Brandschutz Consult Leipzig

Originalbrandversuch in einem Wohnhaus: Brand einer Wohnung mit Brandübertragung ins Treppenhaus

von Erhardt Wilk und Lars Kotthoff

Brandschutzinformationen 02/2008

Der Herausgeber

Die Unternehmensgruppe Brandschutz Consult Leipzig umfasst die

Brandschutz Consult Ingenieurgesellschaft mbH Leipzig

und die

Brandschutz Consult Prüfingenieure Steglich & Schumann GbR

Das Leistungsspektrum der „Brandschutz Consult Ingenieurgesellschaft mbH Leipzig“ umfasst:

Erstellen von Brandschutzkonzepten, Beratung in allen Phasen der Planung und Bauausführung, Erstellen von Brandschutzdokumentationen (z. B. Feuerwehr- und Flucht- und Rettungspläne), Brandsimulations- und Evakuierungsberechnungen, Heißrauchversuche, Erstellen von Brandmeldekonzepten und Brandschutzbedarfsplänen.

Prüfleistungen auf dem Gebiet des Brandschutzes entsprechend der Prüfverordnungen verschiedener Länder (Sachsen, Thüringen, Sachsen-Anhalt, Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Hessen, Bayern) werden durch die Prüfingenieure für Brandschutz und die Mitarbeiter der „Brandschutz Consult Prüfingenieure Steglich & Schumann GbR“ erbracht.

Als vom Eisenbahn-Bundesamt anerkannter Prüfer für den Brandschutz im Eisenbahnbau, Sachgebiet Hochbau, prüft Herr Steglich mit seinen Mitarbeitern Projekte der DB AG hinsichtlich des Brandschutzes.

Brandschutz Consult Leipzig
Torgauer Platz 3
04315 Leipzig

www.bcl-leipzig.de

Das Kopieren dieser Veröffentlichung oder von Teilen daraus ist nur mit schriftlicher Zustimmung des Urhebers und unter Angabe der Quelle und dieser Nutzungsbedingungen zulässig. Der Urheber ist über jede Verwendung oder Weitergabe zu informieren.
Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Die Autoren und BCL übernehmen für fehlerhafte Angaben und deren Folgen keine Haftung. Rechtsansprüche aus der Benutzung der vermittelten Daten sind daher ausgeschlossen. Für alle Hinweise und Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Originalbrandversuch in einem Wohnhaus: Brand einer Wohnung mit Brandübertragung ins Treppenhaus

von Erhardt Wilk und Lars Kotthoff

Versuchsbeschreibung

Am 06.10.2003 wurde durch BCL in Zusammenarbeit mit der Materialforschungs- und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig GmbH in einem zum Abriss bestimmten Gebäude der Wohnungsbauserie 70 ein Raumbrandversuch durchgeführt. Das Ziel des Versuches war es, Aussagen über die Rauchentwicklung und Rauchzusammensetzung im Treppenraum und die Sichtweite in rauchbelasteten Rettungswegen zu erlangen.

In einer Wohnung im Erdgeschoss wurden zwei Zimmer mit Wohnzimmermöbeln ausgestattet; dort erfolgte die Zündung. Zusätzlich zu Temperaturmessstellen in den Zimmern, an den Fenstern und im

Abb. 1: Das Versuchsgebäude

Flur wurden im Kopf des Treppenhauses Temperatur-, Rauchdichte- und Gasmessstellen angebracht. Weiterhin wurden Strömungsgeschwindigkeiten gemessen.
Der Versuch wurde über Foto- und Videoaufnahmen dokumentiert.

