



Auslegung von Entrauchungsmaßnahmen

Modellversuche zur freien und maschinellen
Entrauchung

Tiefgaragenlüftung mit/ohne Jetventilatoren

Nachweise, Gutachten und Abnahmeversuche

I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH Institut an der Fachhochschule Aachen



WIR SIND DIE SPEZIALISTEN |

WENN ES UM AUSLEGUNG DER ENTRAUCHUNG GEHT

Brandschutz verhindert, dass Menschen durch Brände zu Schaden kommen und mehr als nur Teile von Gebäuden ausbrennen. Noch immer sterben aber die meisten Menschen im Brandfall durch Rauch, der sie auf der Flucht einholt oder lokal einschließt. Die qualifizierte Entrauchung von Flucht- und Rettungswegen haben wir uns daher zur Lebensaufgabe gemacht!

In der Regel erfolgt diese mit automatischer Auslösung von natürlichen Entrauchungsöffnungen (NRWG) oder maschinellen Entrauchungsanlagen (MRWG). Die Kunst liegt jedoch darin, mit begrenzten Maßnahmen für möglichst alle denkbaren Brandszenarien eine qualifizierte Entrauchung so aufzubauen, dass im Brandfall eine ausreichende raucharme Schicht oder einseitige Verdrängung der heißen und überwiegend toxischen Brandgase über ausreichend lange Zeiträume in den Flucht- und Rettungswegen vorhanden ist.

Die passende Kombination von Maßnahmen finden wir durch Simulation des Brandgeschehens und der Rauchausbreitung in physikalischen Modellen, mit numerischen Simulationen (Feldmodell - CFD) oder in einfachen Fällen mittels Handrechenverfahren. Die verwendeten Verfahren werden je nach Problemstellung ausgesucht und angepasst. Für Sondereffekte wie z. B. Windeinfluss können wir bei Bedarf ergänzende Untersuchungen wie Windkanalmessungen anbieten. Die Entwicklung von Regelungskonzepten auf Grundlage der Untersuchungen ergänzt unsere Leistung im Hinblick auf die Umsetzung im Bauvorhaben.

ENTRAUCHUNGSVERSUCHE UND -SIMULATIONEN |

DIENEN DAZU:

- ▶ Die Rauchentstehung und -einmischung innerhalb der konkreten Geometrie eines Projektes aerodynamisch und thermodynamisch korrekt zu bestimmen und so die abzuführende Gesamtrauchmenge für verschiedene Brandszenarien zu erhalten.
- ▶ Maschinelle und natürliche Entrauchungsmaßnahmen passend zu gestalten.
- ▶ Die Anordnung von Zuluftöffnungen oder -einlässen passend zu optimieren.
- ▶ Windbedingte Einflüsse von Außen oder nutzungsbedingte Einflüsse im Inneren eines Raumes korrekt zu bestimmen und in ihren Auswirkungen auf die Maßnahmen zu prüfen.
- ▶ Für instationäres Verhalten die Dauer der Rauchfreiheit an kritischen Stellen sowie die lokal auftretenden Verdünnungsfaktoren in Fluchtwegen und Aufenthaltsbereichen quantitativ zu bestimmen.
- ▶ Den beteiligten Fachleuten eine solide Grundlage für die Beurteilung einer realen Situation zu schaffen und notwendige oder auch sinnlose Maßnahmen klar zu unterscheiden, um zu einer wirtschaftlichen und funktionalen Gesamtlösung zu kommen.

Durch Mitwirkung in Normen- und Richtlinienausschüssen arbeitet I.F.I. nicht nur auf Basis der aktuellen Vorschriften, sondern kann auch zukünftige Entwicklungen berücksichtigen!

AERODYNAMISCHE ABSCHOTTUNGEN |

ZUR RAUCHABSCHNITTSBILDUNG

Eine weitere Spezialität des Instituts ist die Auslegung von aerodynamischen Abschottungen mittels Luftschleieranlagen, Drallrohren oder Verdrängungsströmungen, welche die Ausbildung von virtuellen Rauchabschnitten erlauben und aufwändigere Maßnahmen in Form von Brandschutztores oder -vorhängen ganz oder teilweise ersetzen können. Dies ist besonders für große, zusammenhängende Räume wie Einkaufszentren, Malls oder Industrieanlagen interessant.

