

The background of the entire page is a close-up, high-contrast image of bright orange and yellow flames, with dark, swirling smoke rising from the fire. The flames are the central focus, filling most of the frame.

Ideen, die die Welt verändern und die  
Kür des Brandschutzes darstellen!

A small white icon of a flame, positioned above the word 'BRAND' in the logo.

**BRAND  
SCHUTZ  
FORUM  
MÜNCHEN**

01. April 2022



# Der Veranstalter und die Ideengeber

**Herr Dipl.-Betriebswirt (FH) Thomas J. Wiendl**  
SIEGESTOR Ideen & Strategien GmbH  
als Veranstalter und gute Seele  
der fortlaufenden Kommunikation  
Auswahl der Themen und Referenten



**Herr Dipl.-Ing. Dr. Rainer Jaspers**  
Dr. Rainer Jaspers Ingenieur & PrüfConsult  
Schwalmtal – München – Hamburg – Salzburg  
Prüfsachverständiger Brandschutz PrüfVBau  
Prüfingenieur Brandschutz  
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger  
für vorbeugenden industriellen Brandschutz



Dr. Rainer Jaspers  
Ingenieur & PrüfConsult

**Herr Dipl.-Ing. Bernd Sacher**  
Brandschutzsachverständiger  
Geschäftsführender Gesellschafter  
Sacher GmbH Ingenieure + Sachverständige



# Die Referenten



# Die Referenten

## Grußwort **Grußwort zum 10. Brandschutz-Forum-München**

**Dipl.-Ing. (FH) Peter Bachmeier**

Ltd. Branddirektor

Einsatzvorbeugung, Branddirektion München

Vorsitzender des Fachausschusses Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz  
der deutschen Feuerwehren

## Überleitung **Eröffnung- und Anmoderation** **Dipl.-Ing. Dr. Rainer Jaspers und Thomas J. Wiendl**

**Kurze Einführung zur Veranstaltung**





Vortrag 1

## **Prof. Dr.-Ing. Michael Reick**

Fachgebietsleiter Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz

Landesfeuerwehrverband Baden-Württemberg

Honorarprofessor der Hochschule Biberach

Kreisbrandmeister des Landkreises Göppingen

Hochhausbrand Grenfell Tower London – Aktueller Stand der Aufarbeitung –  
Bisherige Auswirkungen auf den abwehrenden Brandschutz aus lokaler und globaler Perspektive

Vortrag 2

## **Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter**

Technische Universität München (TUM)

Geschäftsleitung bauart Konstruktions GmbH & Co. KG

mit Sitz in Lauterbach – Büros in München, Darmstadt, Berlin und Münster

Offene Fragen aus der Muster-Holzbaurichtlinie (M-HolzBauRL) – Anwendung richtig gemacht



## Vortrag 3 **MdL Walter Nussel**

Bayerischer Landtag, München

Beauftragter für Bürokratieabbau der Bayerischen Staatsregierung

**Bürokratieabbau im Brandschutz**

## Vortrag 4 **Ltd. Ministerialrat Stefan Kraus**

Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, München

**Bauordnungsnovelle 2021 –**

**Brandschutz bei Dachgeschossausbauten und Nutzungsänderungen**



Vortrag 5

## **Dipl.-Ing. Dr. Rainer Jaspers**

Prüfsachverständiger für Brandschutz  
geschäftsführender Partner ÖKOTEC-Gruppe

## **Dipl.-Ing. (FH), M.Eng. Uta Wilding / Dipl.-Ing. (FH), M.Eng. Sebastian Kloß**

Prokuristin, Bereichsleitung Brandschutz / Prokurist, Bereichsleitung Brandschutz  
Brandschutzsachverständige  
Prokuristen der SACHER GmbH Ingenieure + Sachverständige

Großprojekte mit nicht alltäglichen Bauherrn- und Architekturwünschen,  
überproportionalem Installationsgrad und experimenteller Bauweise.  
Ideen, die die Welt verändern und die Kür des Brandschutzes darstellen!



Vortrag 6

**Dipl.-Ing. (FH) Peter Bachmeier**

Leitender Branddirektor

Einsatzvorbeugung, Branddirektion München

Vorsitzender des Fachausschusses Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz  
der deutschen Feuerwehren

Regelkreis Brandschutz –  
was lernen wir aus den Einsatzstellennachbegehungen?

Vortrag 7

**Teilnehmer fragen – Experten antworten!**

Großprojekte mit nicht alltäglichen Bauherrn- und Architekturwünschen, überproportionalem Installationsgrad und experimenteller Bauweise (Beispiele)



BRAND  
SCHUTZ  
FORUM  
MÜNCHEN

01. April 2022

# **Arabellapark**

## **Arabellastraße 26, München**

**Hochhaus > 30 m (ca. 50 m)  
mit Fassadenbegrünung**





# Die am Bau Beteiligten

## **Bauherr:**

Arabella 26 Liegenschaftsverwaltung GmbH & Co. KG  
Georg-Hirth-Str. 22, 83700 Rottach-Egern  
vertreten durch Arabellastrasse 26 Geschäftsführung GmbH  
Geschäftsführer: Stefan Pfender und Gisbert Glass

## **Architekt:**

SCHLUCHTMANN ARCHITEKTEN, München  
Aika Schluchtmann, Architektin und Dr. Hans-Joachim Schluchtmann, Architekt

SCHLUCHTMANN ARCHITEKTEN

## **Brandschutznachweisersteller:**

Ingenieur- und Sachverständigenbüro, Grafing  
Dipl.-Ing. (Univ.), MEng. Sascha Kaefer  
Sachverständiger für vorbeugenden Brandschutz

DIPL. ING., MENG. SASCHA KAEFER  
VORBEUGENDER BAULICHER BRANDSCHUTZ

## **Prüfsachverständiger:**

Dr. Rainer Jaspers Ingenieur & PrüfConsult, München  
Dipl.-Ing. Dr. Rainer Jaspers  
Prüfsachverständiger Brandschutz PrüfBau  
Prüfingenieur Brandschutz verschiedene Bundesländer



Dr. Rainer Jaspers  
Ingenieur & PrüfConsult



## Begrünung – Was ist das?

## Ein Bauprodukt, ein Baustoff oder eine Bauart?

## Grundlagen für die Bewertung:

DEUTSCHER FEUERWEHR VERBAND

AGBF bund im Deutschen Städtetag

Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren und des Deutschen Feuerwehrverbandes

**Brandschutz großflächig begrünter Fassaden**

(2020-03)

26. Mai 2020

Fachausschuss Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz der deutschen Feuerwehren c/o Branddirektion München An der Hauptfeuerwache 8 80331 München

Fachbeitrag

Brandverhalten bei Fassadenbegrünungen

Neue Erkenntnisse zum Brandverhalten von Fassadenbegrünungen

**Zusammenfassung**

Zusätzlich wurde im selben beschriebenen Großbrandversuch festgestellt, nachdem sich die als „weich“ eingestufte Blüte während eines Fassadenbrandes verfiel. Parallel dazu wurde im Rahmen eines Brandversuchsversuches an der Universität für Bodenkultur in Wien eine Vielzahl von Pflanzen und Pflanzenarten in verschiedenen Versuchs- und Maßstabumfängen, um deren Bräunbarkeit zu prüfen [12]. Die erzielten Versuche umfassen wiederum Großbrandversuche an Pflanzen, die sich in den Raumversuchen als besonders leicht oder unempfindlich herausstellten, um herauszufinden, ob die Ergebnisse auch auf die Großbrandfälle übertragbar sind.

In Rahmen von kleiner dimensionierten Versuchen in einem Maßstab an der Universität für Bodenkultur haben über 15.000 Pflanzenarten und -Sorten sowie tropische Innenklimatpflanzen einen Weg ins Feuer gefunden. Detailliert wurde jeweils die Höhe (Pflanz- und Freilege-Stat), die Pflanzart sowie die Sicht nach oben, horizontale Pflanz- und Freilege-Abstände von [2].

Abbildung 1: Ergebnisse von Pflanzen in den Maßstab [2]

Abbildung 2: Abbildung von Pflanzen in den Maßstab [2]

In Maßstab wurden zunächst konstant 850 °C gehalten und in der zweiten Versuchsreihe maximale Temperaturerwartungen zwischen 850 °C bis 100 °C gehalten (siehe in Anhangung an die aus einer Vielzahl von Versuchen resultierende Temperaturerwartung beim Großbrandversuch).

Die durchgeführten Versuche mit weiteren Hochdruckversuchen beinhalten die der vertikalen Rauchentwicklung, Vagabunden und Luftverbreitung. Dabei wurde deutlich, dass nicht verengert werden kann. Unempfindliche Oberflächensorten haben ein durchwegs unterschiedliches Brandverhalten. So erfordern beispielsweise diese Blätter anderer Sorten von Arabis, Clematis, Fuchsia, Helleborus, Jasmin, Lorbeer, Pflanzensack, Rosa und Senecio, nicht, während Lonicera henryi ein hohes Maß an Brandverhalten an den Tag legt. Trotzdem, nicht viele Pflanzenarten der weichen Blüte erfordern. Die durchwegs unterschiedliche Verhalten der Pflanzen muss allerdings in Zusammenhang mit dem letztendlich Flächen und Flächenwert sowie Einwirkzeit auf jeweilige Brandfälle betrachtet werden. Die weiteren Erhebungsparameter der vertikalen Freilege wurden an 870 °C gemessen, die Erhebungsparameter der Blätter an 850 °C. Auch der dabei Versuche wurde festgestellt, dass Pflanzen mit weichen Blüte an abnehmender Dichte besser sind als andere.

In den Untersuchungen hat sich somit herausgestellt, dass viele Pflanzenarten, die insbesondere unempfindlich sind, nur dann von den untersuchten Pflanzen abheben, wenn keine Daten, bei der die Pflanzenarten erfordern. Es gibt zudem weitere Kriterien dafür, dass Pflanzen mit einem ähnlichen Hochdruckverhalten über sich Pflanzen besitzen, die ein ähnliches Brandverhalten aufweisen.

Nach den Maßstabversuchen werden die Pflanzen nach ihrem Brandverhalten eingeteilt. Es wurden brandtätige und weniger brandtätige Pflanzenarten ermittelt, die nachfolgenden Großbrandversuchen ausgewählt wurden, um zu ermitteln, ob sich die erzielten Brandverhalten in Maßstab auch beim Fassadenbrand übertragen lässt.

**Größenbrandversuche**

Aus den Maßstabversuchen identifizierten sich für die weiteren Großbrandversuche die Pflanzenarten die Versuchsreihe Lonicera henryi und Pyracantha als Vertreter von Pflanzen, deren Blätter im Maßstab nicht unempfindlich sind und deren Verhalten die „weichere“ Arten Weiden und Hydrangea.