Versuchsaufbau

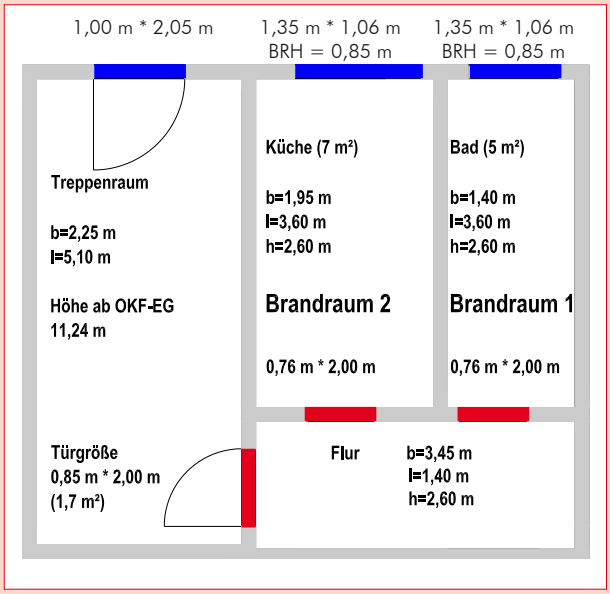
Die Maße der Brandräume und die Verteilung der Brandlast gehen aus den Abbildungen 2 und 3 hervor.
Die blauen Linien kennzeichnen Öffnungen an der Außenseite des Gebäudes, die roten Linien Öffnungen innerhalb des Gebäudes.
Die Türen der Brandräume und zum Treppenraum waren geöffnet, die Fenster der Brandräume angekippt.

Brandlasten:
Brandraum 1: 154 kWh/m² = 35 kg HGW/m²
Brandraum 2: 127 kWh/m² = 29 kg HGW/m²

Zusätzlich zu den Möbeln wurden in den Schränken Papier und Textilien platziert (Brandraum 1: 13 kg Papier und 7 kg Textilien; Brandraum 2: 15 kg Papier und 6 kg Textilien). Insgesamt betrug die zusätzliche Brandlast 41 kg.
Foto- und Videoaufnahmen wurden von außen, aus benachbarten Räumen und vom Dachgeschoss aus gemacht.

Weiterhin wurde im Dachgeschoss eine Messanordnung zur Bestimmung der Transmission, Gasanteile, Strömungsgeschwindigkeiten und Temperatur aufgebaut. Die Messung von Reizgasen erfolgte manuell bis zur 22. Minute.
Im Kopf des Treppenhauses wurden Temperatur und Transmission gemessen.

In Brandraum 1 und im Flur vor den Brandräumen wurde jeweils ein Rauchmelder angebracht.



