

Alles über Acetylen



- Was macht Acetylen so gefährlich?
- Das Drama von Salzburg
- Fallstudien und Erkenntnisse
- Taktik: Bergen oder Beschuss?
- Simulationen

© by Univ.-Lektor Dr. Otto Widetschek, BFA, Graz

owid

Der Referent



OSenR Dr. Otto
Widetschek (Owid)

**Branddirektor der
Stadt Graz a. D.,
Landesfeuerwehrrat,
Brandschutzforum
Austria**

Branddirektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Acetylen, Eigenschaften

- 
Acetylen (Ethin) ▶ ungesättigter KW (chemische Formel C_2H_2)
- 
Farbloses, ungiftiges, in reiner Form geruchloses Gas (Beimengungen von PH_3 erzeugt „knoblauchartigen“ Geruch)
- 
Dichte = 0,82
- 
Ex-Grenzen in Luft: 2,4 bis 83 Vol.-%
- 
Selbstzersetzung ab ca. 300 °C und 2 bar
- 
“Gasförmiger Sprengstoff“ (1 kg C_2H_2 entspricht 1,9 kg TNT !)



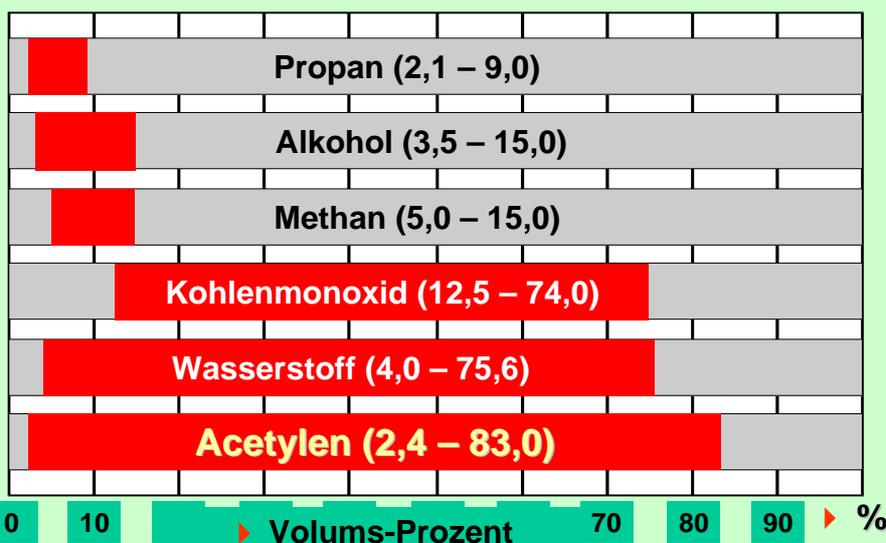
F+



© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Explosionsgrenzen

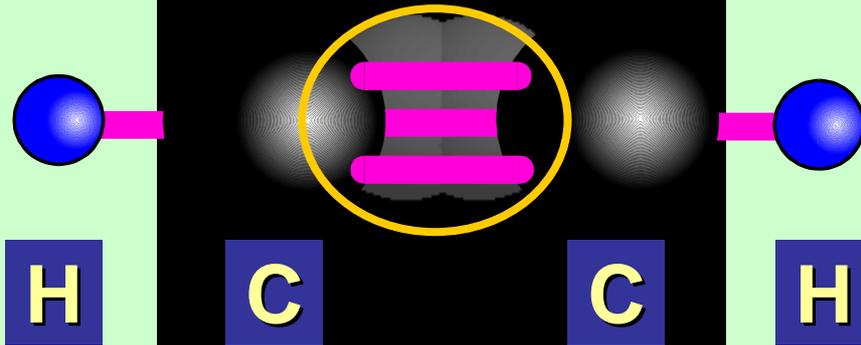


© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Acetylenmolekül

Starre Dreifachbindung
bricht leicht auf !



© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Zersetzung von C_2H_2

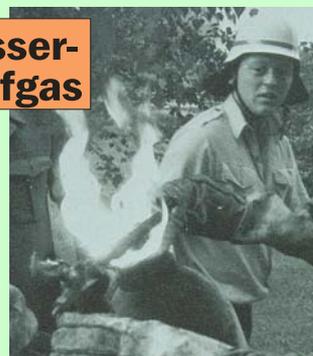


↑
Acetylen

↑
Ruß

↑
Wasserstoffgas

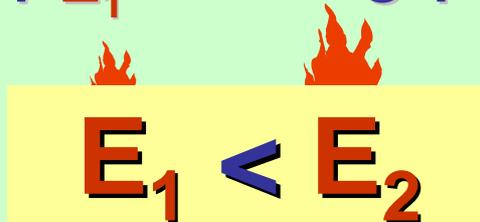
***) exotherme
Reaktion**



© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Exotherme Reaktion



Es entsteht bei jeder molekularen Umsetzung mehr Energie, als verbraucht wird!

© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

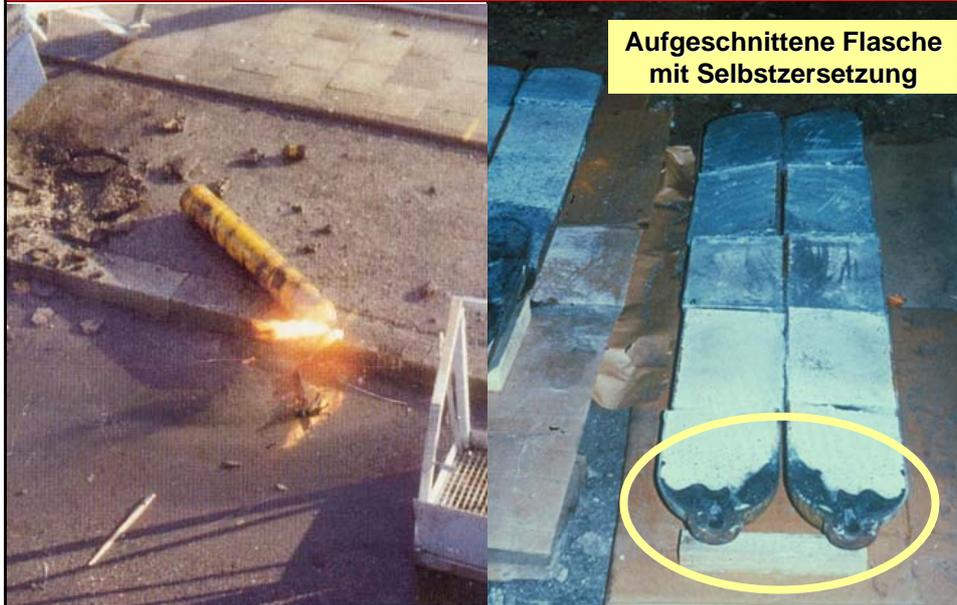
Zersetzung – Erkennen

- ▶ **Flammenrückschlag:**
Temperaturanstieg am Flaschenkopf beginnend!
- ▶ **Gasaustritt:**
Meist ungleichmäßiger Gasstrom mit Ruß- oder Qualmbildung (abnormaler Geruch)!
- ▶ **Brand am Flaschenventil oder Druckregler:**
Verfärbung des Flammenbildes mit Ruß- oder Qualmeinschluss (keine hell leuchtend gelbe Flamme)!
- ▶ **Strahlungswärme oder Flammenberührung:**
Es muss immer mit einer Acetylenzersetzung gerechnet werden!

© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Zersetzung im Flaschenkopf



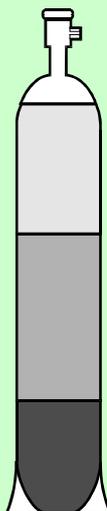
Flaschenaufbau

12 %

30 %

36 %

22 %



Sicherheitsraum

Ausdehnung des Acetons durch Gasaufnahme

Aceton als Lösungsmittel

Poröse Masse (Kieselgur, Holzkohle, Zement, Bimskies etc.)

© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Knapp vor dem Zerknall!



Zerknall – Erkennen



- ▶ **Schnelle Temperaturerhöhung!**
- ▶ **Schlieren und flimmern der Luft erkennbar!**
- ▶ **Verschmoren des Farbanstrichs!**
- ▶ **Bei offenem Ventil: lauter werdender hoher Pfeifton!**
- ▶ **Wenn Qualmaustritt oder Zischgeräusche am Ventil abblasender Flaschen plötzlich aufhören!**



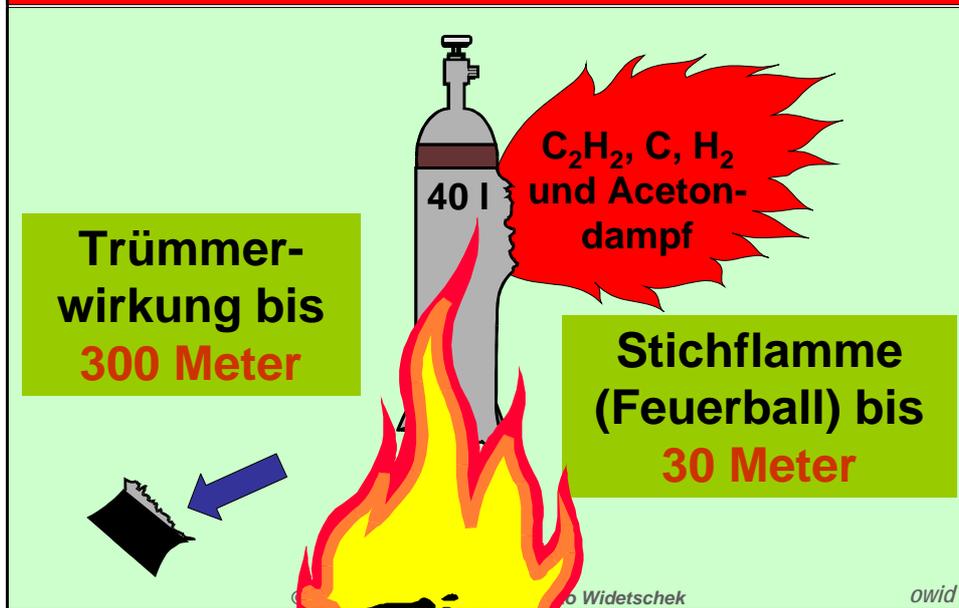
SOFORT DECKUNG SUCHEN!!!



© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Gasflaschenzerknall

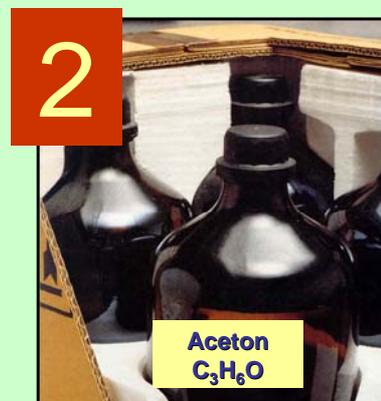


„Doppelte Phlegmatisierung“

Poröse Masse kann Energie aufnehmen



Aceton löst und macht C_2H_2 sicherer



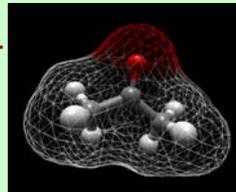
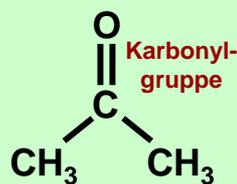
© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Aceton (Dimethylketon)



- ▶ Siedepunkt: 56 °C
- ▶ Flammpunkt: -20 °C
- ▶ EG: 2,8 – 12,8 Vol.-%
- ▶ UN-Nummer: 1090
- ▶ Chem. Formel: C₃H₆O



© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Peggau bei Graz, 1967

Brand beim Abfüllen (etwa 10 % der 200 Flaschen zerknallen)



AGA-Werk (Füllen von Acetylenflaschen)

Totale Zerstörung



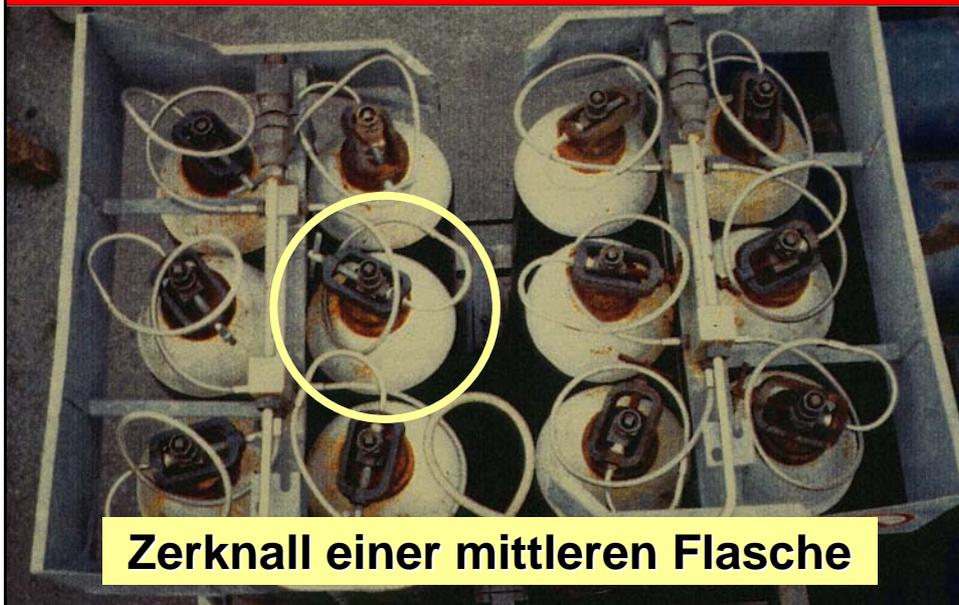
Drama von Salzburg, 1986



Ventilbrand, Flaschenbatterie

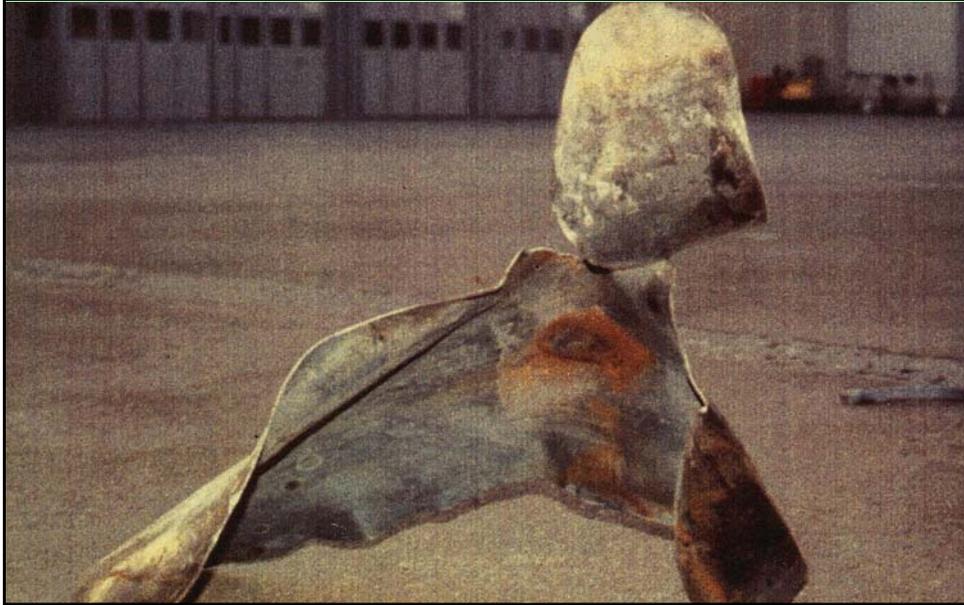


Ventilbrand



Zerknall einer mittleren Flasche

Dieser Splitter tötete