Darüberhinaus wurden im selben Versuch als weniger brandtätige Pflanzen einen Großbrandversuch gemäß DIN EN 13659 [12] ergebnislos. Dazu wurden ein Probe einer Pflanze direkt aus Tragen entnommen und an einem Ringbrand (Brandversuch) mittels maximaler Brandhöhe an die Erhebungsreihe der Brandhöhe gemittelt. Die Testreihe erzielte 2. Ergebnisse der Universität für Bodenkultur sind von 1. der Tabelle aufgeführten Großbrandversuch bei Verwendung von Blätterblättern.

In dieser Form wurde eine Probeblende von etwa 1 m Höhe x 1,5 m Breite an langen Flügen und 1,5 m Breite an kurzen Flügen bereit. Die Probeblende wurde auch unmittelbar zur Brandkammer geführt, eine unempfindliche Fläche war weiter direkt über nach direkt vertikal über der Brandkammer gegeben. Ebenfalls war die Innenseite des Probeblende fertig (siehe auch die folgende Brandkammer des Versuches, an sich die Blätter 98. 89).

- Werner, D.; Pommer, G.; et al.: Brandverhalten von Grünfassaden in großmaßstäblichen Versuchen - Magistratsabteilung 39, Magistrat der Stadt Wien, 2018, Wien
- Online unter: [http://www.brandschutz.at/BS/BK\\_19/Adobe/BK\\_19\\_42\\_.pdf](http://www.brandschutz.at/BS/BK_19/Adobe/BK_19_42_.pdf), Abruf am 18.02.2020
- Wiener Umweltschutzabteilung MA 22 (Hrsg.): Leitfaden Fassadenbegrünung, Magistratsabteilung 22, Arbeitsgruppe 25 ÖkoKaufWien, Magistrat der Stadt Wien, 2019, Wien
- Online unter: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/fassadenbegruenung-leitfaden.pdf>, Abruf am 18.02.2020
- DIN 4102-1:1998-05 (1998) *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*. Beuth, Berlin.
- KOTTHOFF, I. (2000) *Forschungsbericht BI5-8001 96-18: Erarbeitung realer Prüfbedingungen für die Durchführung von Original-Brandprüfungen an B 1-Fassadensystemen und eines Verfahrens zur Berechnung von Brandabläufen an Fassaden* Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig e.V. vom 03.10.2000, 1. Ausfertigung.
- DIN 4102-20 – Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 20: Ergänzender Nachweis für die Beurteilung des Brandverhaltens von Außenwandbekleidungen
- FLL Fassadenbegrünungen Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Fassadenbegrünungen, 2018





# Bebauung im Arabellapark



Wohnturm, 18 Geschosse in der Elektrastraße



Arabellahochhaus Ostfassade



Hypohochhaus Ostfassade



Arabellastraße nach Norden Westin-Grand-Hotel (Vordergrund) Sternhochhaus (Hintergrund)



Arabellastraße von Nord nach Süd Arabellahochhaus (links) Hypohochhaus (rechts)



Arabellastraße 15



Arabellastraße 17/19



Arabellastraße 21

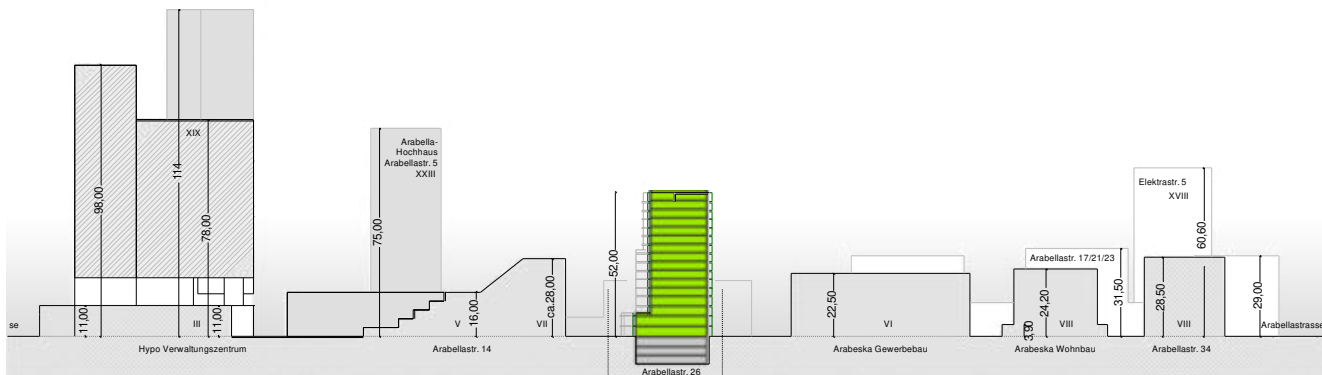


Arabeska - Büro



Arabeska - Wohnen

Quelle: AIKA SCHLUCHTMANN ARCHITEKTEN



SCHNITT OST-WEST



Quelle: AIKA SCHLUCHTMANN ARCHITEKTEN



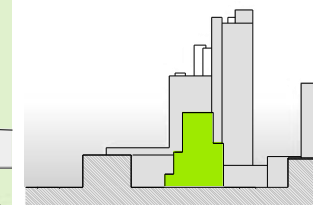
ANSICHT NORD-OST

**Nutzungen / Nutzfläche:**

Gesamtnutzfläche	ca. 6.340m <sup>2</sup>
Gewerbe/ Büro, EG - 4. OG:	ca. 2.520m <sup>2</sup>
Wohnen, inkl. Loggien 5. OG - 14. OG:	ca. 3.820m <sup>2</sup>
(ca. 40-50 Wohneinheiten)	
1. UG + 2. UG: Tiefgarage,	ca. 110 Stellplätze
3. UG: Vermittlungstechnik Telekom,	ca. 1750 m <sup>2</sup>

**Kennzahlen Baurecht:**

Grundstücksgröße:	2.197 m <sup>2</sup>
Grundfläche, unterbaut:	ca. 2.197m <sup>2</sup>
Geschoßfläche:	ca. 8.680 m <sup>2</sup>
GRZ:	1,00
GFZ:	3,95







# Perspektivische Darstellung Luftbild Blick nach Süd-West



Quelle: AIKA SCHLUCHTMANN ARCHITEKTEN



Quelle: AIKA SCHLUCHTMANN ARCHITEKTEN

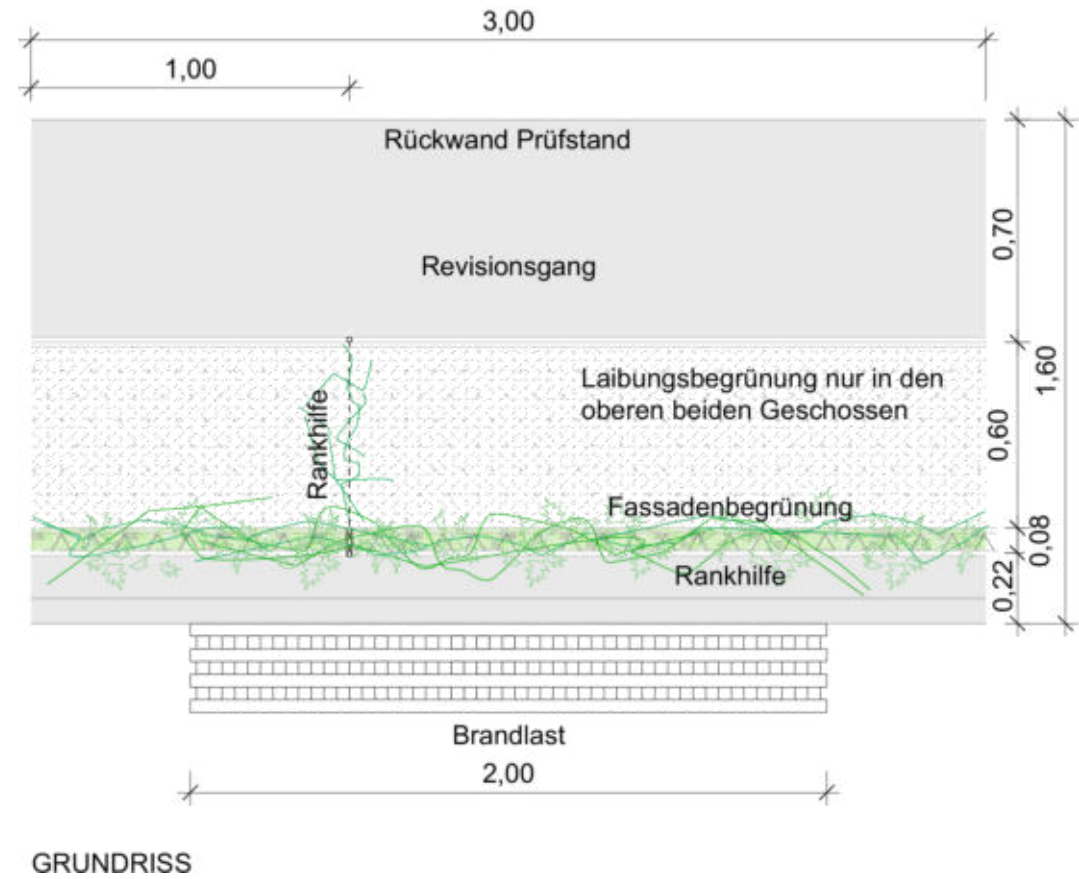
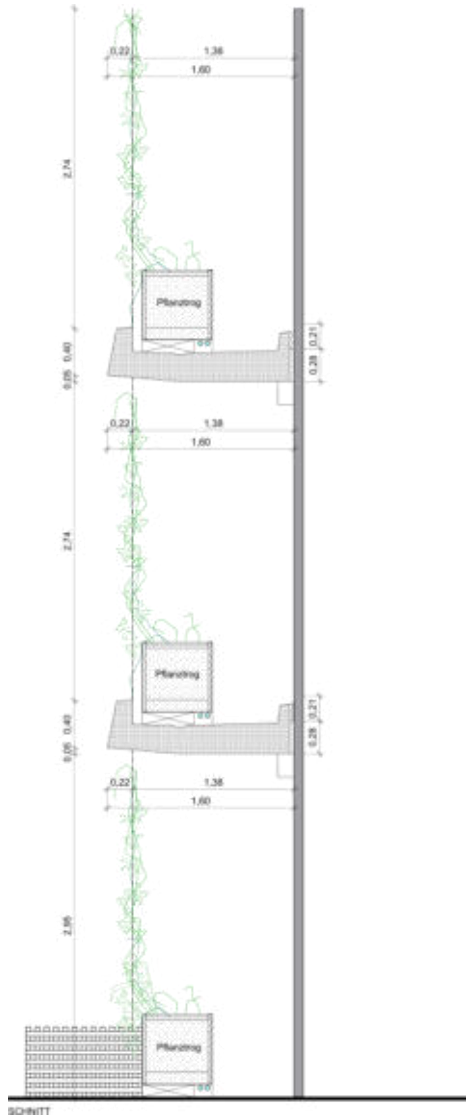
## Intensive Grünfassaden

- sind ökologisch sinnvoll,
- verbessern das Mikroklima aufgrund der Verdunstung (lokale Klimaanlage),
- vermindern die Kühllasten im Sommer,
- vermindern Hitzestrahlung,
- fungieren als natürliche Luftreinigung,
- binden Feinstaub,
- produzieren Sauerstoff,
- schlucken Schallwellen,
- tragen positiv zum Lärmschutz bei,
- beleben und attraktiveren den öffentlichen Straßenraum,
- erhöhen in Stadtquartieren die Lebens- und Aufenthaltsqualität.





