

Übersicht: Hinweise auf Schnelle Feuerausbreitung (Flashover, Backdraft, Brandgasentzündung)

Von Shan Raffel, EngTech MIFire, Brisbane, Australien

Deutsche Übersetzung: Erwin Scherfer, FF Wremen.

	INDIKATOR (HINWEIS)	FLASHOVER	BACKDRAFT	BRANDGASENTZÜNDUNG
G E B Ä U D E	Der Konstruktionstyp eines Gebäudes hat entscheidenden Einfluss darauf, wie sich ein Feuer entwickelt und wie lange die Gebäudestrukturen stabil bleiben. Die Nutzung des Gebäudes kann auf die wahrscheinliche Lokalisation des Feuers und die Brandlast hinweisen.	Ein Flashover wird sich in den meisten Gebäuden ereignen, wenn ausreichend Luft zur Verfügung steht. In Gebäudeabschnitten mit beschränkter Luftzufuhr ist Flashover weniger wahrscheinlich, da vorher die zur Verfügung stehende Luft verzehrt ist. Schwere Ziegel- oder Betonwände können eine große Menge von Wärmeenergie absorbieren, was einen Flashover verzögern kann.	Das Auftreten von Backdraft ist wahrscheinlicher in Energiespargebäuden, die über gute Isolation und Doppel- oder Dreifach-Isolierverglasung verfügen. Schwelbrände können den vorhandenen Sauerstoff verzehren, bevor es zum Vollbrand kommt.	Rauch kann durch Öffnungen oder Ritzen aus dem brennenden Gebäudeabschnitt austreten und sich in Gebäudeteilen und Zwischenräumen sammeln, die nicht direkt vom Feuer betroffen sind. „Rauchwanderung“ kann obwohl vorhanden unscheinbar sein, wenn Rohre oder Leitungsschächte und/oder Zwischenräume die unvermutete und unentdeckte Ansammlung von Rauch erlauben.
R A U C H	ORT und MENGE Die Menge kann entsprechend der Größe des vom Feuer betroffenen Gebäuteils/-abschnitts, der Sauerstoffversorgung, und des Typs des ablaufenden Verbrennungsprozesses variieren. Ein kleines Feuer, das eine lange Zeit brennt, kann große Rauchmengen erzeugen.	Rauch ist ein unzuverlässiger Indikator, der zusammen mit anderen Indikatoren gelesen werden muss, die im betroffenen Gebäudeabschnitt selbst zu sehen sind.	Große Rauchmengen konzentrieren sich im betroffenen Gebäudeabschnitt. In anderen Gebäudeabschnitten können Rauchbedingungen unterschiedlicher Art vorliegen. Rauch ist ein unzuverlässiger Indikator, wenn nicht zusammen mit anderen Indikatoren zusammen eingeschätzt wird.	Rauch kann sich in nicht unerheblicher Entfernung vom eigentlichen Feuer ansammeln und in Erscheinung treten. Dies kann ein irreführender Indikator hinsichtlich des Brandherds und des eigentlich vom Feuer betroffenen Gebäudeabschnitts sein.
	FARBE Sie variiert mit dem Brennstoff: <ul style="list-style-type: none"> • Art • Form (Fest, flüssig, 	Dunkelgrau bis schwarz	Weißer Rauch kann darauf hinweisen, dass die brennbaren Stoffe eine Pyrolyse und keine Verbrennung schwelender oder Flammen bildender Art durchlaufen. Gelb oder braun kann ein Hinweis auf	Rauch, der eine gewisse Distanz weg vom brennenden Gebäudeabschnitt gezogen ist, kann aufgrund der teilweisen Durchmischung mit kühlerer Luft heller erscheinen, wenn er sich durch das Gebäude bewegt.