Zwei Tote der BF Salzburg



Durchtrennung der Arterie



Zertrümmerungen



Neues Flaschenlager



Stationäre Löschanlage



Bad Aussee, 1990



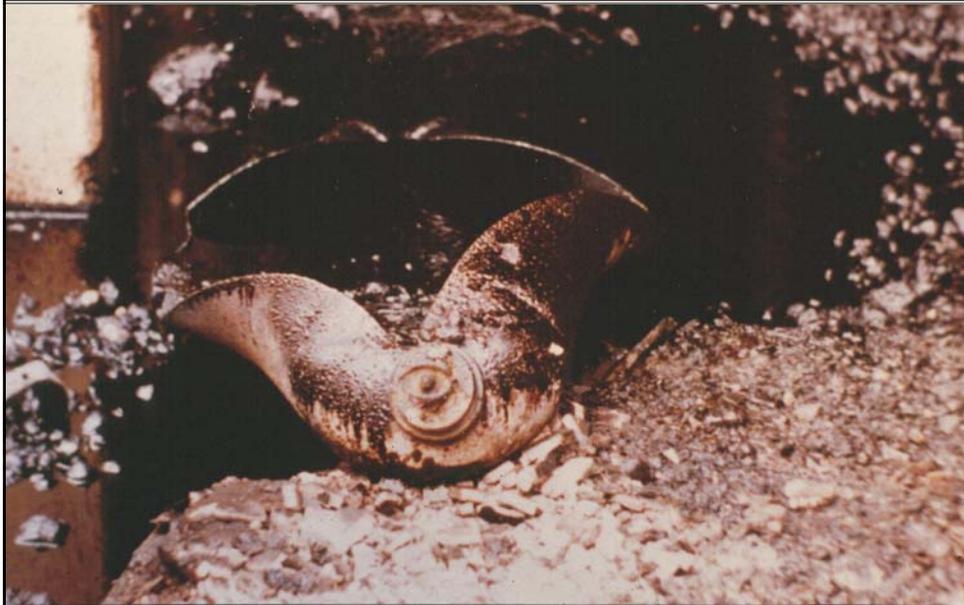
Halle mit 10.000 m² Größe



Brand & Rauch



Zerrissene C₂H₂-Flasche



Inhalt zerstreut



Graz, Schloßberg, 1991



Schweißarbeiten



Feldstecher



Fernthermometer



24 Stunden Kühlung



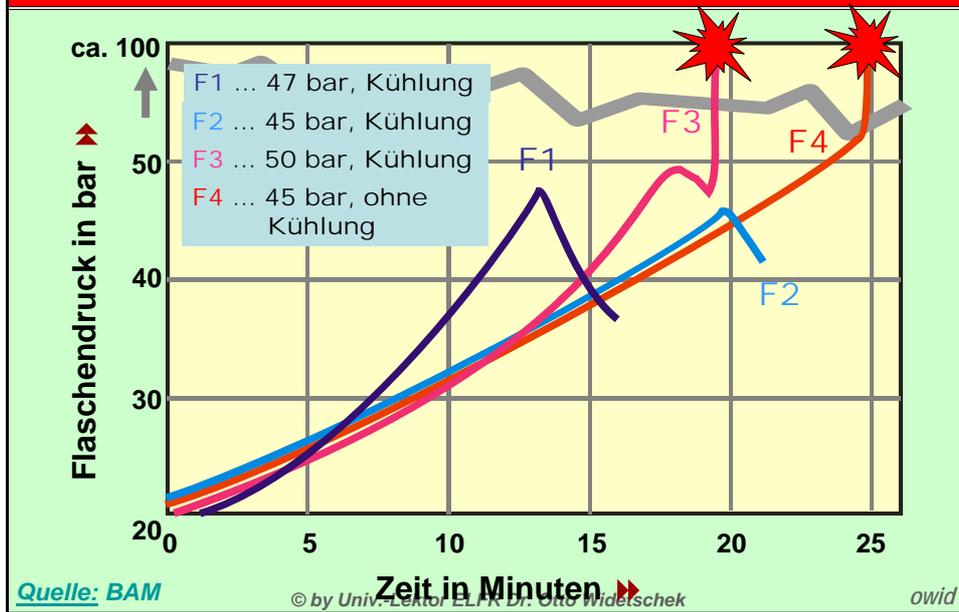
Zersetzung im Griff!