# Detailschnitt Fassadenbegrünung

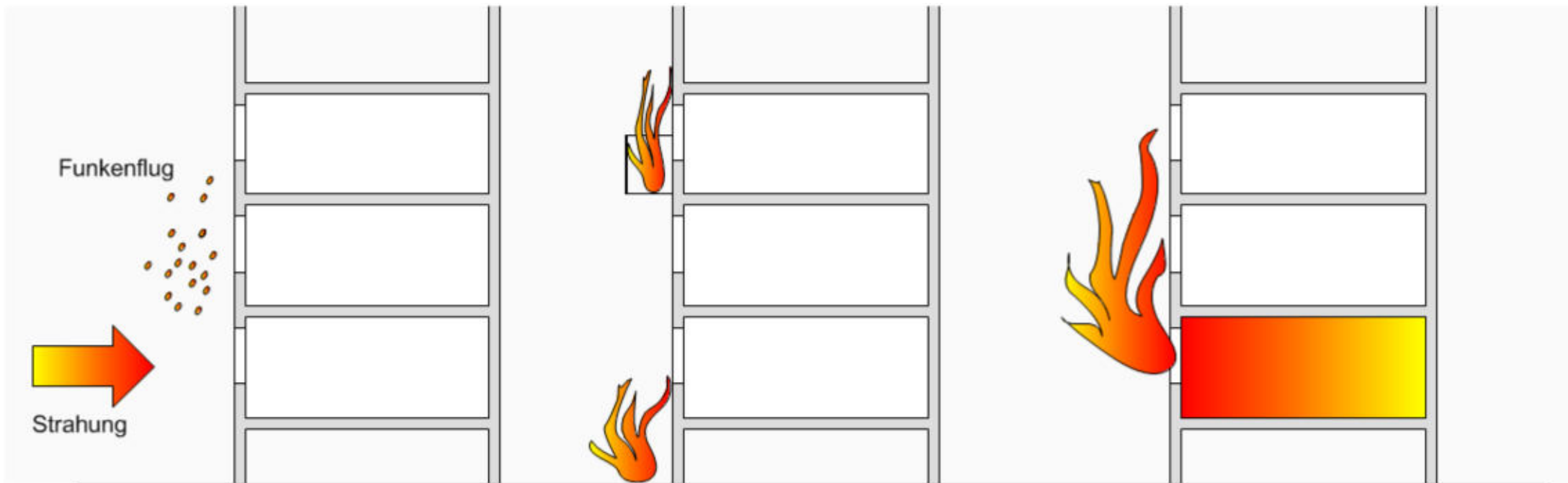


Quelle: TUM LEHRSTUHL

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN  
INGENIEURFAKULTÄT BAU UND UMWELT  
LEHRSTUHL FÜR HOLZBAU UND BAGKONSTRUKTION



# Szenarienbetrachtung

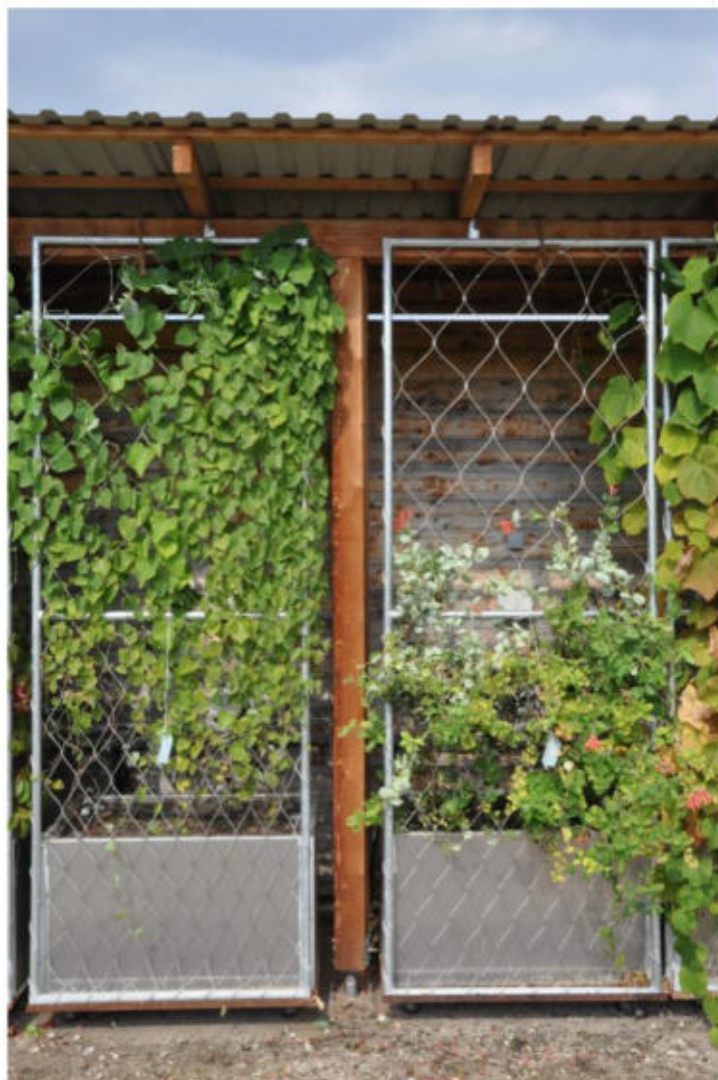


Quelle:  LEHRSTUHL

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN  
INGENIEURFAKULTÄT BAU UND UMWELT  
LEHRSTUHL FÜR HOLZBAU UND BAUGESTALTUNG



# Versuchsaufbau – Fassadenbegrünung



Quelle: AIKA SCHLUCHTMANN ARCHITEKTEN





# Brandversuch – Aufbau

MPA Dresden, 28.11.2021, ab 14:00 Uhr







# Brandversuch – Aufbau

## MPA Dresden, 28.11.2021, ab 14:00 Uhr



00:22:35 



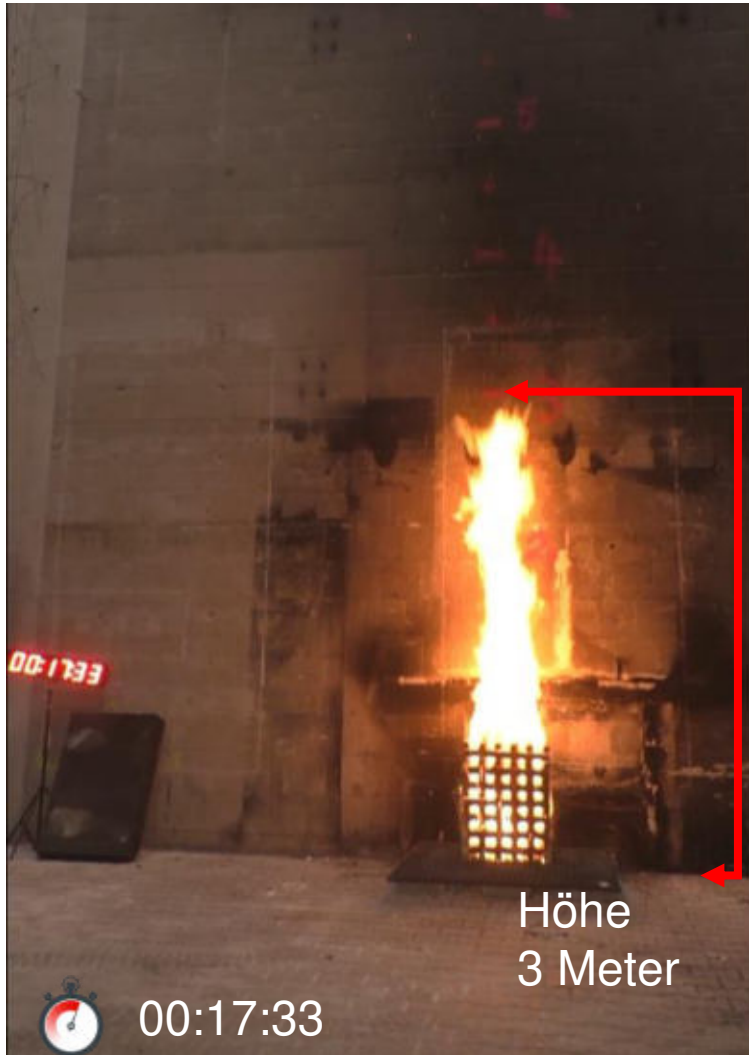
00:23:44 





# Brandversuch – Aufbau

## MPA Dresden, 28.11.2021, ab 14:00 Uhr







# Versuch 28.11.2021, MPA Dresden (Kalender)



# Überseequartier Hamburg

**Shopping-Center  
Verhinderung  
Rauchübertragung von  
Geschoss zu Geschoss**



# Die am Bau Beteiligten

## Bauherr:

Unibail-Rodamco ÜSQ Development GmbH  
vertreten durch mfi Development GmbH  
Düsseldorf



UNIBAIL-RODAMCO-WESTFIELD

## Architekt:

HPP International Planungsgesellschaft mbH  
Düsseldorf



## Brandschutzplaner:

Dr. Rainer Jaspers Projekt-Consult GmbH, Hamburg



## Prüfer:

Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen - Oberste Bauaufsicht, Hamburg





