Brandschutzforum Austria

1

Es hat gebrannt – was nun?

2

Schäden nach Bränden

- Thermische Schäden
- Beaufschlagungen durch Ruß und Rauchgas-kondensate
- Löschpulver
- Löschwasser
- Geruchsschäden

3

Praktische Sanierung (Film)

Brandschadensanierung

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

4

Chaosreaktion Brand

- Welche Schadstoffe?
- Was ist hier noch zu retten?

5

Gefahren durch Rauch

Vergiftungsgefahr vor allem durch Kohlenmonoxid

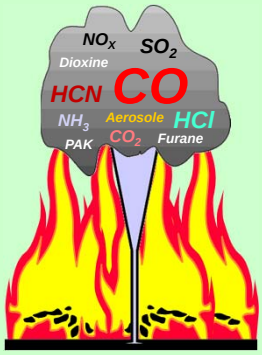
Panikgefahr durch ätzende Brandaerosole

Kontaminationsgefahr durch Langzeitgifte

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

6

„Giftcocktail“



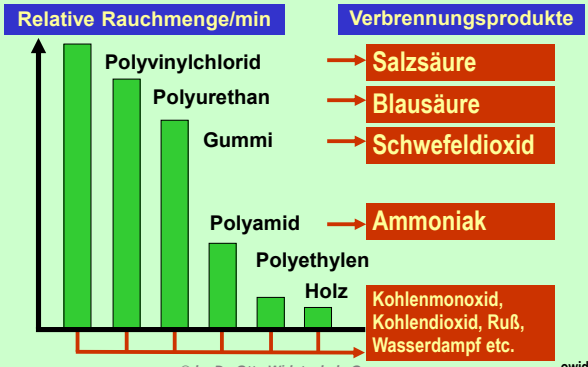
Flüchtige Gase:

- CO .... Kohlenmonoxid
- HCN .. Blausäure
- HCl ... Salzsäure
- NH_3 ... Ammoniak
- CO_2 ... Kohlendioxid
- NO_x ... Stickoxide
- SO_2 ... Schwefeldioxid

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

7

„Kinder“ des Feuers



© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

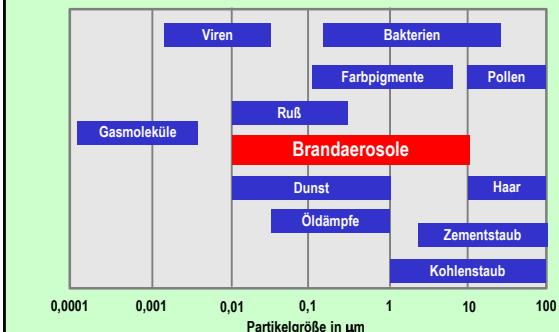
8

Aerosole

© by Dr. Otto Widetschek, Graz

9

Partikelgröße

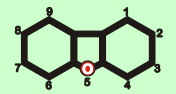


Quelle: Springer © by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

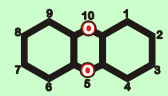
10

Langzeitgifte

Furane und Dioxine



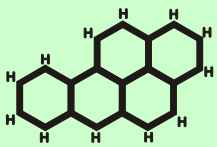
Dibenzo-Furane (135)



Dibenzo-Dioxine (75)