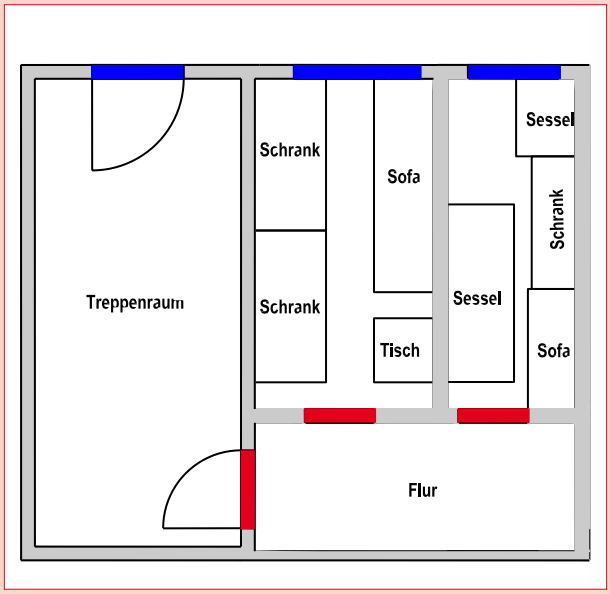


Abb. 2: Maße der Räume und Anordnung der Brandlast in den Räumen

Abb. 3: Brandraum 1 und Brandraum 2

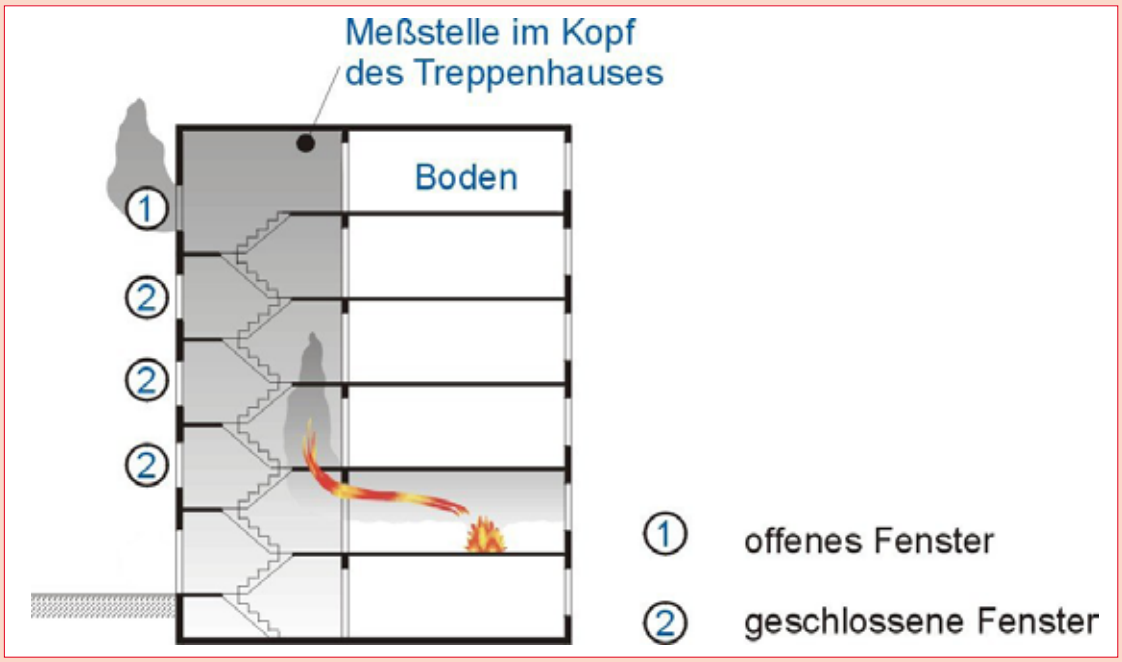


Abb. 4: Anordnung der Messstellen im Treppenhaus

Tab. 1: Beobachtungen im Versuchsverlauf

Zeit in Minuten	Beobachtung
1:05	Raucheintritt in den Treppenraum
1:20	Rauchmelder im Brandraum 1 löst aus
1:40	Rauchmelder im Flur löst aus
2:30	Beobachter verlassen Brandwohnung
3:10	Flammen am Fenster - Brandraum 1
4:45	Fenster in Brandraum 1 zerstört - beide Scheiben kurz hintereinander
5:00	Zündung Brandraum 2
12:15	Flammen am Fenster - Brandraum 2
13:30	Fenster in Brandraum 2 - 1. Scheiben zerstört
13:31	Fenster in Brandraum 2 - 2. Scheiben zerstört
14:55	Zündung der Wohnungstür
18:00	Löschen
ca. 23:00	Feuer aus

Versuchsablauf

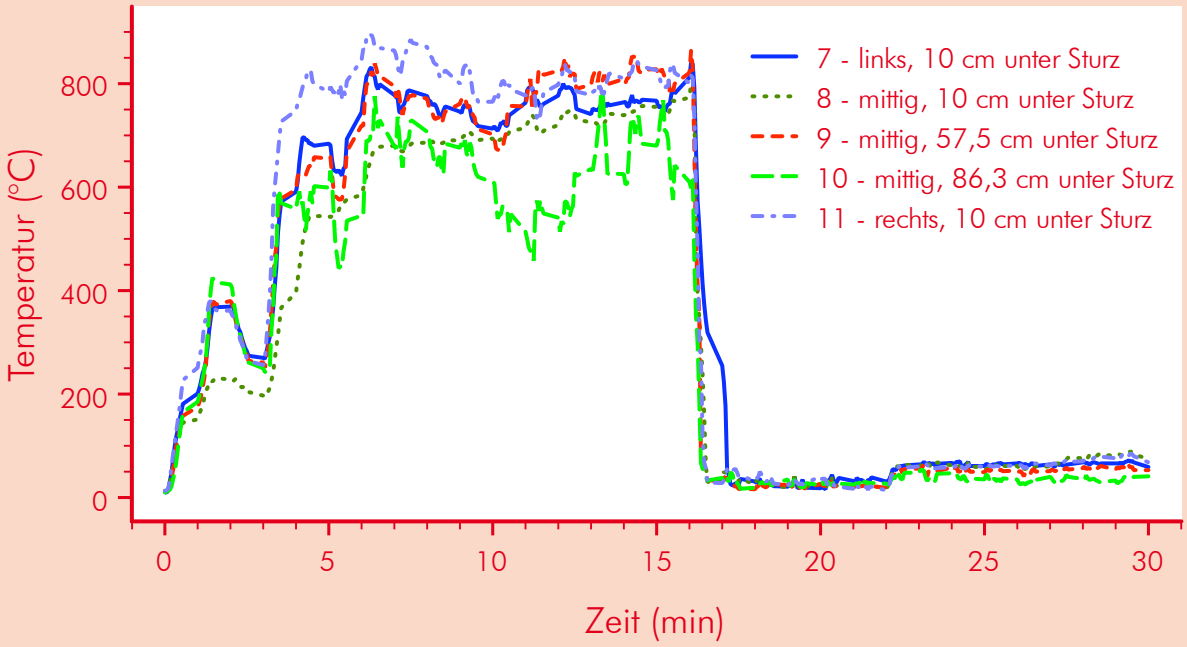
Die Zündung erfolgte in Brandraum 1. Fünf Minuten nach der Zündung erfolgte die manuelle Zündung in Brandraum 2.