# Entrauchungsstudie Warftebene

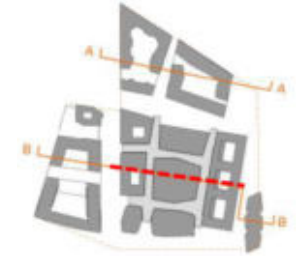
Entrauchungsstudie für die Warftebene

Maßstab M 1:25

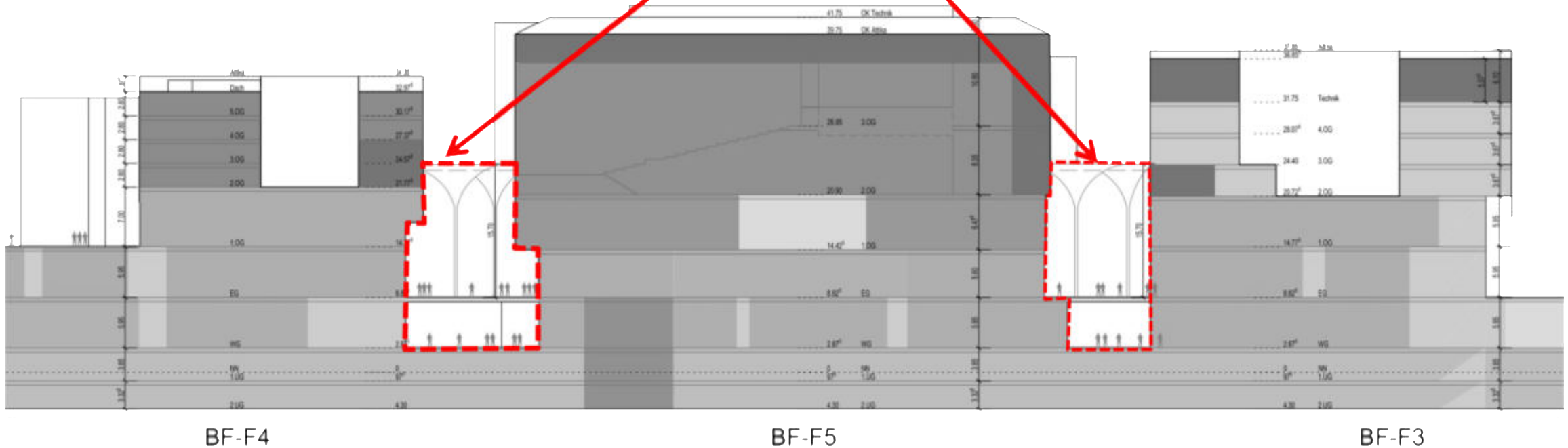


# 🔥 Entrauchungsstudie Warftebene – Schnitt B-B

## Beispiele Ingenieur-Methoden



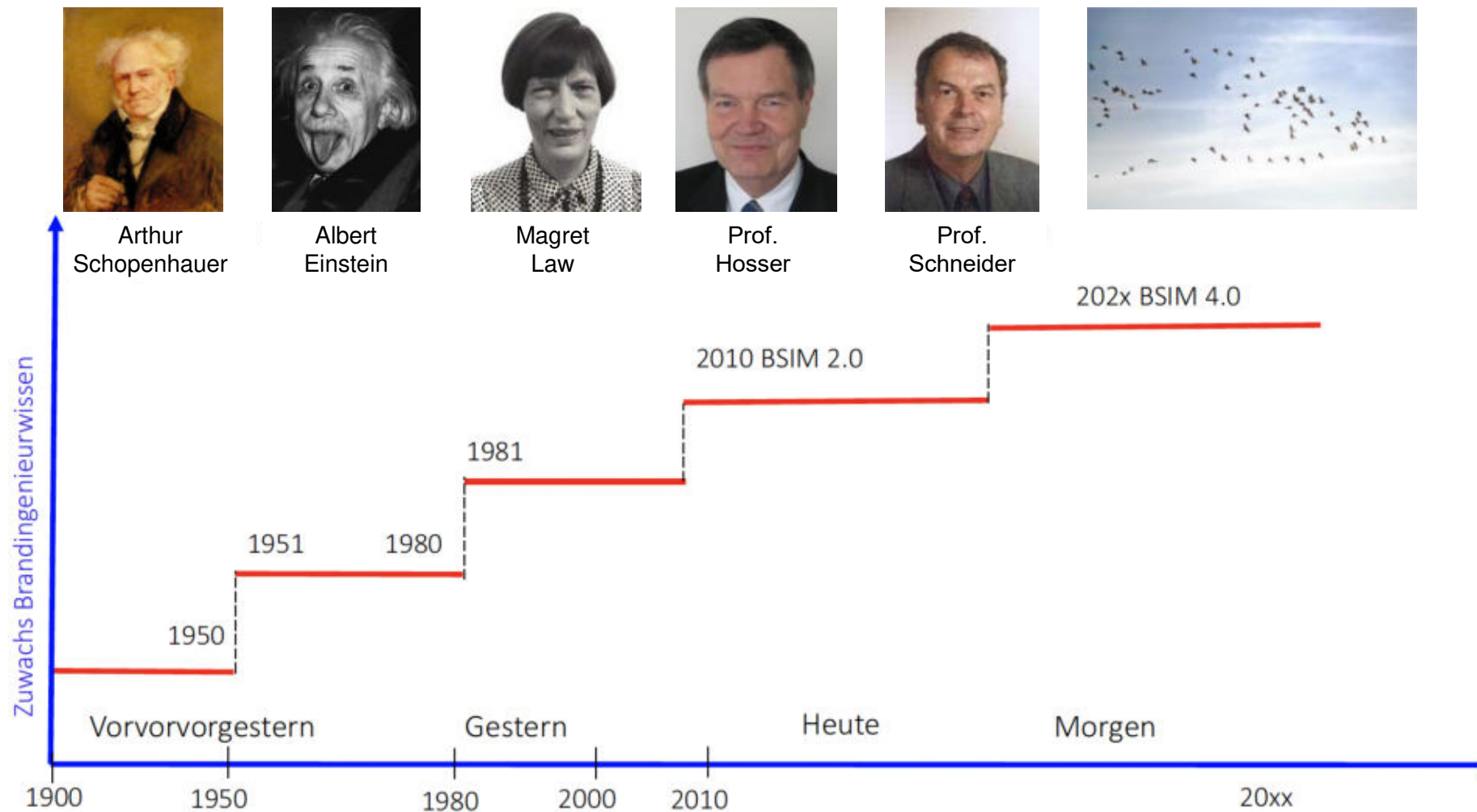
Modellbereich







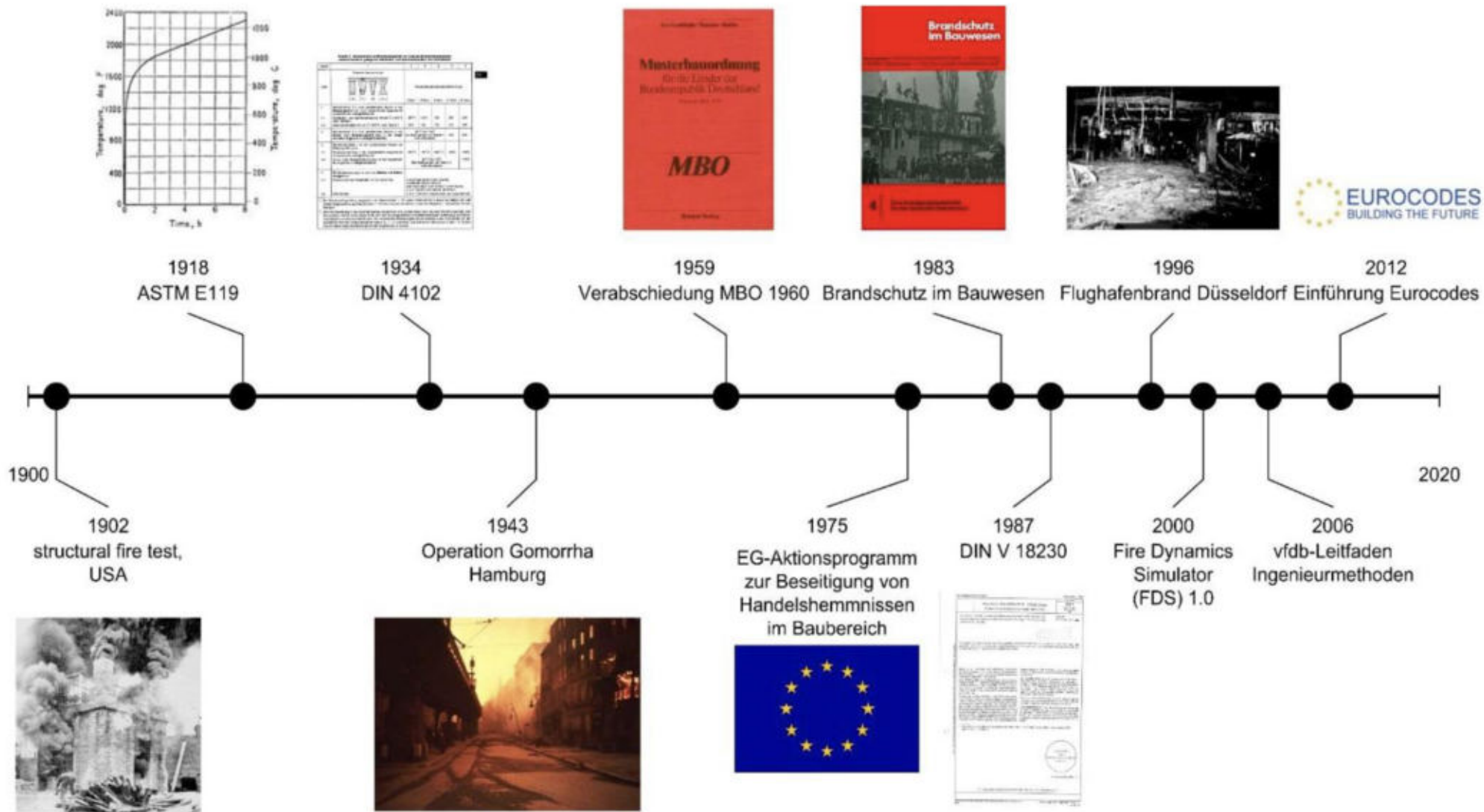
# Entwicklungssprünge der letzten 100 Jahre