ULTRAGIFTE

Beispiel: Benzo-a-pyren

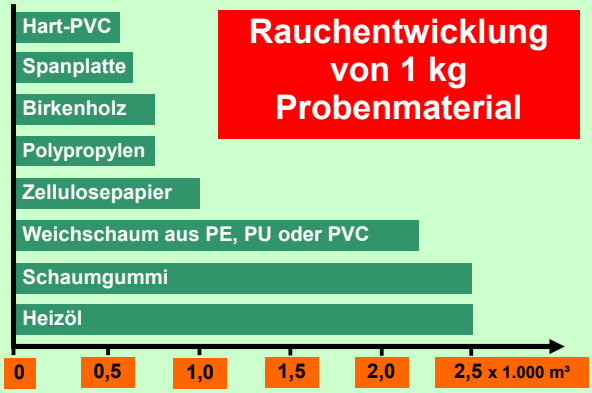


Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

11

Rauchentwicklung von 1 kg Probenmaterial



© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

12

Schadstoffe im Ruß

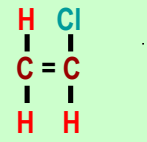
13

PVC-Brand

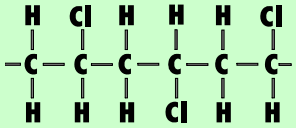
14

PVC (Chemismus)

Polymerisation



Makromolekül (Kette)



Vinyl-chlorid (VC)

Polyvinyl-chlorid (PVC)

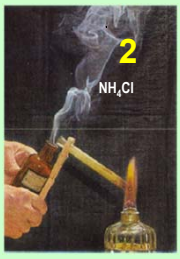
© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

15

Saure Anteile

16

Thermisches Verhalten



Saure Bestandteile

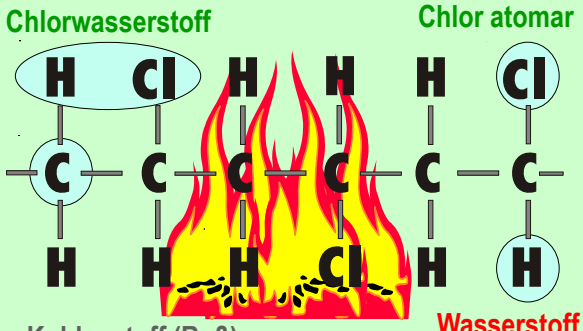
HCl-Nach-weis (NH_3)

Brennbare Produkte

Bild: R. Schuh
© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

17

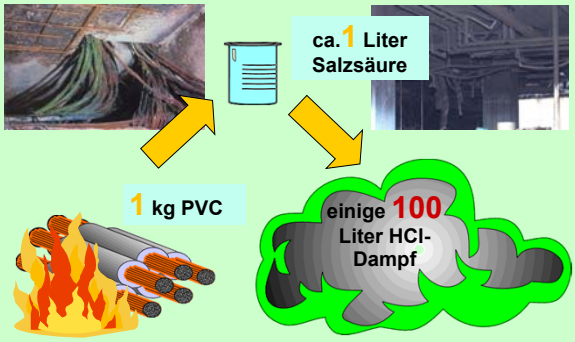
Thermische Zerlegung



© by Univ.-Lektor OSR Dr. Otto Widetschek owid

18

Chloridschäden

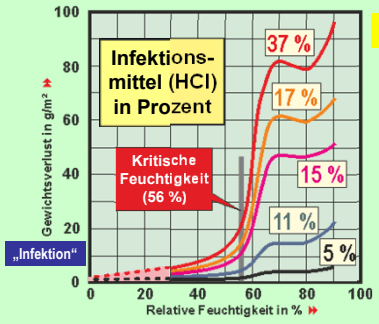


© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

19

Korrosionsschäden

Quelle: TONDOK W.: Sanierung elektronischer Geräte, 1987.



Laborexperimente

- Eisenoberfläche
- „Infektion" mit HCl
- Messung des Gewichtsverlustes

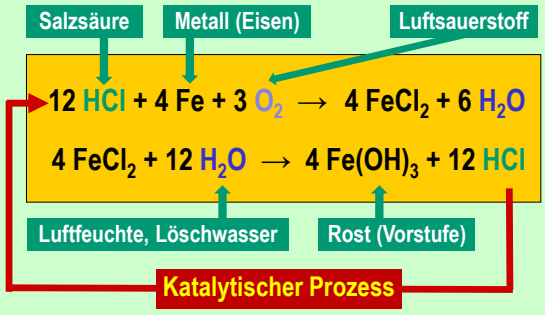
- Starke Korrosion ab ca. 50 % Feuchte
- Ziel Feuchte kleiner als 30 %