Auswertung

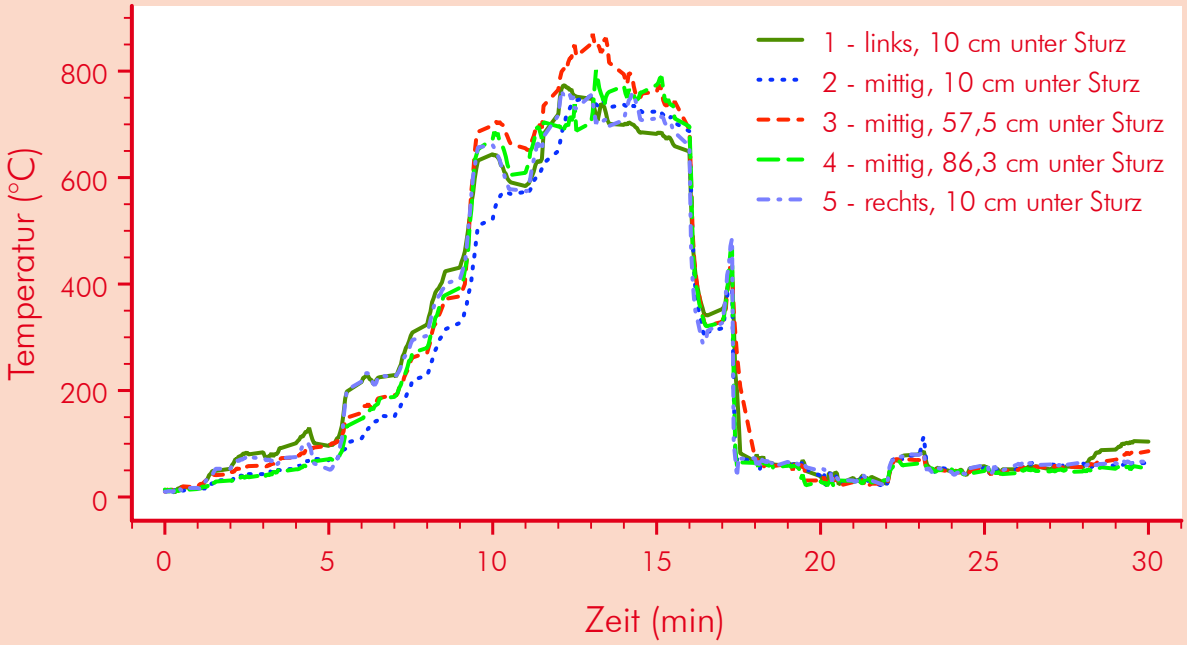
Der sprunghafte Anstieg der Temperaturen an den Fenstern kennzeichnet das Zerspringen der Scheiben durch die thermische Einwirkung.
Der abrupte Abfall der Temperaturen in der 17. Minute ist auf den Löschangriff der Feuerwehr zurückzuführen.