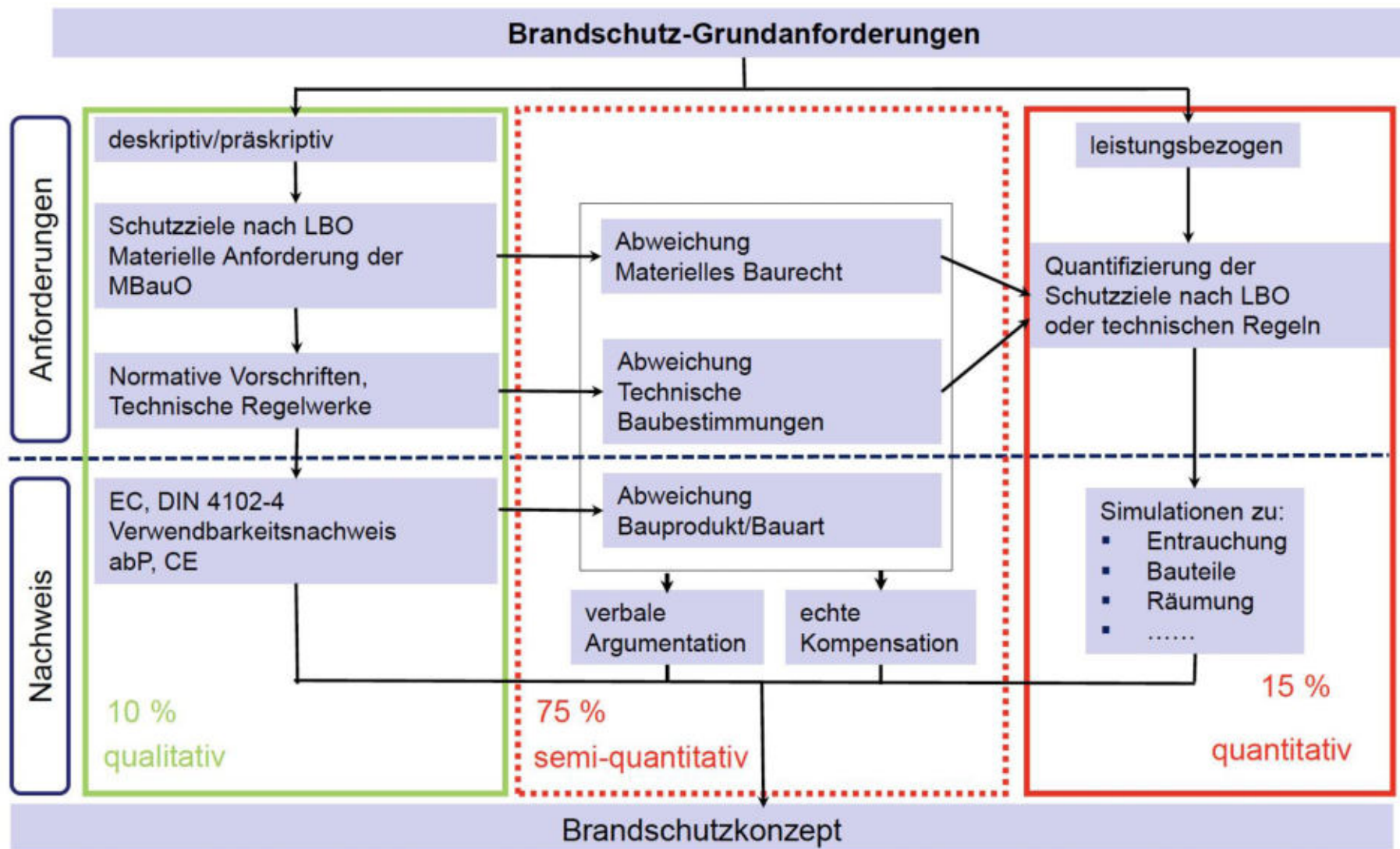


# Entwicklung der Brandschutzingenieurwissenschaft



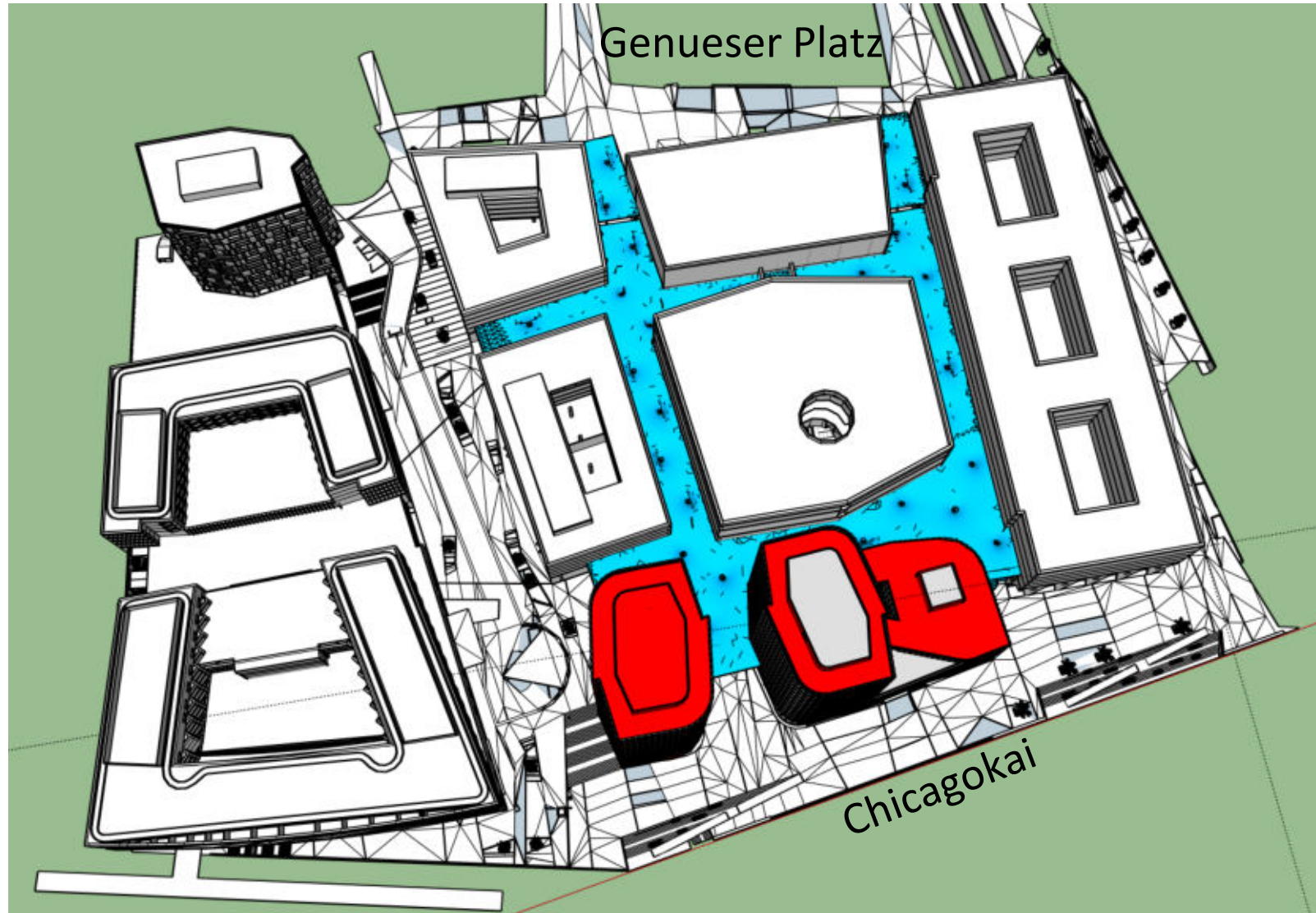


# Grundlagen für die Untersuchungen





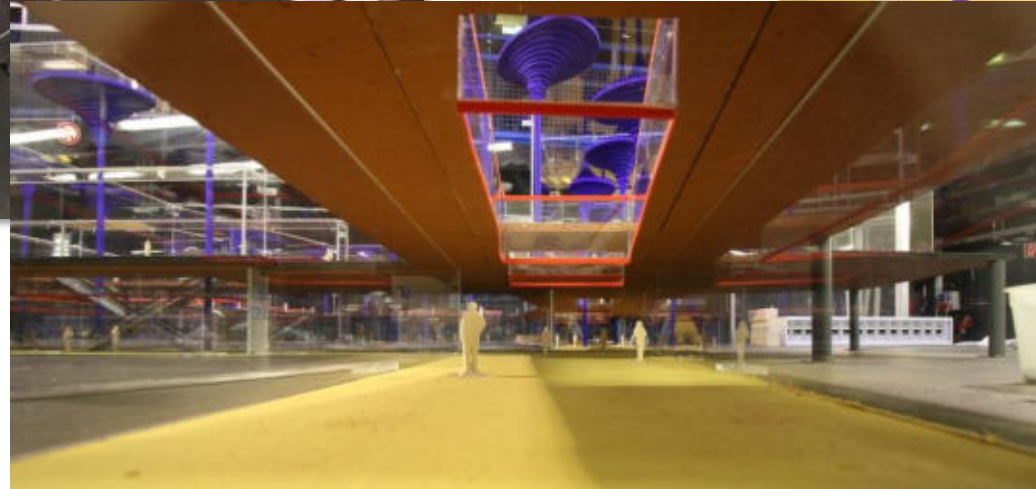
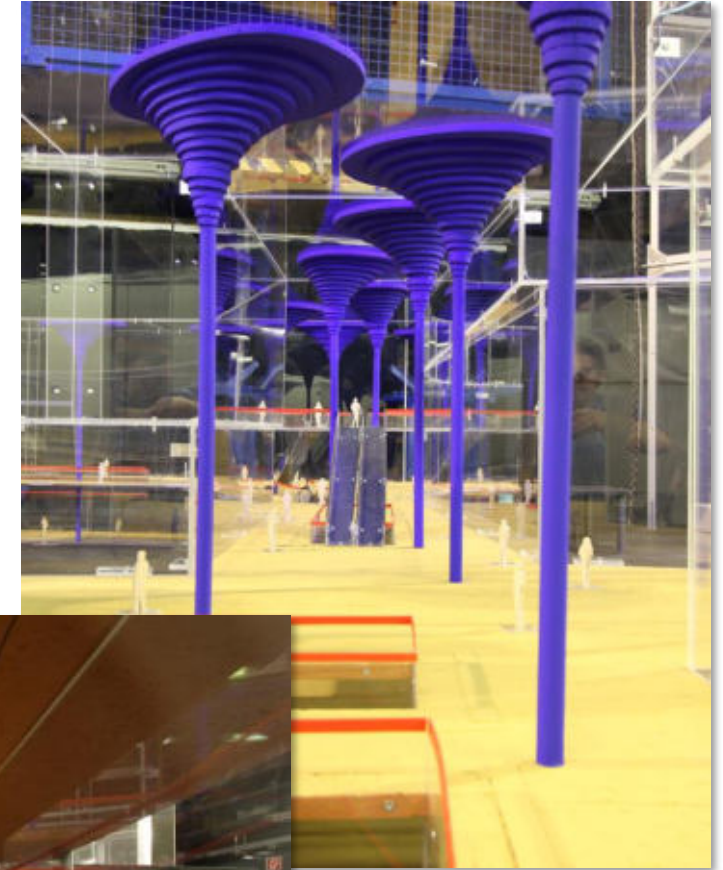
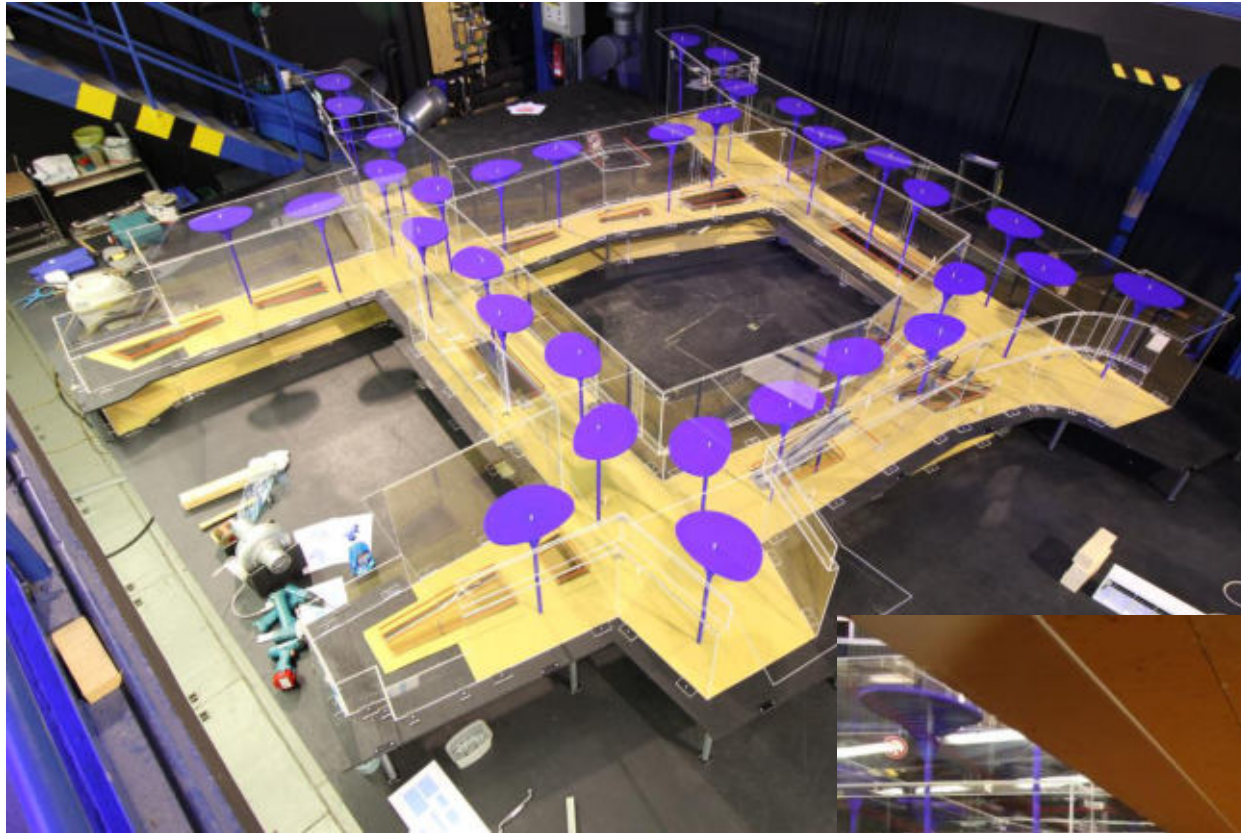
# Zeichnungen – Gebäude und Dach zusammengesetzt





