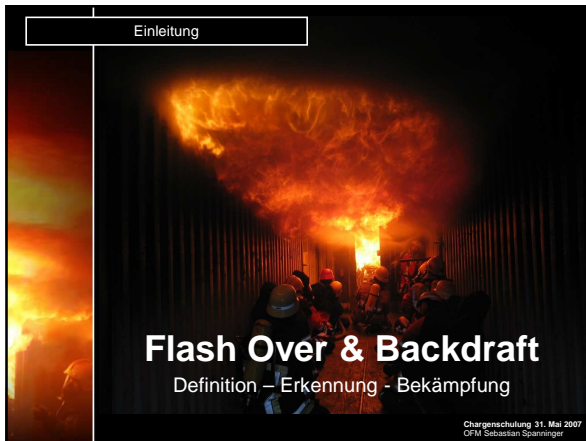


Einleitung



# Flash Over & Backdraft

Definition – Erkennung - Bekämpfung

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanniger

---

---

---

---

---

---

---

---

Brandverlauf

*„Erfolgreiche und sichere  
Brandbekämpfung beginnt mit  
Kenntnissen über den  
Brandverlauf!“*

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanniger

---

---

---

---

---

---

---

---

Brandphasen

**Video  
Brännbara rökgaser  
Övertändning  
(Flashover)**

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanniger

---

---

---

---

---

---

---

---

Brände in geschlossenen Räumen

→ **brennstoffkontrollierter Brand = ausreichend Sauerstoff**

→ **sauerstoffkontrollierter Brand = Sauerstoffmangel!**

*80% aller Brände in geschlossenen Räumen sind sauerstoffkontrolliert!*

Chargenschulung 31. Mai 2007  
CFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Thermisches Gleichgewicht

- Überdruckzone → warme Verbrennungsprodukte steigen auf und sammeln sich
- Unterdruckzone → Sauerstoff wird vom Brandherd angesaugt
- Matratzenschicht zwischen den Schichten (neutrale Zone)
- Rauch- und Luftzone grenzen sich klar ab...

Chargenschulung 31. Mai 2007  
CFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Thermisches Gleichgewicht (Beispiel)

Chargenschulung 31. Mai 2007  
CFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Thermisches Gleichgewicht



- Temperaturverteilung entspricht dem thermischen Gleichgewicht
- Türlinkenhöhe

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

Pyrolyse

- Einwirkende Wärmestrahlung setzt brennbare Gase frei
- Werden diese sofort verbrannt – keine Gefahr
- Werden diese Gase durch Sauerstoffmangel nicht verbrannt, sammeln sie sich an der Decke und können zündfähige Gemische bilden!
- Der Brandrauch wird brennbar!

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

Pyrolyse (Video)



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

Was ist das Problem

- Der Rauch!
- Wir beachten:
  - Farbe des Rauches (weiß, grau, gelb, schwarz, braun, ...)
  - Dichte des Rauches (durchsichtig, dicht)
  - Temperatur des Rauches
  - Geschwindigkeit des Rauches (langsam, schnell)
  - Höhe der Rauchsicht
  - Quellend oder fließend?
  - Wasserdampfgehalt des Brandrauchs (welches Brandstadium?)

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Rauch lesen: Konsistenz



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

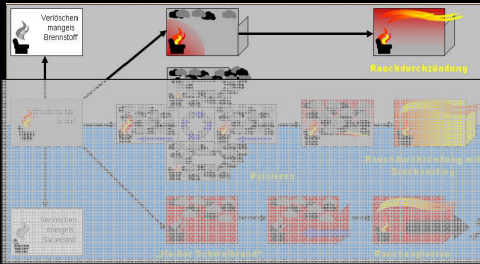
---

---

---

---

Rollover = Rauchdurchzündung



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

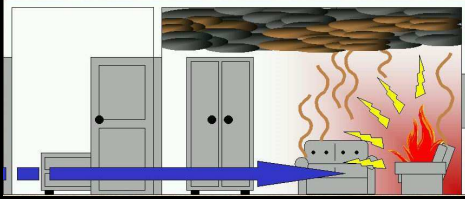
---

---

---

---

Rauchdurchzündung ohne Druckanstieg



- Ausreichende Luftzufuhr für permanente Verbrennung mit Flammenbildung
- Große Mengen an brennbaren Stoffen, die durch die Erwärmung große Volumina an Pyrolysegasen freisetzen.