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

20

Korrosionsschäden

schematische Darstellung



© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

21

Der Rostvorgang

$12\ HCl + 4\ Fe + 3\ O_2 \rightarrow 4\ FeCl_3 + 6\ H_2O$ Salzbildung

$4\ FeCl_3 + 12\ H_2O \rightarrow 4\ Fe(OH)_3 + 12\ HCl$ Hydrolyse

- Blanke Eisenoberflächen bilden binnen kürzester Zeit einen "fuchsroten" Belag – so genannter Chloridrost.
- Der Belag wird mit der Zeit dunkler und wandelt sich in "normalen" Rost um. HCl wird wieder frei.
- Zn (Trapezbleche), Sn (Lötstellen), Cu (Kontakte), Al (Fensterrahmen) reagieren in derselben Art.

HCl tritt in die Gleichung am Anfang ein und am Ende unverbraucht wieder aus.

→ **HCl als Katalysator!**

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

22

„Heiratsvermittlung"

- Katalysator → „Heiratsvermittler„ für Moleküle
- Chinesen → gleiches Schrift-zeichen (phonetische Aussprache „*tsoo mei*").

触媒

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

23

Typische Rostprozesse

Bild: Belfor © by Dr. Otto Widetschek, Graz

24

Rost an Geräten

25

Rost an Maschinen

26

Metallschließe

27

Gebäudekorrosion

28

Chlorid-Schnelltester (1)

29

Chlorid-Schnelltester (2)

30

Wischprobe

31

Probensammlung

32

Was ist Sanierung?

$12\ HCl + 4\ Fe + 3\ O_2 \longrightarrow 4\ FeCl_3 + 6\ H_2O$ Salzbildung

$4\ FeCl_3 + 12\ H_2O \longrightarrow 4\ Fe(OH)_3 + 12\ HCl$ Hydrolyse

1. Gleichung:

- Entlüften von ev. noch vorhandenem Rauch! → Reduktion von HCl
- Abhalten des Luftsauerstoffs durch Überziehen metallischer Oberflächen mit Konservierungsöl → kein O_2

2. Gleichung:

- Entfernen des Wassers (Löschwasser entfernen, Trockner installieren, Luftfeuchte so gering als möglich halten [bei feuchtem Wetter: Raum dicht halten]) → weniger H_2O
- Entfernen von HCl → Sanieren (Chlorbinder, Chemikalien)

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

33

Entlüftung

34

Korrosionsstopper

35

Konservierungsöl

36

Trockner einsetzen

Reduktion der relativen Luftfeuchtigkeit unter 30 % (elektronische Geräte, Bauteile etc.)

Bild: Belfor © by Dr. Otto Widetschek, Graz

37

Sanierungsmethoden

- Handwischverfahren
- Heißwasser-Hochdruckverfahren
- Trockensanierungen
  z. B. SRF-Paste © by Belfor
- Strahlverfahren (Sand, Trockeneis)

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

38

Handwischverfahren (1)

Bild: Belfor © by Dr. Otto Widetschek, Graz

39

Handwischverfahren (2)

Bild: Belfor © by Dr. Otto Widetschek, Graz

40

Heißwasser-HD-Verfahren

Kärcher-Geräte

Bild: Belfor © by Dr. Otto Widetschek, Graz

41

Trockensanierungsverfahren

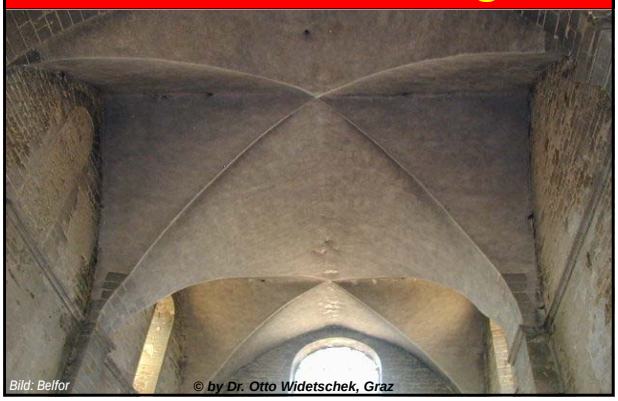
SRF-Paste © by Belfor

Zisterzienserkloster, Frankreich, 12.Jhdt.