Zersetzung gestoppt



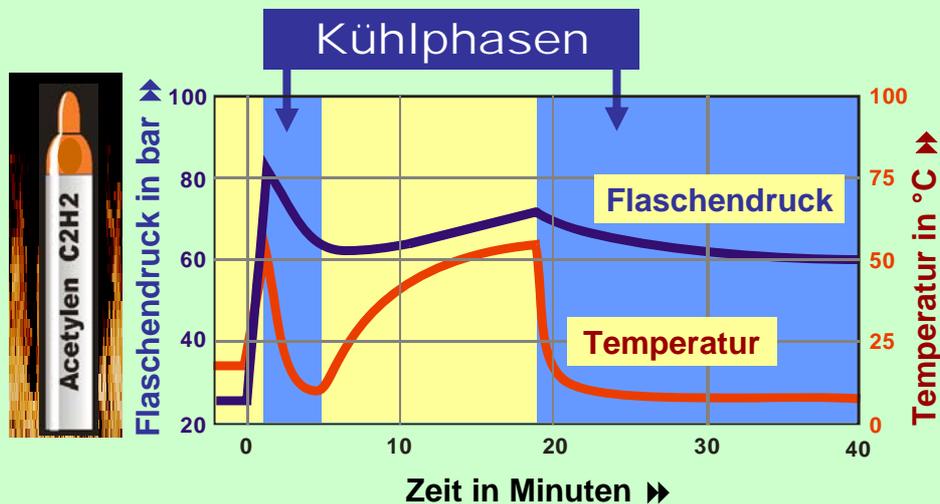
Selbsterfall (Studien, BAM)



Wichtig: Kühlen, Kühlen ...



Einfluß der Kühlung



Quelle: BAM (exemplarischer Versuch)

© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Beschussversuche, 2000



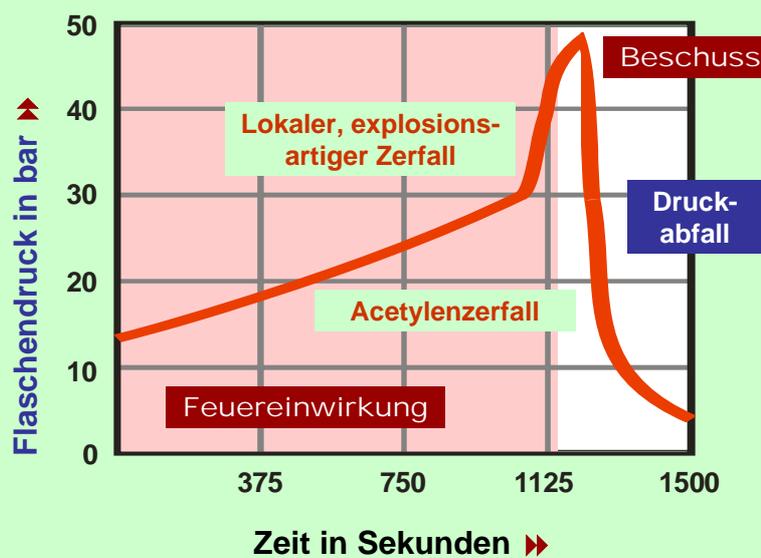
Beschuss

SSG 69, StG 77 mit
Leuchtspurmunition



Mind. 3 Schuss

Druckverlauf bei Beschuss



Quelle: BAM

© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Seit 2000 sechs Beschüsse



13.10.2000 Klagenfurt

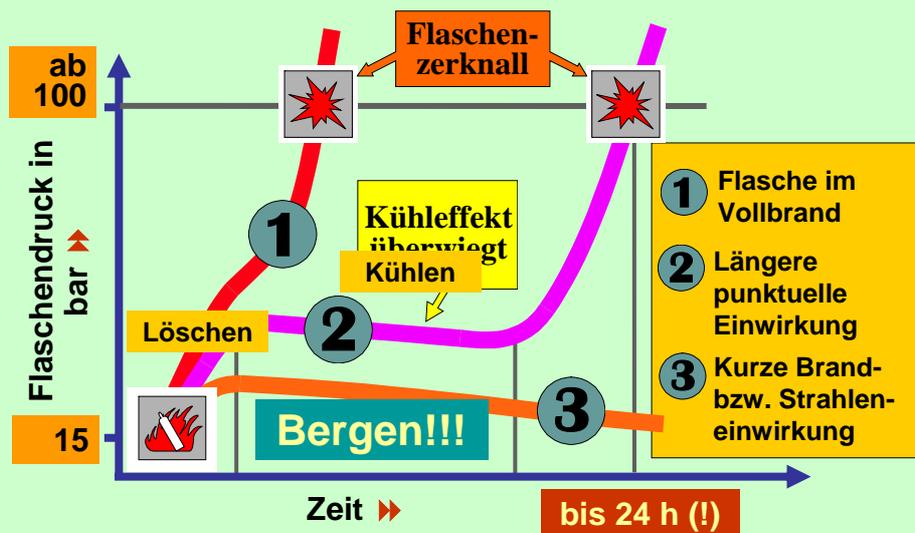


22.06.2001 Ilz, A2

© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Einsatztaktik



© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Einsatztaktik/Technik

- ▶▶ **Lokalisierung des Zersetzungsheredes und Temperaturkontrolle (Wärmebildkamera und Fernthermometer)!**
- ▶▶ **Flaschentransport erst bei stabiler Temperatur (ständige Temperaturkontrolle)!**
- ▶▶ **24 Stunden Kühlung an sicherem Ort!**
- ▶▶ **Flasche kennzeichnen und Verwendungsverbot aussprechen!**
- ▶▶ **Bei hohem Gefährdungsgrad: Flaschenbeschuss prüfen!**

© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Feuerwehr-Einsatz

- ▶▶ **Feuerwehr-Sicherheitsabstand mind. 30 m!**
- ▶▶ **Betroffenes Gebäude evakuieren!**
- ▶▶ **Bei angrenzenden Objekten kein Aufenthalt im Fensterbereich!**
- ▶▶ **Freigelände: Evakuierung von 300m!**
- ▶▶ **Ausgiebige Kühlung der Flasche so früh als möglich (Deckung!!)!**
- ▶▶ **Mindestkühldauer: 30 Minuten!**



© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid

Acetylengas-Trainer, BFA



Simulationsanlage



Simulation Brand



Kühlen



Fernthermometer



IR-Kamera



Druckerfarbe



Russbildung



Flaschenbergung



Kühlung



Acetylengas-Trainer



Die Frage zum Thema

„Unterschied zwischen



Acetylen-Gasflasche und
schöner Ehefrau?“



Antwort:

„Keiner! Denn ihre Sicherheit ist hoch,
aber ihr „Restrisiko,, unberechenbar!“

© by Univ.-Lektor ELFR Dr. Otto Widetschek

owid