Wie aus der Abbildung zur Transmission hervorgeht, befindet sich bereits 5 Minuten nach Zündung genügend Rauch im Treppenhaus, um eine Selbstrettung der Bewohner zu behindern. Nach spätestens 7 Minuten ist eine Selbstrettung durch das Treppenhaus auf Grund der geringen Sichtweite und des hohen Anteils an Kohlenmonoxid nicht mehr möglich. Eine Fremdrettung durch die Feuerwehr bleibt weiterhin möglich, ist aber nur bis zur 12. Brandminute sinnvoll, da die in der Spitze erreichte Kohlenmonoxidkonzentration zu sofortiger Bewusstlosigkeit und unmittelbar darauf zum Tod führt.
Die Reizgase erreichten bis auf Stickstoffdioxid keine gefährlichen Konzentrationen. Da die Gasmessungen jedoch am oberen Ende des Treppenhauses vorgenommen wurden, ist anzunehmen, dass die Konzentrationen im Bereich der Treppe höher liegen.
Dagegen war die Temperaturbelastung im oberen Teil des Treppenhauses vergleichsweise gering.

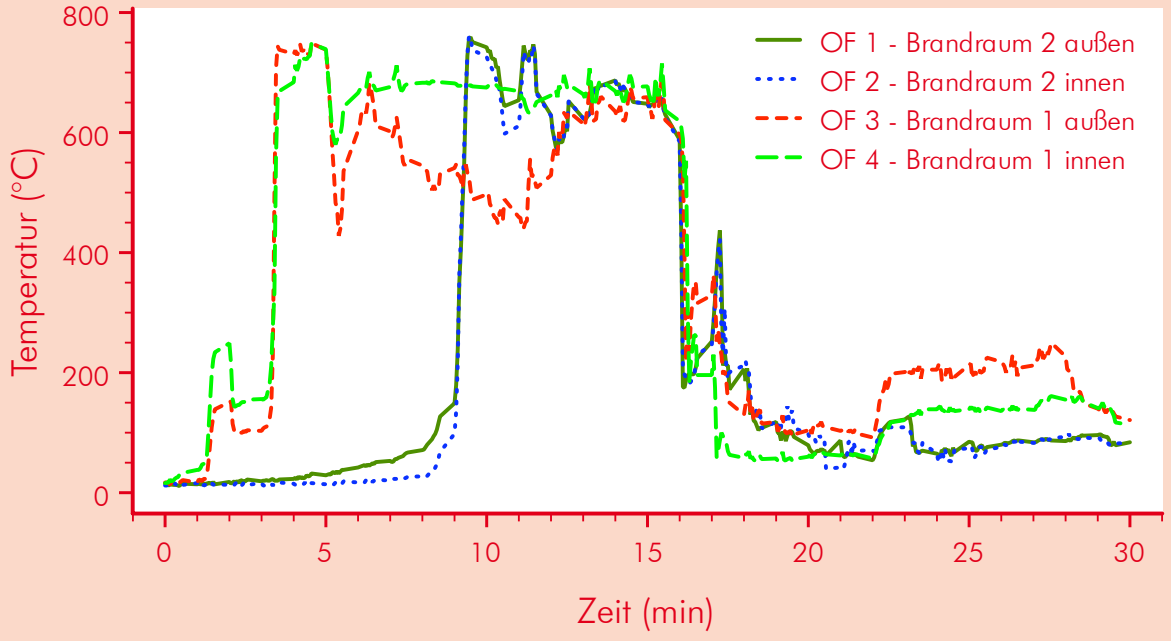
Temperaturen am Badfenster - Brandraum 1