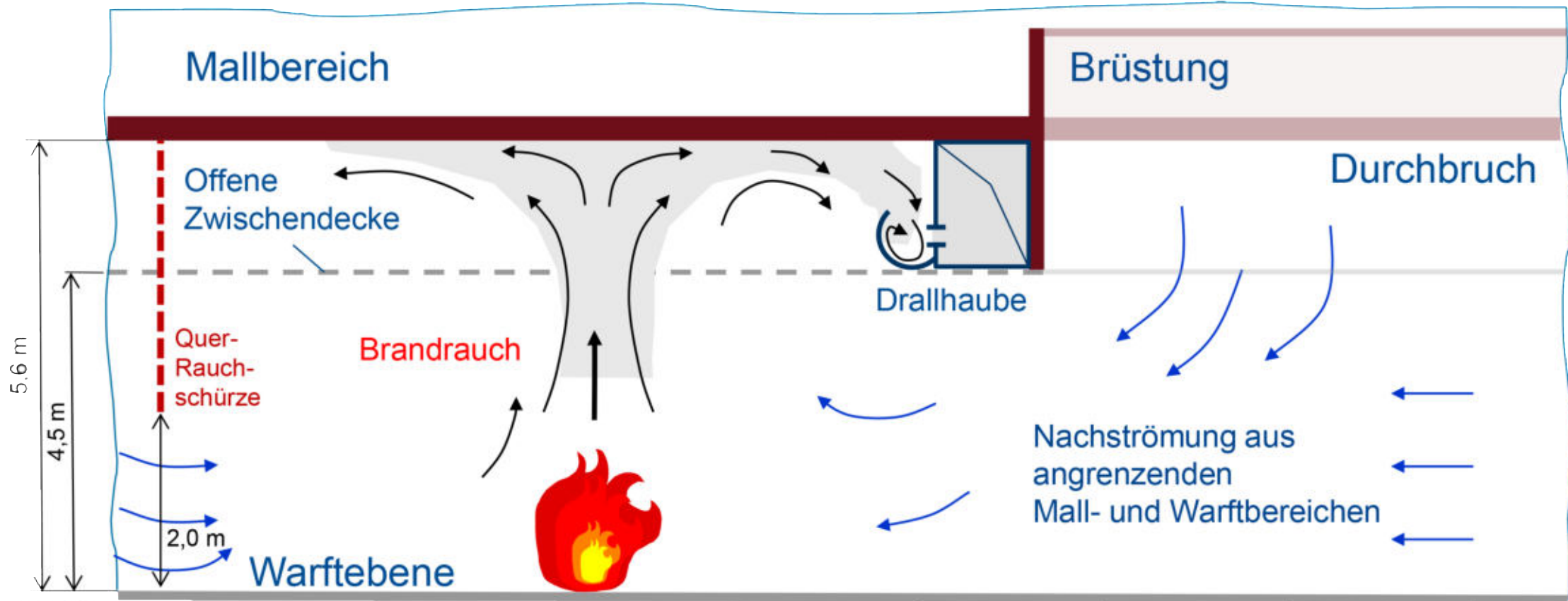


# Modellaufbau (Stand: 18.07.2016)



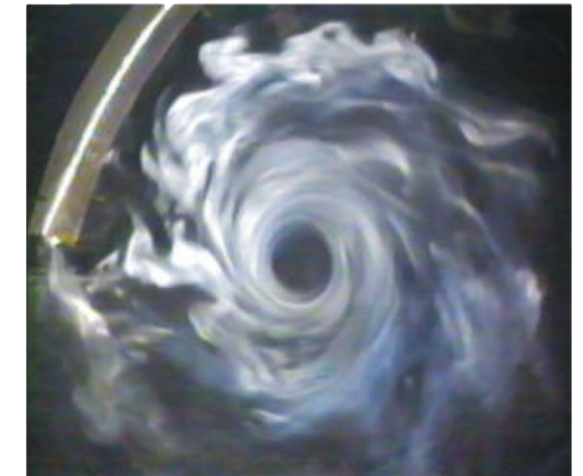
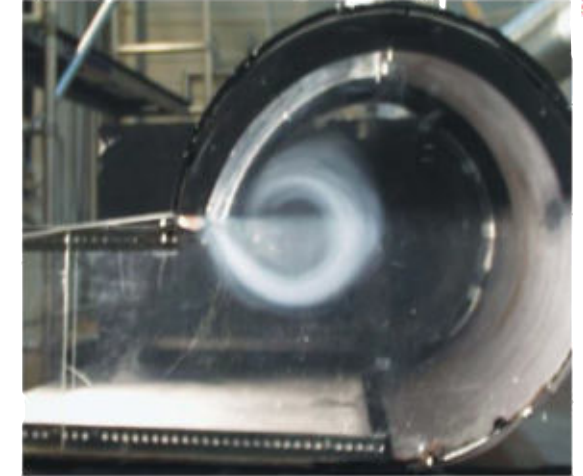
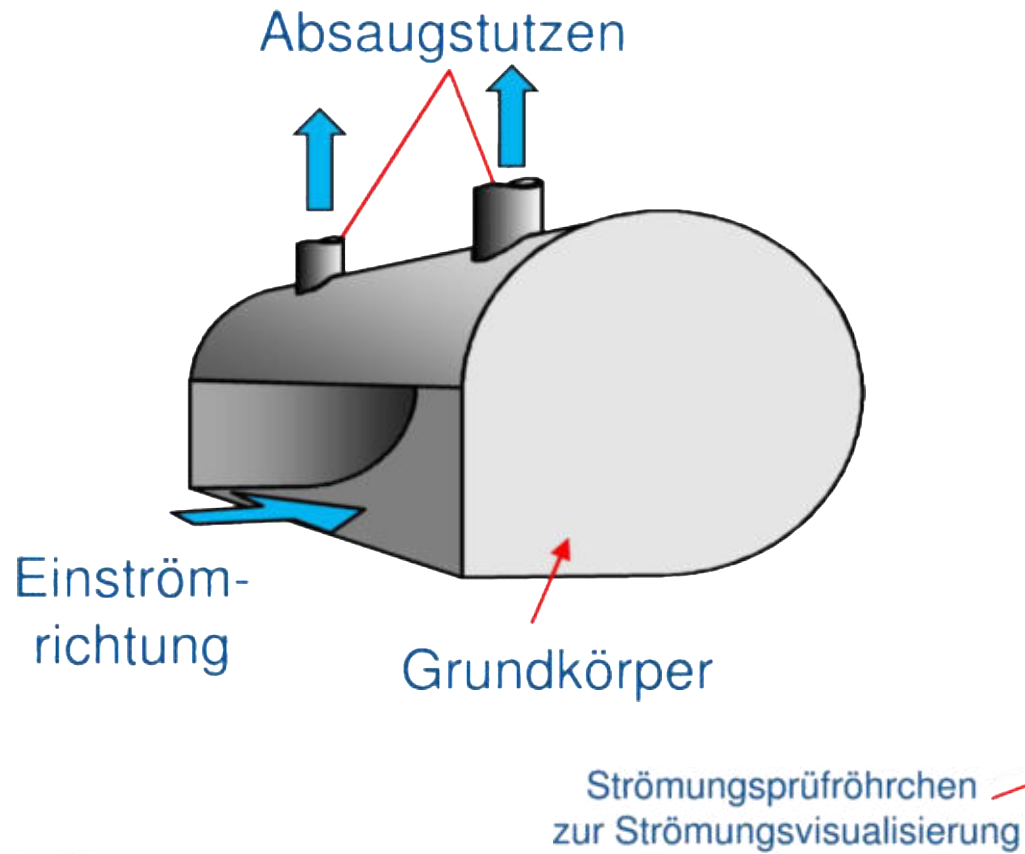
# 🔥 Entrauchungsstudie Warftebene – Prinzipdarstellung Drallhaube