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

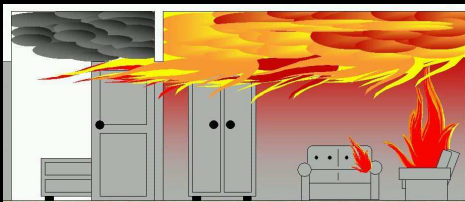
---

---

---

---

Rauchdurchzündung ohne Druckanstieg



- Durchzündung ohne Druckanstieg
- Sauerstoffzufuhr reicht aus, um an der UEG eine Zündung erfolgen zu lassen!
- Flammzungen in der Rauchsicht zeigen die Zündfähigkeit an der Rauchgrenze
- Erscheinungsbild: Stichflamme

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

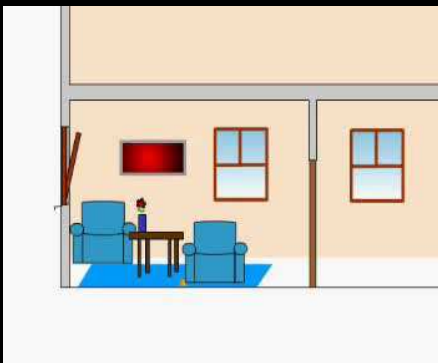
---

---

---

---

Rauchdurchzündung ohne Druckanstieg



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

Rauchdurchzündung ohne Druckanstieg



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

Rauchdurchzündung ohne Druckanstieg



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

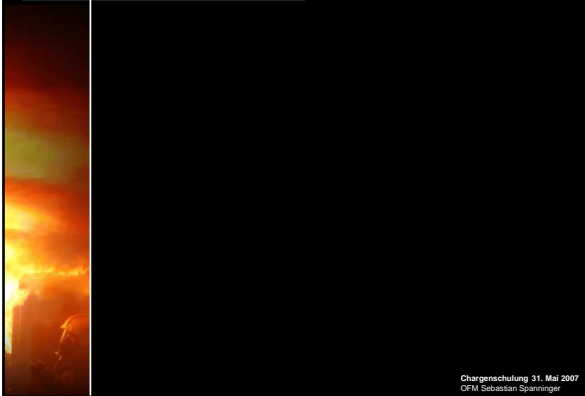
---

---

---

---

Roll Over - Beispiele



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

### Roll Over - Beispiele



Fotograf: Johnny Gustavsson

Corren

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

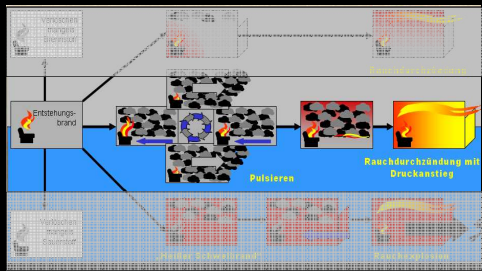
---

---

---

---

### Rauchdurchzündung mit Druckanstieg



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

### Flash Over

- Flash Over bleibt als eigener Begriff erhalten!
- Punktueller Ereignis!
- Ausgelöst durch Wärmefreisetzung
- Alles brennbare im Raum entzündet sich....