ERGEBNISBERICHT |

DER UNTERSUCHUNGEN

Zum Leistungsumfang gehört stets ein Ergebnisbericht mit allen Erkenntnissen, Empfehlungen und Darstellung der Methodik unter Berücksichtigung normativer oder regulativer Anforderungen. Dieser wird nach Bedarf ergänzt durch:

- ▶ Fotodokumentation
- ▶ Videodokumentation mit Zeitskala auf DVD gemastert
- ▶ Animierte Visualisierung im Falle von Simulationsberechnungen



Die Grundlagen und Randbedingungen werden zu Beginn einer Entrauchungsuntersuchung mit den Beteiligten abgesprochen!

BRANDSZENARIO |

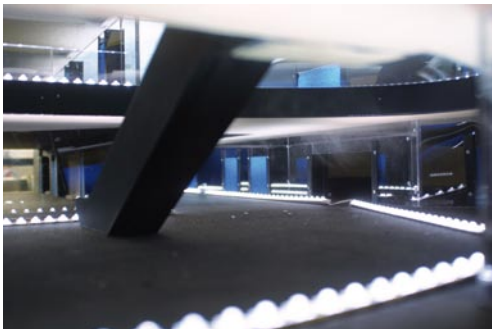
- ▶ Anzahl und Lage der Brandorte
- ▶ Freie oder eingeschränkte Lage des Brandherds mit speziellen Auswirkungen (z. B. Balcony-plume)
- ▶ Einfluss durch Sprinkler oder Löschanlagen
- ▶ Zeitliche Entwicklung von Brandfläche und Brandleistung
- ▶ Auslösezeitpunkt von Brand-/Rauchmeldung, Sprinkler und anderen Maßnahmen

ENTRAUCHUNGSMASSNAHMEN |

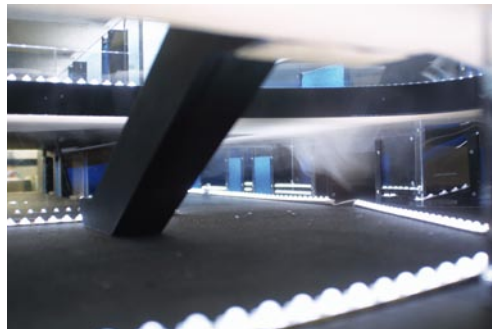
- ▶ Natürliche oder maschinelle Entrauchung
- ▶ Natürliche oder maschinelle Zuluft
- ▶ Konzepte zur Ansteuerung der Zuluft- und Entrauchungsgeräte unter Berücksichtigung des Windeinflusses
- ▶ Integrative Konzepte zur zeitlichen Ablaufsteuerung aller Entrauchungsmaßnahmen

DOKUMENTATION |

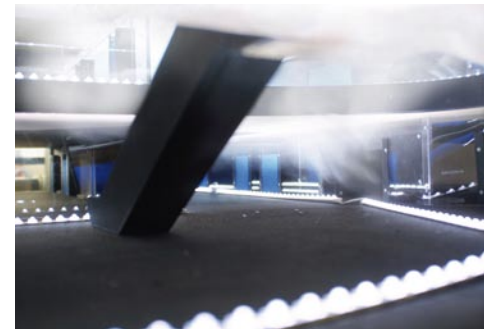
- ▶ Geometrische und physikalische Randbedingungen
- ▶ Definition der Schutzziele und Grenzwerte (Sichtweite, Schadstoffkonzentration, Temperatur, ...)
- ▶ Validierung des verwendeten Modells
- ▶ Verifizierung der Ergebnisse
- ▶ Dokumentation in Anlehnung an **VDI 6019-2**