## Beispiele Ingenieur-Methoden





## Beispiele Ingenieur-Methoden





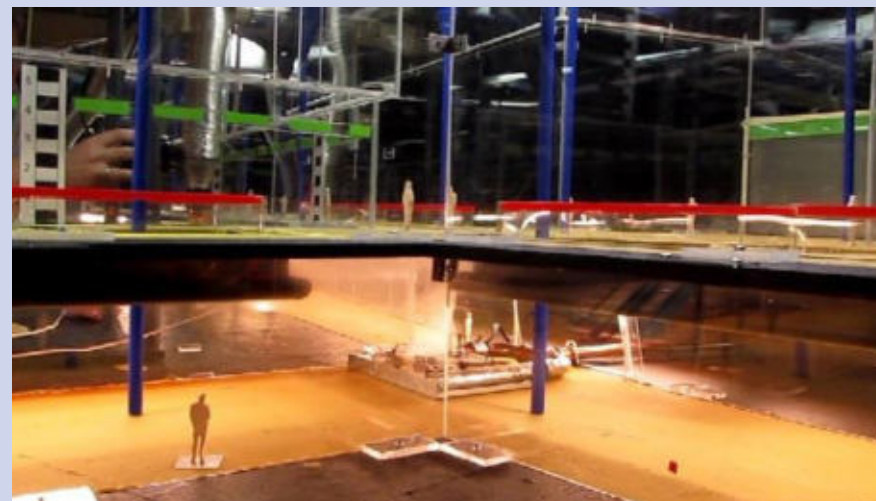
## Kurzbeschreibung der Variante

U-B\_16: Brandherdposition U-B, Brandherdleistung 1550 kW, Absaugung mit **Drallhauben** an V9, V10 und V19 mit **350.000 m<sup>3</sup>/h**, Rauchschürzen quer, ohne Querströmung

Ergebnis: Rauchausbreitung im Deckenbereich der Warftebene um den Brandherd (ca. bis Mitte der Voids), kaum Rauchübertritt in den Mallbereich,

→ Bildung einer raucharmen bis rauchfreien Schicht im gesamten Rauchabschnitt der Warftebene

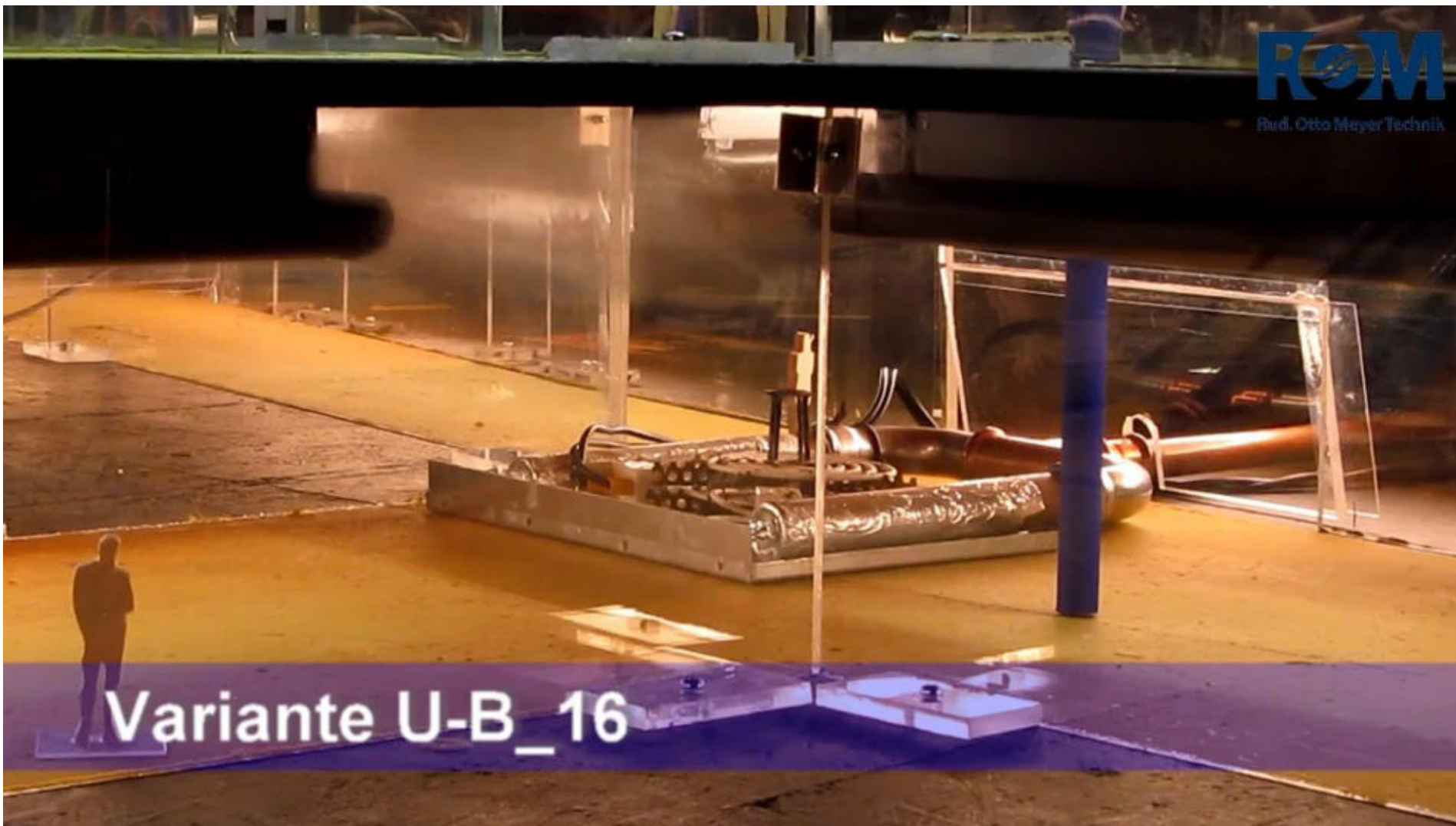
## Typisches Strömungsbild







# Warftebene Variante B ohne Wind (U-B\_16)





## Kurzbeschreibung der Variante

U-B\_16: Brandherdposition U-B, Brandherdleistung 1550 kW, Absaugung mit **Drallhauben mit RS** an V9, V10 und V19 mit **200.000 m<sup>3</sup>/h**, Rauchschürzen quer, **mit** Querströmung in Mallebene:  
Sü: 4m/s, Nord: 2m/s

Ergebnis: Rauchausbreitung im Deckenbereich der Warftebene um den Brandherd (ca. bis Mitte der Voids), kaum Rauchübertritt in den Mallbereich,

Rauchausbreitung im Deckenbereich der Warftebene um den Brandherd (wie U-B\_22), leichter Rauchübertritt in den Mallbereich (kritischer Punkt: Verengung zwischen RS und Fassade), Bildung einer raucharmen Schicht im gesamten Rauchabschnitt (ca. 3,5 m), induktionsbedingte Rauchwirbel zwischen 2 m und 4 m üFB

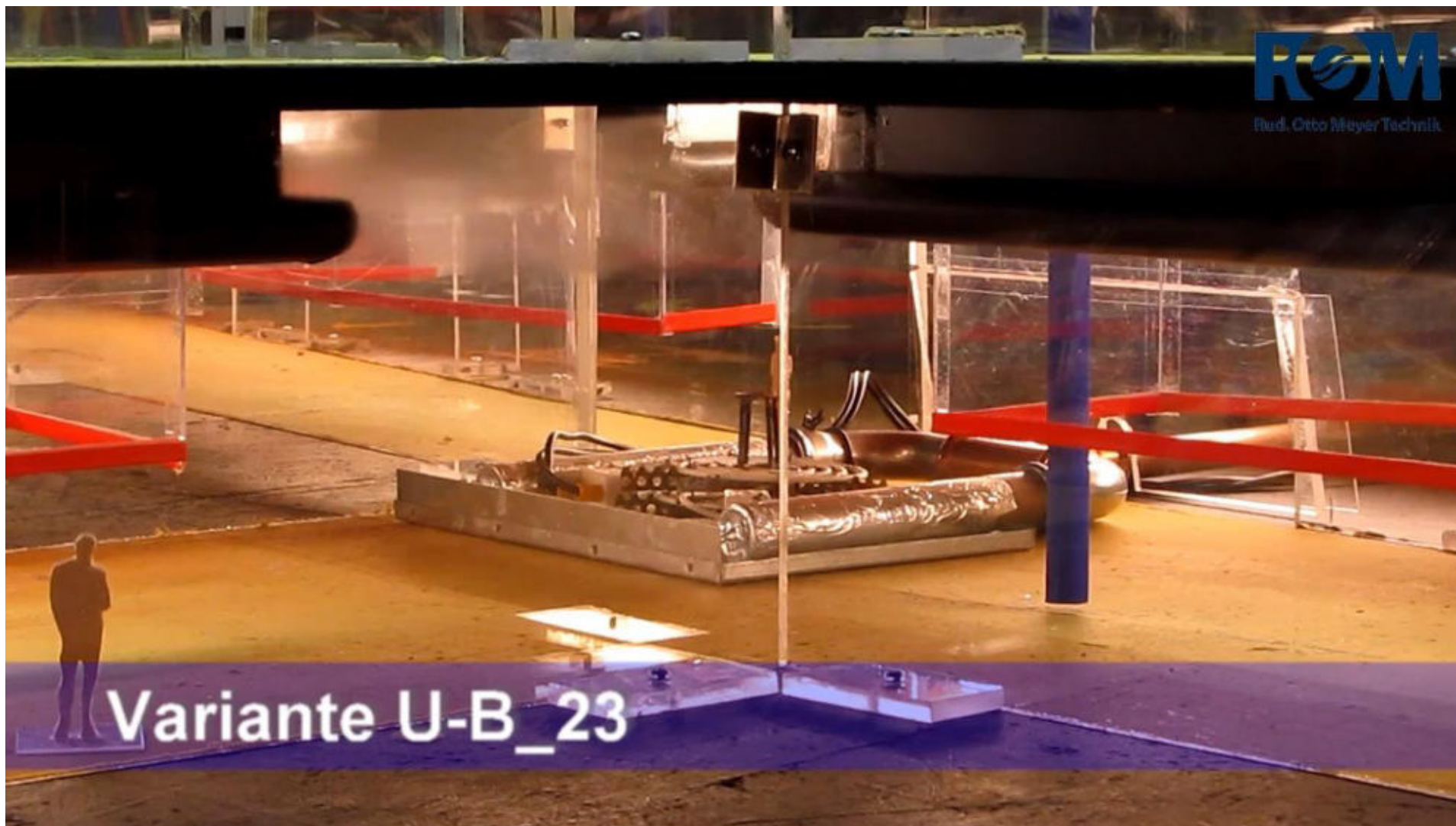
## Typisches Strömungsbild







# Warftebene Variante B mit Wind, Sommerfall (U-B\_23)





- Kombination aus Drallhaube und Rauchschürze (Variante C, 200.000 m<sup>3</sup>/h) bietet aus strömungstechnischer Sicht das beste Ergebnis.
- Ohne kombinierte Rauchschürzen kann bei einem Volumenstromes (Variante B, 380.000 m<sup>3</sup>/h) ein gleichwertiges Ergebnis erzielt werden.
- Das Schutzziel 2,5 m raucharme Schichtung im Untergeschoss sowie keine Überströmung ins EG (Ladenstraße) werden in beiden Fällen erreicht.