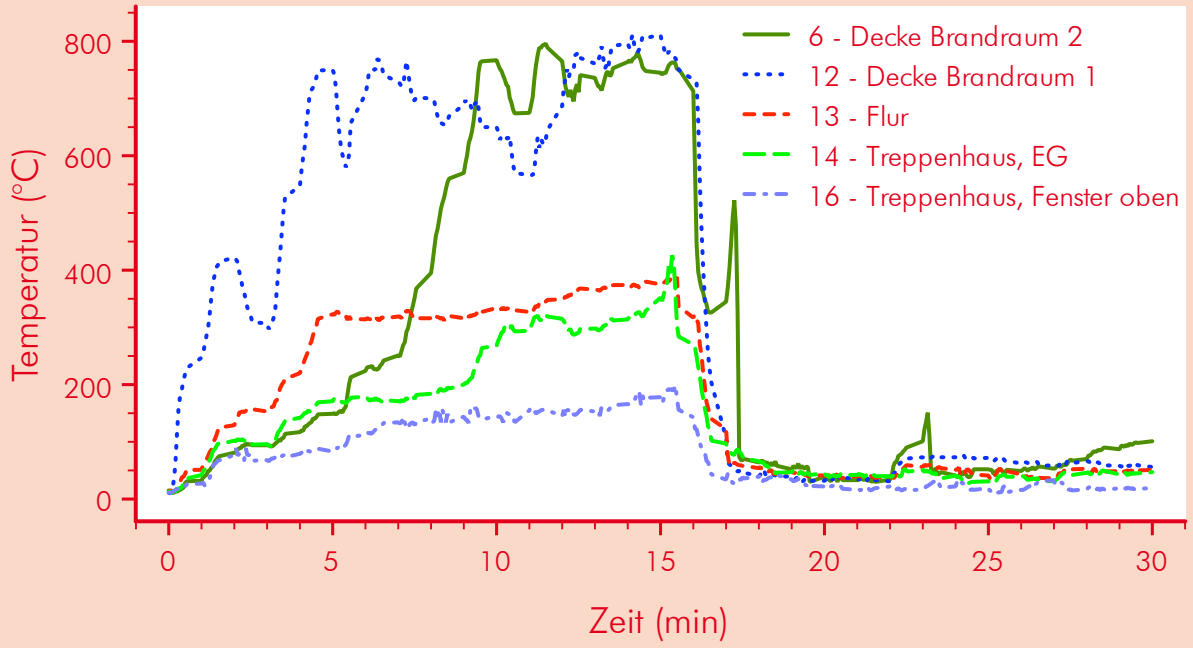
Temperaturen am Küchenfenster - Brandraum 2



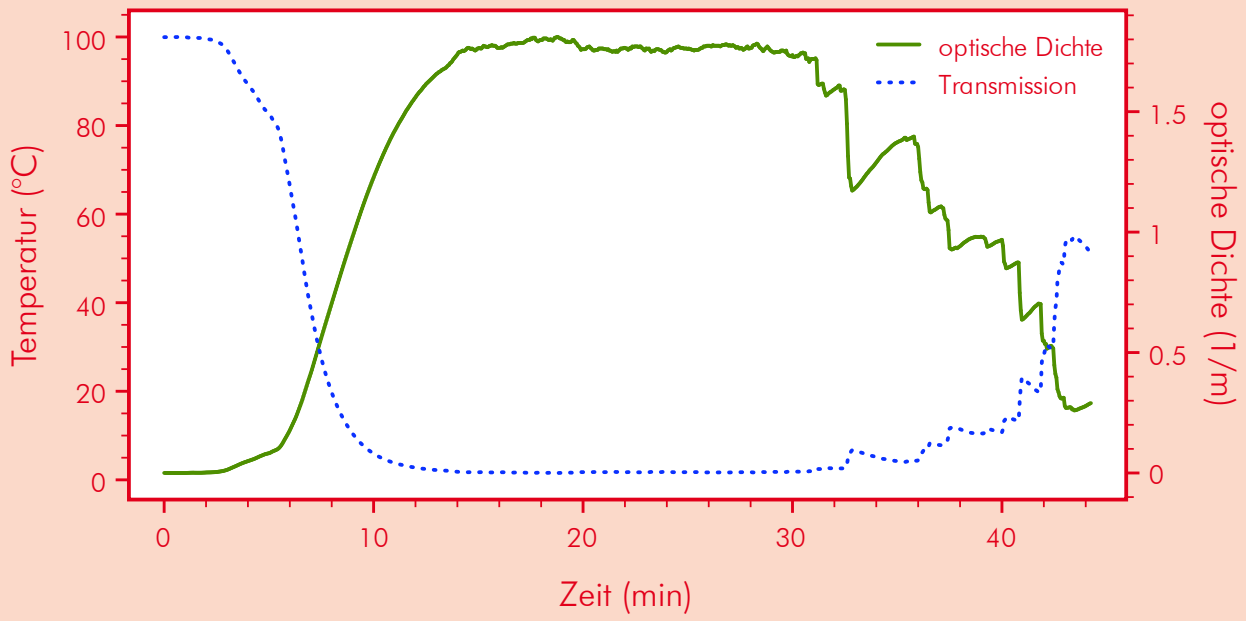
Vergleich der Temperaturen mittig an den Fenstern beider Brandräume