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

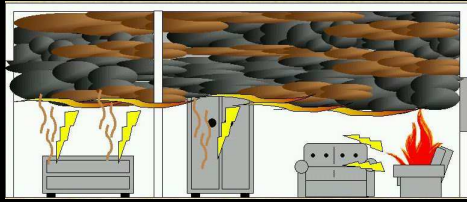
---

---

---

---

Rauchdurchzündung mit Druckanstieg



- Sauerstoffmangel – Dichtschließende Fenster (Isolierverglasung / keine Lüftung)
- Beim Erreichen der UEG zünden die Pyrolysegase nicht durch, sondern reichern sich weiter an.
- Sauerstoff gerade noch ausreichend für Primärbrand

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

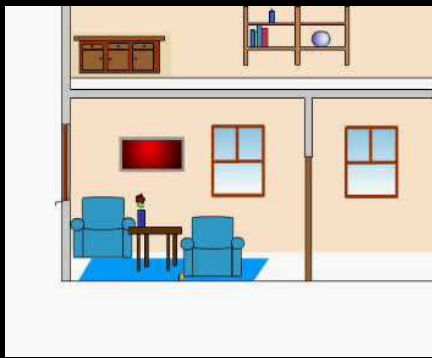
---

---

---

---

Rauchdurchzündung mit Druckanstieg



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

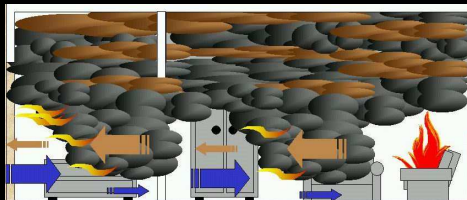
---

---

---

---

Rauchdurchzündung mit Druckanstieg



- Kennzeichen: „Lokomotiveffekt“, Rauch tritt stoßweise aus dem Raum/Spalten
- Flammenzungen an der Grenzschicht Rauch- / Luftzone
- Starke Wärmestrahlung und hoher Druck des austretenden Rauches
- Rauch mit wechselnder Farbe gelblich-braun oder schwarz
- Pulsieren führt zu Verwirbelungen der Rauch-/Luftschicht

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---






---

---

---

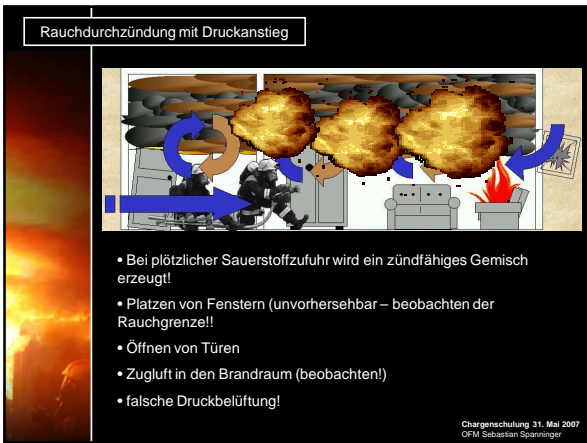
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

Rauchdurchzündung mit Druckanstieg



- Die Rauchsicht zündet mit Stichflamme und Druckwelle durch!
- Temperaturen bis zu 1.700 °C
- Tritt nach dem Öffnen von Türen auf – mit Zeitverzögerung! (Mischung)

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanniger

---

---

---

---

---

---

---

---

Flash Over - Beispiele



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanniger

---

---

---

---

---

---

---

---

Flash Over - Beispiele



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanniger

---

---

---

---

---

---

---

---

Flash Over - Beispiele



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

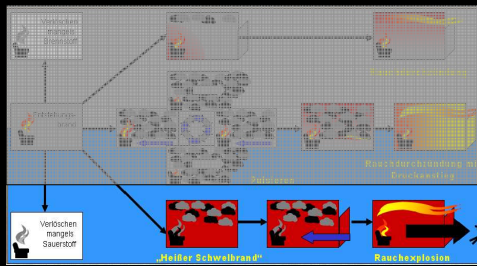
---

---

---

---

Rauchgasexplosion „Backdraft“



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

Rauchgasexplosion „Backdraft“

- geschlossener Raum ohne Sauerstoffzufuhr
- Raum mit Tür/Fenster – massive Raumentwicklung
- Sauerstoff wird komplett verbraucht
- Schwelbrand ohne Flammen, hoher CO-Ausstoß
- Raumtemperatur bleibt zunächst konstant
- Pyrolyse findet weiter statt
- Mischungsverhältnis oberhalb der OEG
- langsames Abkühlen der Atmosphäre (zusammenziehen)
- Es entsteht ein Unterdruck
- Bei Zufuhr von Sauerstoff findet eine Vermischung statt
- brennbare Atmosphäre erreicht Zündquelle....
- geschieht auch bei massivem Sauerstoffmangel im Raum!!