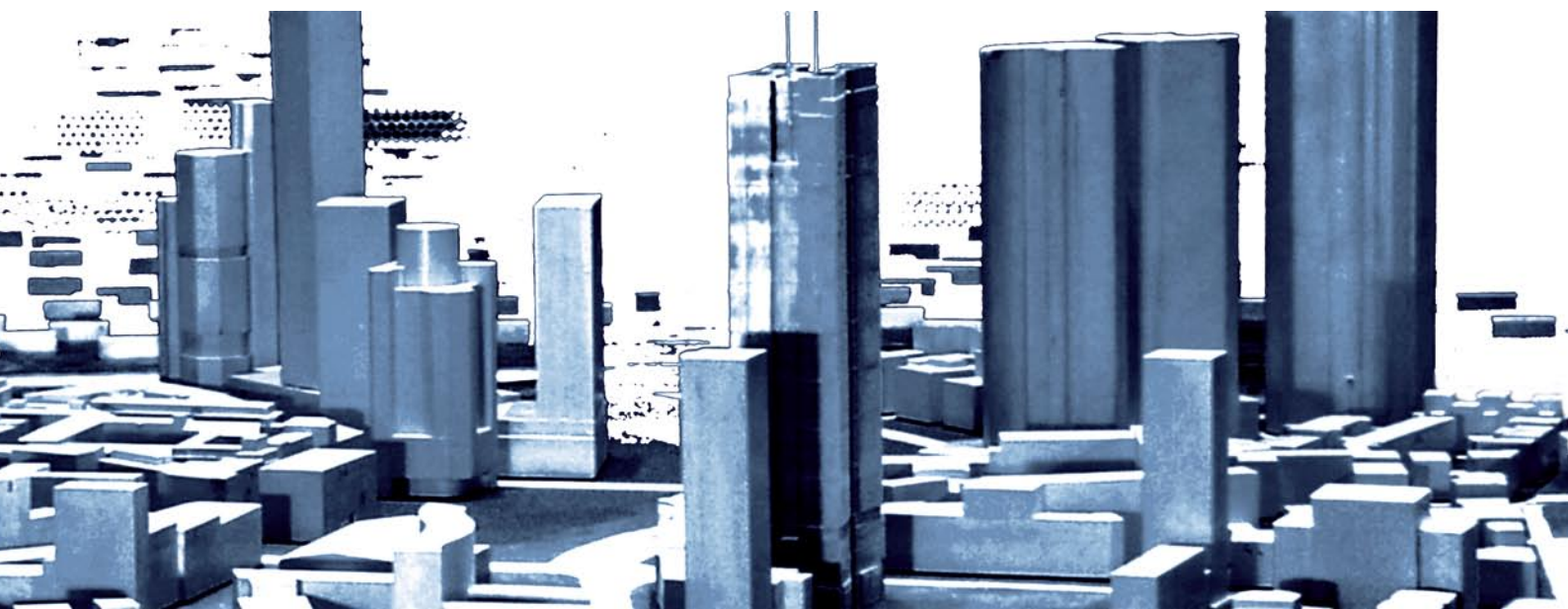
Phase 1: beginnende Rauchausströmung



Phase 2: fortgeschrittene Rauchausströmung



Phase 3: starke Rauchausströmung



I.F.I. ist akkreditierte und europaweit notifizierte Prüf- und Zertifizierungsstelle nach der BauPVO für natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte nach EN 12101-2.

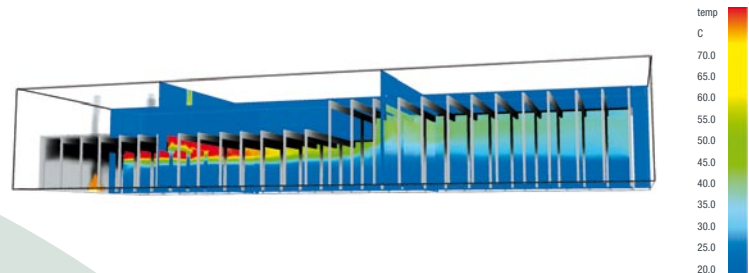
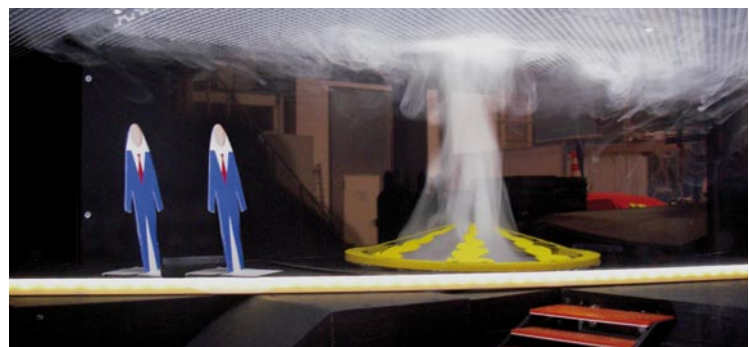
BESONDERE VORTEILE |