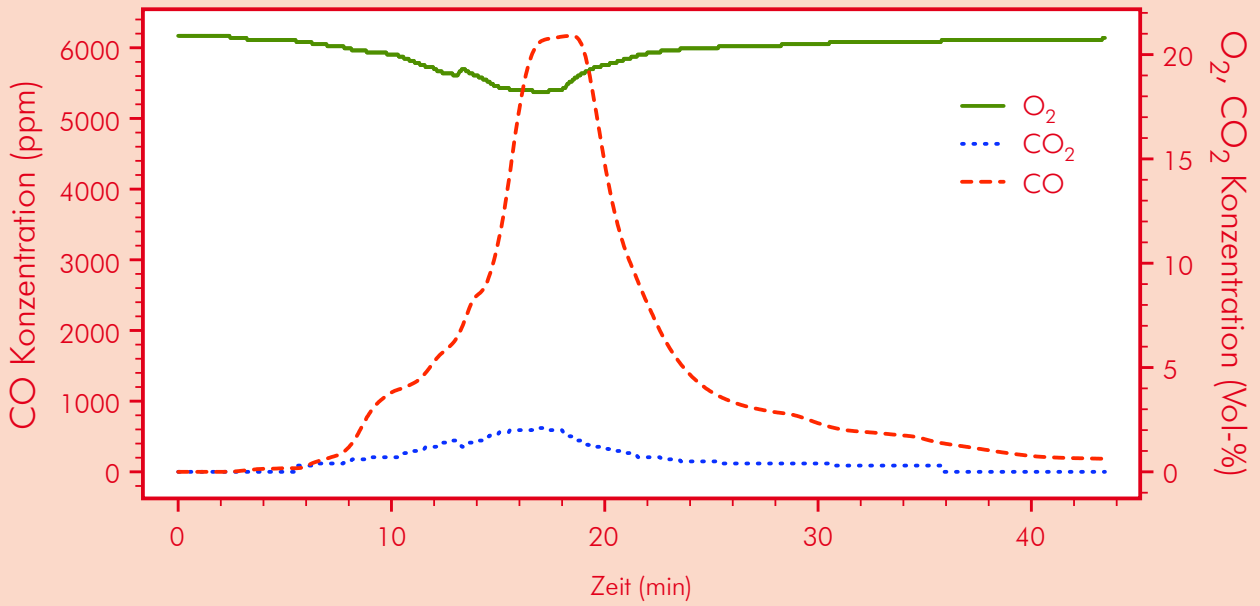
Deckentemperaturen



Entwicklung der Transmission - Kopf des Treppenhauses



Entwicklung der Gaskonzentrationen - Kopf des Treppenhauses



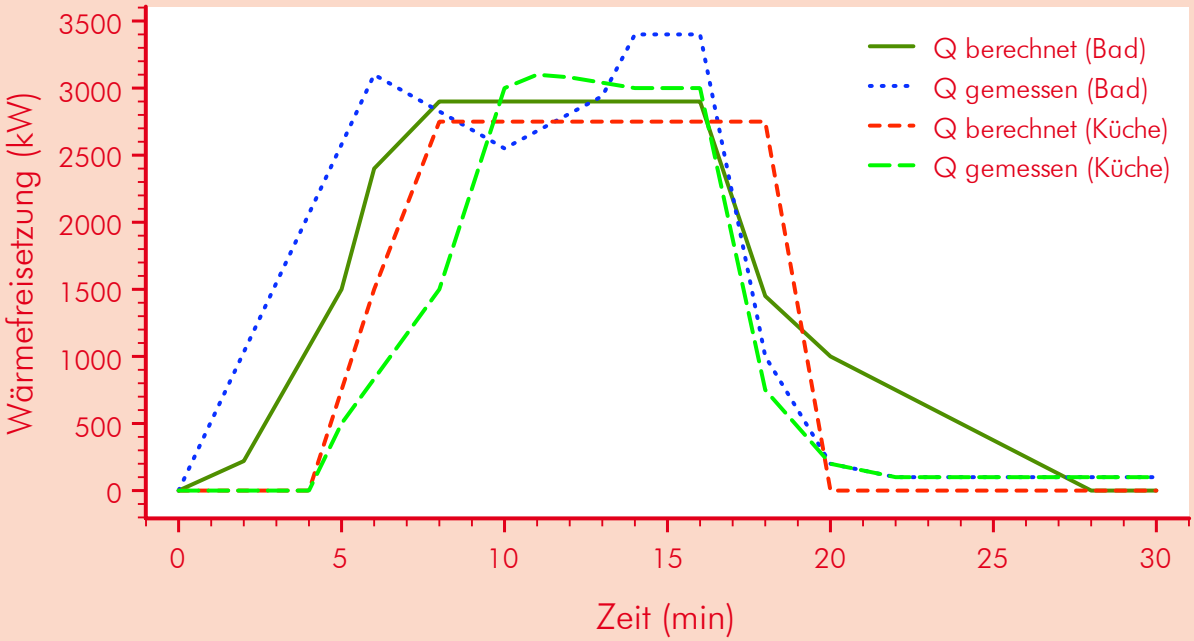


Abb. 5: Schädigung von Brandraum 1 und Brandraum 2

Tab. 2: Gaskonzentrationen in ppm

Minute	2 - 5	5 - 9	9 - 12	16 - 22
SO_2	0	2	2	1
NO_2	10	40	7	12
HCl	3	7	4	2
HCN	3	30	3	19
Formaldehyd	2	6	2	8
NH_3	0	2	3	6
CO	30	600	1400	6000
CO_2	1000	4000	7000	25000

Zusammenfassung:

Wenn bei einem Brand in einer Wohnung die Tür zum Treppenraum offen ist, kommt es in kürzester Zeit zum Raucheintrag in den Treppenraum. In den ersten Minuten ist die Schadstoffkonzentration noch so gering, dass der Treppenraum noch ohne Atemschutzgeräte nutzbar ist und als Rettungsweg zur Verfügung steht. Bereits nach wenigen Minuten (im Versuch nach der 7. Brandminute) kann der Treppenraum nicht mehr benutzt werden – es besteht akute Lebensgefahr!

Verallgemeinernd kann festgestellt werden, dass bei einem Brand mit offener oder durch den Brand zerstörter Tür zwischen Brandwohnung und Treppenraum der Treppenraum oberhalb der Brandwohnung nicht mehr nutzbar ist – auch bei einem vorschriftenkonformen Rauchabzug im Treppenraumkopf. Dieser reduziert lediglich den Überdruck im Treppenraum und vermindert das Risiko des Eindringens von Brandrauch in die oberhalb der Brandwohnung liegenden Wohnungen.

Die Autoren