	<p>gasförmig, Späne, Staub)</p> <p>Verbrennungsprozess</p> <ul style="list-style-type: none"> • brennstoff- oder belüftungskontrolliert 		Zersetzung von Holz sein. Schwarz ist im Allgemeinen ein Hinweis auf mindestens aktive, schwelende Verbrennung energiereicher Substanzen.	
	HÖHE DER NEUTRALEN EBENE (Grenze zwischen Rauchschicht und Luft)	Obere Hälfte und absinkend	Niedrig oder auf Bodenniveau	Üblicherweise aufgrund vorangehender Vermischung mit kühlerer Luft nicht klar definiert.
	DICKE (Optische/visuelle Dichte)	Wird dichter, je näher am Flashover	Üblicherweise dick. Wenn heiß, ausdehnend und mit hoher Geschwindigkeit rollend.	Kann zu einem gewissen Grad dünner erscheinen in Folge Vermischung mit kühlerer, frischerer Luft.
	LEBHAFTHITZAUFTRIEB (wie schnell/prompt bewegt sich der Rauch aufwärts)	Starker Auftrieb in Folge hoher Temperatur	Schnell aufsteigender, sich ausdehnender Rauch ist Hinweis auf starken inneren Druck und hohe Temperaturen - sehr gefährlich. Geringere Auftriebsbereitschaft (oder träger Rauch) ist Hinweis auf geringere Temperaturen.	Im Allgemeinen weniger "lebhaft" in Folge der Abkühlung durch Vermischung mit kühlerer Luft
	INDIKATOR (HINWEIS)	FLASHOVER	BACKDRAFT	BRANDGASENTZÜNDUNG
L U F T	Schnelligkeit und Richtung (zu lesen in Verbindung mit Schnelligkeit und Richtung der Rauchbewegung)	Geringe Geschwindigkeit wenn der Brand brennstoffkontrolliert abläuft, zunehmend wenn das Feuer mehr ventilationskontrolliert wird.	Plötzlicher großvolumiger und schneller Austritt von Rauch gefolgt von einem plötzlichen und großvolumigen Einströmen von Luft durch eine Öffnung zum Brandraum ist ein typischer Hinweis auf einen unmittelbar bevorstehenden Backdraft.	Die Geschwindigkeit der Rauchbewegung wird abnehmen, je weiter der Rauch sich vom Brandherd entfernt und ausbreitet (pilzartige Ausbreitung). Jeglicher Lufteinzug durch Öffnungen in angrenzenden oder weiter vom Brandherd entfernt liegenden Gebäudeteilen wird sich im Allgemeinen langsamer bewegen.

	Fluss – turbulent oder ruhig (Grenzregion zwischen Luft und Rauch an Öffnungen)	Ruhig solange der Brand brennstoffkontrolliert abläuft; turbulenter werdend (bei sich absenkender neutraler Ebene), wenn der Brand zunehmend in ein ventilationskontrolliertes Stadium eintritt.	Kann variieren in Abhängigkeit von der inneren Temperatur. Höchstwahrscheinlich turbulent.	Je weiter der Rauch von seinem Ursprung, dem Gebäudeteil, in dem sich der Brandherd befindet, entfernt, desto wahrscheinlicher wird sich der Rauchfluss in der Grenzregion ruhig darstellen.
	PULSIEREN	Nicht zu beobachten in der brennstoffkontrollierten Phase, kann aber in gewissem Maße in der ventilationskontrollierten Phase zu sehen sein.	Oft zu sehen.	Nicht wahrscheinlich
	Pfeifgeräusche	Nicht üblich.	Luft, die durch kleine Öffnungen ein- oder herausgesaugt wird, kann Pfeifgeräusche machen	Nicht wahrscheinlich
	INDIKATOR (HINWEIS)	FLASHOVER	BACKDRAFT	BRANDGASENTZÜNDUNG
H I T Z E	BLASENWERFENDE ODER SICH VERFÄRBENDE ANSTRICHE (Hitzeindikatoren können in gut isolierten Gebäuden oder Gebäudeabschnitten fehlen)	Oft vorhanden an den Außen- oder äußeren Seiten von Türen oder Wänden.	Verfärbung kann auftreten und ist möglicherweise Hinweis auf Hitzelagen.	Fehlen von Hitzeindikatoren kann irreführend sein, weil kühlerer Rauch oft nicht als Risiko wahrgenommen wird. Je weiter der Rauch sich vom Brandherd entfernt hat, desto größer wird der Kühlungseffekt in den frühen Phasen. Wenn sich der im Rauch mitgetragene Brennstoff mit Luft vermischt hat, und die Konzentrationen innerhalb der entflammaren Grenzen liegen, ist eine explosionsartige Entzündung möglich.
	GESCHWÄRZTE ODER GESPRUNGENE SCHEIBEN (kann fehlen bei Doppel- oder Dreifachverglasungen; Was-	Rauchgeschwärzte Scheiben sehr wahrscheinlich gegeben. Scheiben können springen, wenn die Hitzeanstieg schnell erfolgt ist (oder wenn Wasserstöße zur	Rauchgeschwärzte Scheiben sind Hinweis auf brennstoffreiche, fette Bedingungen. Gesprungene Scheiben sind Hinweis	Können fehlen.

