

Brände in geschlossenen Räumen

Die Brandphänomene Raumdurchzündung und Rauchgasexplosion

als Gefahr an der Einsatzstelle



**Niedersächsisches Landesamt
für Brand- und Katastrophenschutz**



In diesem Lernangebot werden die Brandphänomene „Raumdurchzündung“ und „Rauchgasexplosion“ vorgestellt und beschrieben. Beide Ereignisse sind Ausnahmesituationen, auf die Einsatzkräfte bei der Brandbekämpfung treffen können. Um die Sicherheit der Einsatzkräfte zu gewährleisten, ist ein praktisches Training der vorgehenden Trupps, unter weitgehend realen Bedingungen unabdingbar. Hier an dieser Stelle soll dazu ein erstes Vorwissen erworben werden.

Lernziel:

Die Teilnehmenden sollen die Brandereignisse „Raumdurchzündung“ und „Rauchgasexplosion“ erklären können.



Raumdurchzündung (Flash Over) als Folge der eingeschränkten Wärmeabfuhr

- vom Feuer freigesetzte Wärme kann nicht abgeführt werden → Wärmestau
- Die Temperatur und das Volumen der Rauchsicht unter der Decke wird größer; die Schicht wird dicker und füllt den Raum von oben nach unten
- Die zur Raumdecke zugewandten Oberflächen der Einrichtungsgegenstände werden am stärksten erwärmt.
 - Durch diese Wärmezufuhr wird ein Zersetzungsprozess (thermisches Cracken, Pyrolyse) ausgelöst – die Stoffe gasen aus.



Raumdurchzündung (Flash Over) als Folge der eingeschränkten Wärmeabfuhr

- Die Pyrolysegase steigen nach oben und sammeln sich in einer Zone unterhalb der Rauchschiicht. Bei hinreichend Luftzufuhr vermischen sie sich dort mit der Luft, bilden zündfähige Gas-Luft-Gemische und zünden bei Erreichen der Zündtemperatur durch.
- Dabei entstehen Flammenzungen „tanzende Engel“ → Hinweis auf bevorstehenden Flash Over
- Die Raumtemperaturkurve steigt steil
- An mehreren Stellen im Raum kommt es zur Zündung brennbarer Stoffe → Feuerübersprung; Übergang vom lokalen Brandereignis zum Vollbrand
- Rasanter Anstieg der Temperatur



Raumdurchzündung (Flash Over) als Folge der eingeschränkten Wärmeabfuhr

Das ist eine ernst zu nehmende Gefahr → schlagartiges Entzünden des eigenen Umfeldes!

Hinweise / Erkennungsmerkmale auf einen bevorstehenden Flash Over können sein:

- Weit entwickeltes Feuer, welches noch nicht den Raum erfasst hat
 - Optische Wahrnehmung des Pyrolyseprozesses (aufsteigende Gase, Verkohlung von brennbaren Stoffen)
 - Flammenzungen an der Decke
-
- Schutzkleidung reicht nicht aus
 - In kleinen Räumen energische Raumkühlung → Feuerübersprung verhindern
 - In großen Räumen bei ersten Anzeichen eines bevorstehenden Flash Over unverzüglicher Rückzug → Totalverlust des Bereiches



Rauchgasexplosion (Backdraft) als Folge des eingeschränkten Stofftransports

- Feuer konnte sich zunächst gut im Raum entwickeln. Viel Energie in Form von Wärme. Die Objekte im Raum werden thermisch gecrackt.
- Das Feuer hat den im Raum vorhandenen Sauerstoff weitgehend aufgebraucht.
- Der eingeschränkte Stofftransport verhindert das Nachströmen von frischer Luft. Das Feuer wird kleiner
- Das Feuer beginnt zunehmend brennbares Kohlenstoffmonoxid zu produzieren.
- In der heißen Raumluft läuft die Pyrolyse weiter. Die Gase reichern sich an.
- Wenn Sauerstoff als Reaktionspartner vorhanden wäre, käme es zum Abfackeln der Gase → tanzende Engel, ggf. Flash Over



Rauchgasexplosion (Backdraft) als Folge des eingeschränkten Stofftransports

- Im Laufe der Zeit sinkt die Temperatur im Raum. Es entsteht ein leichter Unterdruck.
- Bleibt der Raum geschlossen, wird das Feuer irgendwann ganz verlöschen.
- Wird jedoch in der kritischen instabilen Phase der Raum geöffnet, strömt schlagartig frische Luft ein und vermischt sich mit den brennbaren Gasen im Raum.
- Die vorhanden Zündquellen zünden das sich bildende explosionsfähige Gas-Luft-Gemisch, es kommt mitunter zu heftigen Explosionen.



Rauchgasexplosion (Backdraft) als Folge des eingeschränkten Stofftransports

Hinweise / Erkennungsmerkmale auf einen möglichen Backdraft können sein:

- Bevor der Raum betreten wird:
 - Geschlossene Fenster und Türen
 - Rußgeschwärzte Fenster
 - Aus Fenster- und Türspalten austretende Rauchgase, die sich beim Vermischen mit der Luft spontan entzünden
 - Ungewöhnliche Rauchfarbe (gelblich)
 - Pulsierendes Austreten von Brandrauch
 - Ungewöhnliche Geräusche (Grummeln)
- Beim Öffnen des Raumes:
 - Luft wird eingesaugt
 - Hohe Temperaturen bei kleinem/nicht sichtbarem Feuerschein