DER I.F.I.-ENTRAUCHUNGS-AUSLEGUNGEN:

- ▶ Angepasste Wahl des Systems – natürliche, maschinelle oder auch hybride Entrauchung
- ▶ Auslegung und/oder Verifizierung des Konzepts in einem Haus
- ▶ Für einfache Fälle erfolgt direkte Gutachtenerstellung mit Ausführungsvorgaben und Nachweis der notwendigen Maßnahmen
- ▶ Modellversuche im Maßstab 1:10–1:30 sind sehr anschaulich und genießen daher auch bei Feuerwehren und Behörden hohe Akzeptanz; zudem kann die Außendruckverteilung vollständig berücksichtigt werden
- ▶ Modellversuche erlauben die kurzfristige Untersuchung vieler Varianten, um z. B. ein gewünschtes Minimum der erforderlichen Maßnahmen zu finden
- ▶ Bestimmung der Außendruckverteilung in Windkanalversuchen
- ▶ Analysen zur Notwendigkeit oder Entbehrlichkeit von Windleitwänden
- ▶ Simulationen mit Feldmodellen (CFD) erlauben die Untersuchung komplexer Entrauchungsvorgänge unter Berücksichtigung wechselnder Randbedingungen wie z. B. der Außentemperatur (Winterfall) und den parallelen Nachweis verschiedenster Messgrößen wie Sichtweite, Temperatur und Schadstoffkonzentration
- ▶ Nach Bedarf inkl. Steuerungskonzept

Wir unterstützen Sie bei der optimierten Wahl der Maßnahmen zum Rauchschutz und liefern Ihnen die passenden Nachweise.

Bauen Sie auf unsere Erfahrung!



WEITERE DIENSTLEISTUNGEN |

RUND UM RAUCH- UND BRANDSCHUTZ:

- ▶ Realbrandversuche zur Überprüfung natürlicher und maschineller Entrauchungsfunktionen in Bürogebäuden, Einkaufszentren, Tiefgaragen, Tunneln, Stadien, Arenen etc.
- ▶ Berechnung der Gebäudedruckverhältnisse und Nachweis der Dimensionierung von Druckbelüftungsanlagen sowie dem Verhalten im Betriebsfall (z. B. in hohen Häusern)
- ▶ Prüfung von Systemen zur Druckbelüftung von Sicherheitstreppe räumen und Feuerwehraufzügen nach **EN 12101-6**
- ▶ Prüfung, Überwachung und Zertifizierung von natürlichen Rauch- und Wärmeabzugsgeräten nach **EN 12101-2**

KNOW HOW |

IN WEITEREN AUFGABENBEREICHEN:

- ▶ Bauwerksaerodynamik
- ▶ Industriaerodynamik
- ▶ Aeroakustik
- ▶ Raumströmungsoptimierung
- ▶ Umweltaerodynamik



Ihre Ansprechpartner für Entrauchungsstudien

Uta Boller

+49.241.87 97 08 - 55

Rolf-Dieter Lieb

+49.241.87 97 08 - 16

Wilfried Mertens

+49.241.89 49 33 - 22

I.F.I. Institut für Industriaerodynamik GmbH
Institut an der Fachhochschule Aachen

Welkenrather Straße 120
D-52074 Aachen

www.ifi-aachen.de

Telefon: +49.241.87 97 08 - 0

Telefax: +49.241.87 97 08 - 10

E-Mail: info@ifi-aachen.de