Erhardt Wilk ist auf verschiedenen Gebieten des Brandschutzes seit 1970 tätig. Er ist Ingenieur für Brandschutz und Ingenieur für Sprengtechnik. Seine Erfahrungen bringt er durch die Mitarbeit in verschiedenen Fachgremien mit ein. Bei Brandschutz Consult Leipzig ist Herr Wilk seit 1995 im Bereich Brandschutzingenieurwesen tätig.

Lars Kotthoff war als studentischer Mitarbeiter bei Brandschutz Consult Leipzig in den Jahren 2001 – 2007 im Bereich Brandschutzingenieurwesen tätig.

Brandschutz lebt.

Erfahrungen aus Bränden und Brandversuchen beeinflussen die Entwicklung neuer Methoden und Lösungen. Erkenntnisse wachsen ständig, Vorschriften ändern sich, neue Produkte und Anlagen verbessern die Schutzfunktionen des Brandschutzes.

Brandschutz Consult Leipzig stellt sich dieser Herausforderung. Die Mitarbeiter von BCL bringen ihre Erkenntnisse und Erfahrungen in gemeinsame Lösungen ein. Mit den Brandschutzinformationen veröffentlichen wir unsere Erfahrungen aus der praktischen Arbeit mit dem Ziel, den Brandschutz weiter zu entwickeln.

Die Brandschutzinformationen erscheinen in unregelmäßigen Abständen. Sie stehen allen Interessierten zur Verfügung und sind über unsere Internetseite www.bcl-leipzig.de abrufbar.

In dieser Reihe bereits erschienen:

01/2008:
Notwendigkeit der Einbeziehung von Brandschutzsachverständigen in den Planungsprozess

02/2008:
Originalbrandversuch in einem Wohnhaus: Brand einer Wohnung mit Brandübertragung ins Treppenhaus

03/2008:
Intelligente Konzepte berücksichtigen die vorhandene Bausubstand - Brandschutzkonzept „Neues Rathaus zu Leipzig“