	seranwendung kann zu plötzlichem Bersten führen)	Rauchkühlung auf extrem erhitzte Scheiben kommen).	auf hohe Temperaturen.	
	BEI BERÜHRUNGEN HEISSE OBERFLÄCHEN (können in Gebäuden mit guter Isolation fehlen)	Oft vorhanden bei Gebäuden in Leichtbauweise.	Oberflächen können heiß sein, aber die Temperaturen nehmen allmählich ab, wenn der vorhandene Sauerstoff verzehrt ist.	Brauchen nicht heiß zu sein.
	PLÖTZLICHER ANSTIEG DER INNENTEMPERATUREN	Ein sehr spät auftretender Hinweis und daher ohne Nutzen für Frühwarnungen.	Ein sehr spät auftretender Hinweis und daher ohne Nutzen für Frühwarnungen.	Nicht zu beobachten bis zur Brandgasentzündung. Brandgasentzündung kann sehr plötzlich und sogar explosionsartig sein. Die Explosivkraft hängt ab von der Menge des vorhandenen Brennstoffs und wie gut dieser sich vorher mit verfügbarer Luft vermischt hat.
	INDIKATOR (HINWEIS)	FLASHOVER	BACKDRAFT	BRANDGASENTZÜNDUNG
F L A M M E N	ORT UND MENGE	Einzelne Flammen, die sich in den heißen Gaslagen bewegen ("geistern") oder in größerem Umfang entlang der Raumdecken (roll-over). Solche Flammen können evtl. ohne Wärmebildkamera nicht sichtbar sein.	Kleine oder keine sichtbaren Flammen vor dem Backdraft, aber die Bedingungen können in verschiedenen Teilen des betroffenen Gebäudes stark schwanken. Stark erhitzter, brennstoffreicher Rauch kann sich nach Austritt aus dem Gebäudeabschnitt, in dem sich der Brandherd befindet, selbst entzünden	Vor der Entzündung brauchen keine Flammen vorhanden zu sein.
	FARBE (Kann durch eine große Zahl	Gelbe Färbung an der Basis des Feuers ist oft Hinweis auf gute Ventilation des	Rote oder orangefarbene Flammen können Hinweis sein auf brennstofffrei-	Vor der Entzündung brauchen keine Flammen vorhanden zu sein.

<p>von Variablen beeinflusst sein)</p>	<p>Feuers. Rötliche oder orangefarbene Flammen können Hinweis darauf sein, dass weniger Luft zur Verfügung steht, oder dass die Bedingungen brennstoffreich sind.</p>	<p>che Bedingungen. „Taschen“ blauer Flammen werden auf die Selbstentzündung von Kohlenmonoxid zurückgeführt.</p>	
<p>Wellenform und Länge (kann schwierig zu sehen sein)</p>	<p>Turbulente Flammen in der Nähe der Decke. Klare bis gelbe Flammen mit einer langen Welle in Folge der Entzündung von Pyrolyseprodukten kann ein Hinweis auf einen unmittelbar bevorstehenden Flashover sein.</p>	<p>Wenn eine Öffnung erzeugt wird, können Flammen um die Rauch-Luft-Grenze erscheinen, weil Luft zum Brandherd eingesogen wird. Ein sehr später Hinweis.</p>	<p>Vor der Entzündung brauchen keine Flammen vorhanden zu sein.</p>
<p>VORSICHT!!!</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verlass Dich niemals auf nur einen Hinweis. ➤ Bedenke, dass es mehr als einen Ventilationsweg geben kann. ➤ Die Hinweise sind am verlässlichsten bei Inspektion des betroffenen Gebäudeabschnitts, weniger verlässlich ist das Lesen des Rauchs, der sich bereits vom Brandherd entfernt hat. ➤ Eine Risikoabschätzung kann nur so vollständig sein, wie es die gesammelten Informationen sind. Es gibt eine große Zahl von Variablen, und es ist nahezu unmöglich, alle Faktoren zu kennen. ➤ Konstruktionsmerkmale wie dicke Wände und energiesparende Isolationen können es schwierig machen, Hitzeindikatoren wahrzunehmen bevor das Feuer weit fortgeschritten ist. ➤ Kompetenz im Lesen von Feuer entwickelt man am besten durch eine Kombination von solider fundierter Theorie und großzügig ausgelegtem realistischen Training in Feuer-Simulatoren. 			