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

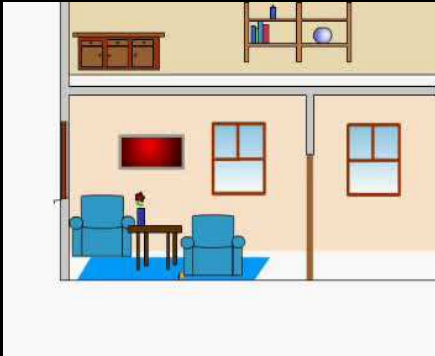
---

---

---

---

Rauchgasexplosion „Backdraft“



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

Backdraft – Sauerstoffmangel!



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

Türen und Fenster beobachten! Sauerstoffmangel!



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

Rauchgasexplosion „Backdraft“

**Es gibt keine sicheren Anzeichen!!!**

**Hinweise können sein:**

- Lange Zeit unentdecktes Feuer
- Heiße Türklinken / Türblätter
- Heiße Fensterscheiben, rußgeschwärzt
- Brandrauch dringt stoßweise aus Spalten
- Beim Türöffnen wird Luft in den Raum gesaugt!
- Massive Rauchentwicklung voll umfänglich aus geöffneten Fenstern und Türen!!!

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

„Lokomotiveffekt“



Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

Bekämpfung (offensiv)

- Taktische Ventilation!
- Strahlrohrtechniken
- Türöffnung
- Vorgehensweise
- Rauchgaskühlung
- Temperaturcheck
- Rauchdurchzündung „blocken“

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

Türöffnung = Zeitfaktor

**MERKE:**

- Die Zeit kann man nutzen!
- Vor einer Rauchdurchzündung massive Rauchentwicklung!
- Nach einer Rauchdurchzündung fast keine Rauchentwicklung mehr!
- Rauchfarbe beachten!

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Türöffnung = Zeitfaktor

- setzt Kenntnisse der Temperatur- und Druckverteilung im Raum voraus!
- setzt Kenntnisse über Rauchschichten und Rauchfarben voraus

Chargenschulung 31. Mai 2007  
OFM Sebastian Spanninger

---

---

---

---

---

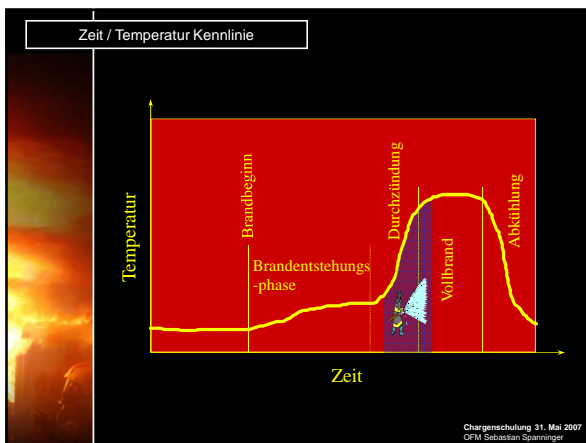
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Informationsquellen & Danksagung



# AUFWACHEN!!!

der Vortrag ist zu Ende...

Herzlichen Dank an:

 <b>Jürgen Ernst</b> FW Böblingen	 <b>www.ernst.de</b> FIRE & SAFETY & TRAINING
 <b>Jan Südmersen</b> BF Osnabrück	 <b>Heinz Engels</b> BF Düsseldorf
 <b>Frank Gerhards</b> BF Mönchengladbach	

---

---

---

---

---

---

---

---



**10min.**  
**Erfrischungspause**

**Nach der Pause, Treffpunkt am Vorplatz!**

---

---

---

---

---

---

---

---