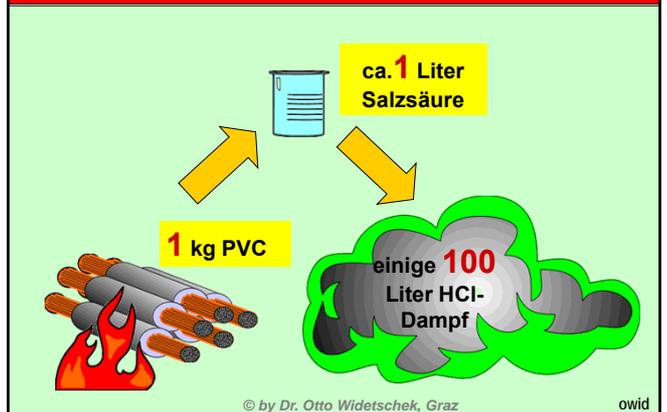
68

## Kraftwerk Pleinting/Bayern



69

## Chloridschäden



70

## Katalytischer Vorgang

schematische Darstellung:



**Katalytischer Prozeß**

© by Dr. Otto Widetschek, Graz

owid

71

## Historischer Kabelbrand



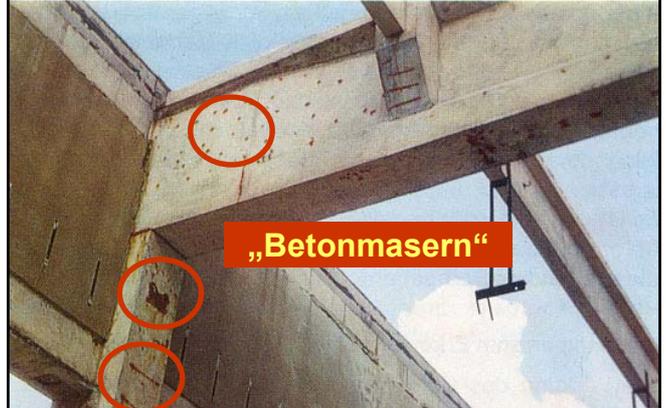
72

## Atemluftflaschen



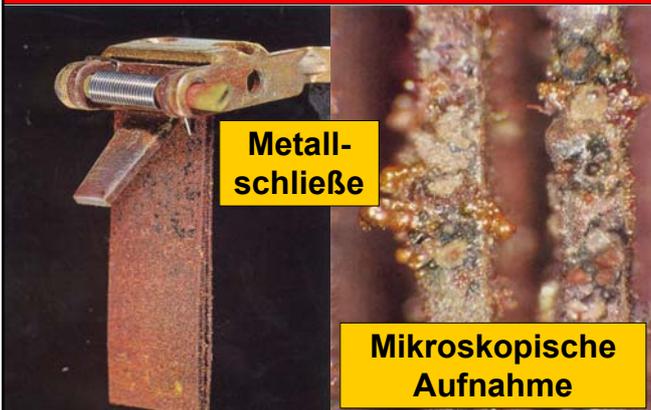
73

## Korrosionsschäden



74

## „Blühender Rost“



75

## Konsequenz

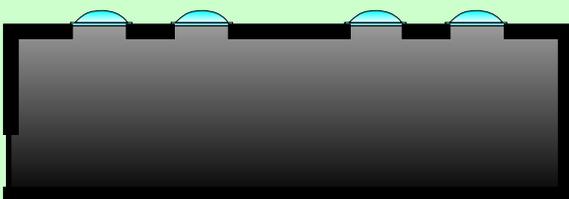
→ Der Rauch muss raus!



76

## Betriebe (Hallen etc.)

Verqualmungsbild ohne RWA\*)



\*) RWA = Rauch- und Wärmeabzugs-Anlage

© by Dr. Otto Widetschek, Graz

owid

77

## RWA-Anlagen (Schema)

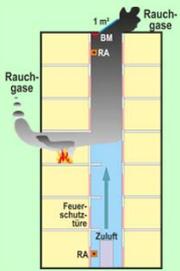
Verqualmungsbild mit RWA



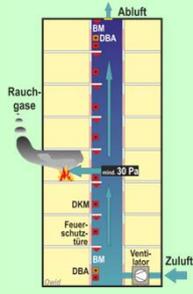
78

# 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!**

Letzte Überarbeitung:  
August 2023

**Owid**

owid

80