Bild: Belfor © by Dr. Otto Widetschek, Graz

42

Starke Verrußung



43

Spezial-Kunststoff-Film

44

Einwirken und Adsorbieren

45

Trockenes Abheben

46

Teilsanierung erledigt

47

Strahlverfahren (1)

48

Strahlverfahren (2)

49

Weitere Sanierungen

- Maschinen
- Elektro- und Elektronikanlagen
- Inventar

- Dokumente und Bücher
- Polstermöbel und Kleidungsstücke (Geruchsneutralisation)

© by Dr. Otto Widetschek, Graz
owid

50

Maschinensanierung (1)

51

Maschinensanierung (2)

52

Maschinensanierung (3)

53

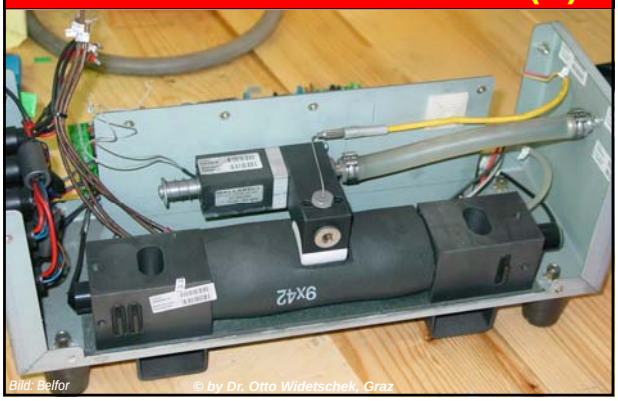
Unsaniert & Saniert

54

Elektro und Elektronik (1)

55

Elektro und Elektronik (2)



56

Elektro und Elektronik (3)

57

Elektro und Elektronik (4)

58

Inventar

59

Dokumente und Bücher (1)

60

Dokumente und Bücher (2)

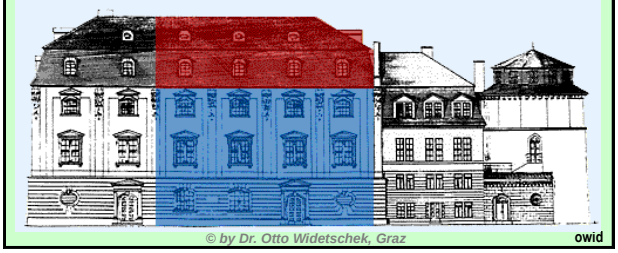
61

Anna-Amalia-Bibliothek

62

Feuer & Wasser

- Verbrannte Gebäudeteile (Dachgeschoß, zweite Galerie Rokokosaal)
- Löschwasser-Schäden (Gebäudeteile mit Rokokosaal, Lesesälen und Kellergewölben)



63

Kulturschaden

64

Luther-Bibel gerettet!

65

Lästige Gerüche

Neutralisation von Geruchsstoffen durch „Fogging“ bzw. „Ozonisation“!

Fogging

Ozonisation

Bilder: Polygon © by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

66

Geruchsneutralisation

67

Geruchsneutralisation

68

Schadenregulierung

Ereignis	Meldung	Evaluierung	Erstmaßnahmen	Sanierung	Abnahme
Geschädigter, Einsatzkräfte	Geschädigter, Versicherung, SV, Fachfirma	Sachverständiger, Fachfirma	Geschädigter, Sachverständiger, Fachfirma	Geschädigter, Fachfirma	Geschädiger, Fachfirma

Quelle: Kohl, Polygon

Ständige Hintergrundabstimmung mit Versicherung und anderen Beteiligten!

69

Ende des Vortrags

70