# Paketposthalle / Türme München

Versammlungsstätte,  
Türme und Umgebungsbebauung  
weitgehend aus Holz



# Die am Bau Beteiligten

## Bauherr:

BÜSCHL UNTERNEHMENSTRUPPE

Park Immobilien Projektentwicklung und Planung GmbH, München



## Architekt:

HERZOG & DE MEURON, Schweiz



## Brandschutzplaner:

Sacher GmbH, München

Ingenieure & Sachverständige



## Prüfer:

Dr. Rainer Jaspers Ingenieur & PrüfConsult, München

Dipl.-Ing. Dr. Rainer Jaspers

Prüfsachverständiger Brandschutz PrüfBau

Prüfingenieur Brandschutz verschiedene Bundesländer











# Areal rund um die Paketposthalle München

Im Umfeld der Paketposthalle sollen neben anderen Gebäuden zwei 155 Meter hohe Türme entstehen. Die Hochhäuser wurden von den Architekten Herzog & de Meuron entworfen und sollen die Form des Hallendaches aufnehmen.



Quelle: HERZOG & DE MEURON



# Eckpunkte Paketposthalle

- Blockrandbebauung 20 m hoch
- Hallengröße ca. 124 x 140 m
- Dach mit ständig offener Perforation, 1.250 Löcher mit 15 cm Durchmesser
- Rundbogenhalle, Denkmalschutz
- Versammlungsstätte im Untergeschoss
- Freiflächen zwischen den Gebäuden als Versammlungsstätte

**Schutzziel:** Rettung von Personen, wirksame Löscharbeiten der Feuerwehr





# Hochhäuser – Höhe 155 Meter



Quelle: HERZOG & DE MEURON / LHM





# Paketposthalle München



Quelle: HERZOG & DE MEURON



# „Offener Stadtplatz“ im Innern der sanierten Paketposthalle



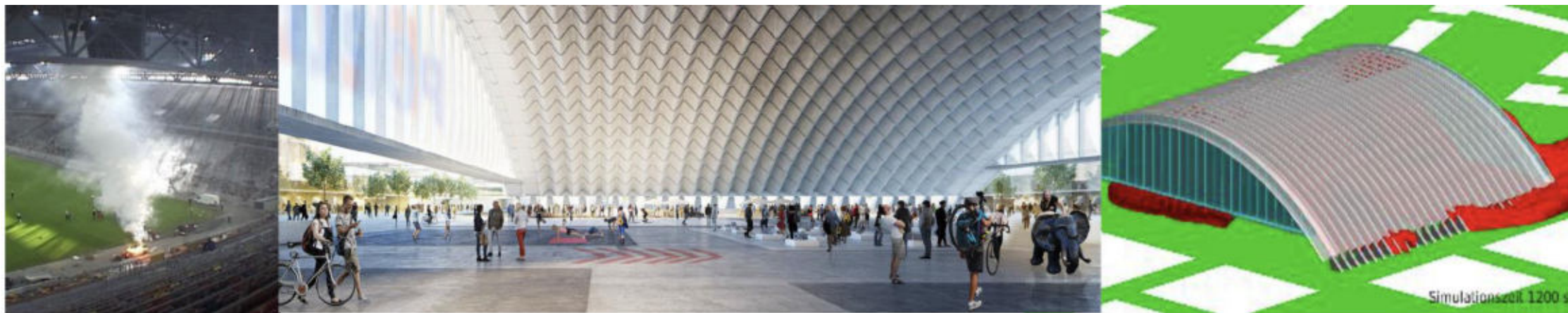
Quelle: HERZOG & DE MEURON / baunetz.de





# Paketposthalle München

Bewertung möglicher Nutzungskonzepte aus Sicht des Brandschutzes  
- kann die Halle als Versammlungsstätte offen bleiben?





# Beispiel Abbrand Pyrotechnik im Fußballstadion

Bauwerke in die Wind direkt einströmen kann, werden bei einem Brand im Regelfall vollständig verrauchen (Beispiel Fußballstadion).

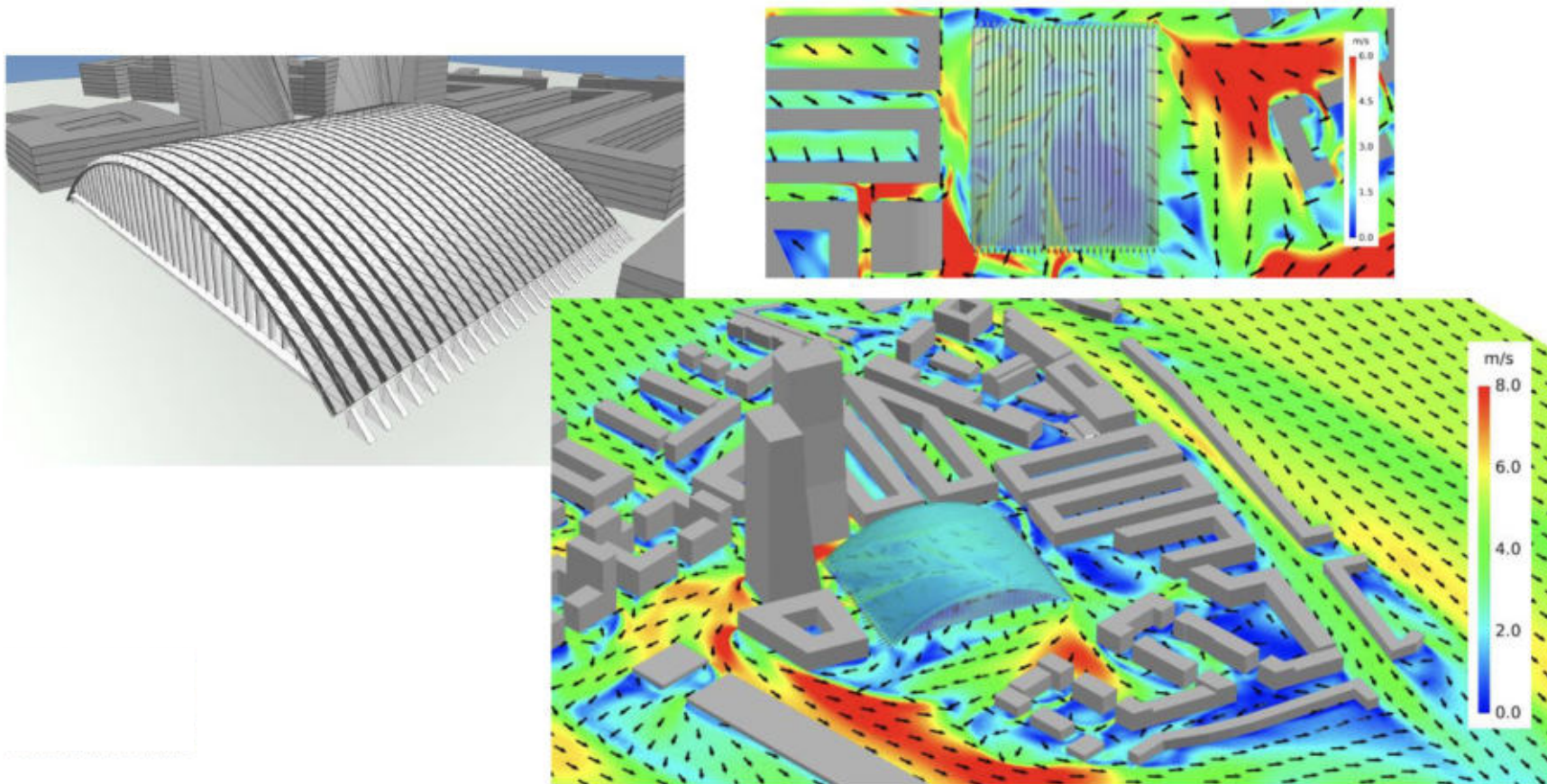






# Simulation

Bei Windanströmung von Außen wird die offene Halle stark durchströmt, wie Simulationen mit der geplanten Bebauung zeigen.





Brandsimulationen der offenen Paketposthalle mit Windanströmung und einem stark rußenden Brand, mit hohem Kunststoffanteil, zeigen:

Beispiele Brandherde:



Marktstand mit hohem Kunststoffanteil



Kinderhüpfspiel aus Kunststoff

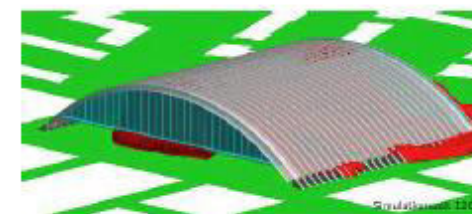
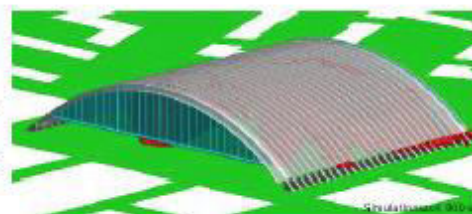
Rot: Rauchausbreitung mit kritischer Sichteinschränkung:

Brandzeit:

15 Minuten

20 Minuten

Betrachter im Raum:



Die Verwirbelung des Rauches durch den Windeinfluss bis zum Eintreffen der Feuerwehr füllt den ganzen Raum mit Rauch - die Personenrettung ist gefährdet, die Feuerwehr kann die Branderkundung sowie wirksame Löscharbeiten nicht ohne Sichtbehinderung durchführen!





Brandsimulationen einer allseitig geschlossenen Paketposthalle mit vergleichbaren Brand-szenarien und maschineller Entrauchung zeigen durchgehend eine unkritische Situation mit sehr guter Kontrolle des entstehenden Rauches sowie einer langanhaltenden Rauch-schichtung, mit guten Sichtweiten.

Beispiele Brandherde:



Marktstand mit hohem Kunststoffanteil



Kinderhüpfspiel aus Kunststoff

Rot: Rauchausbreitung mit kritischer Sichteinschränkung:

Brandzeit:

Betrachter im Raum:



Simulationszeit: 900 s

15 Minuten

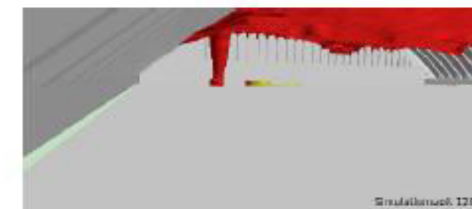


Simulationszeit: 1200 s

20 Minuten



Simulationszeit: 900 s



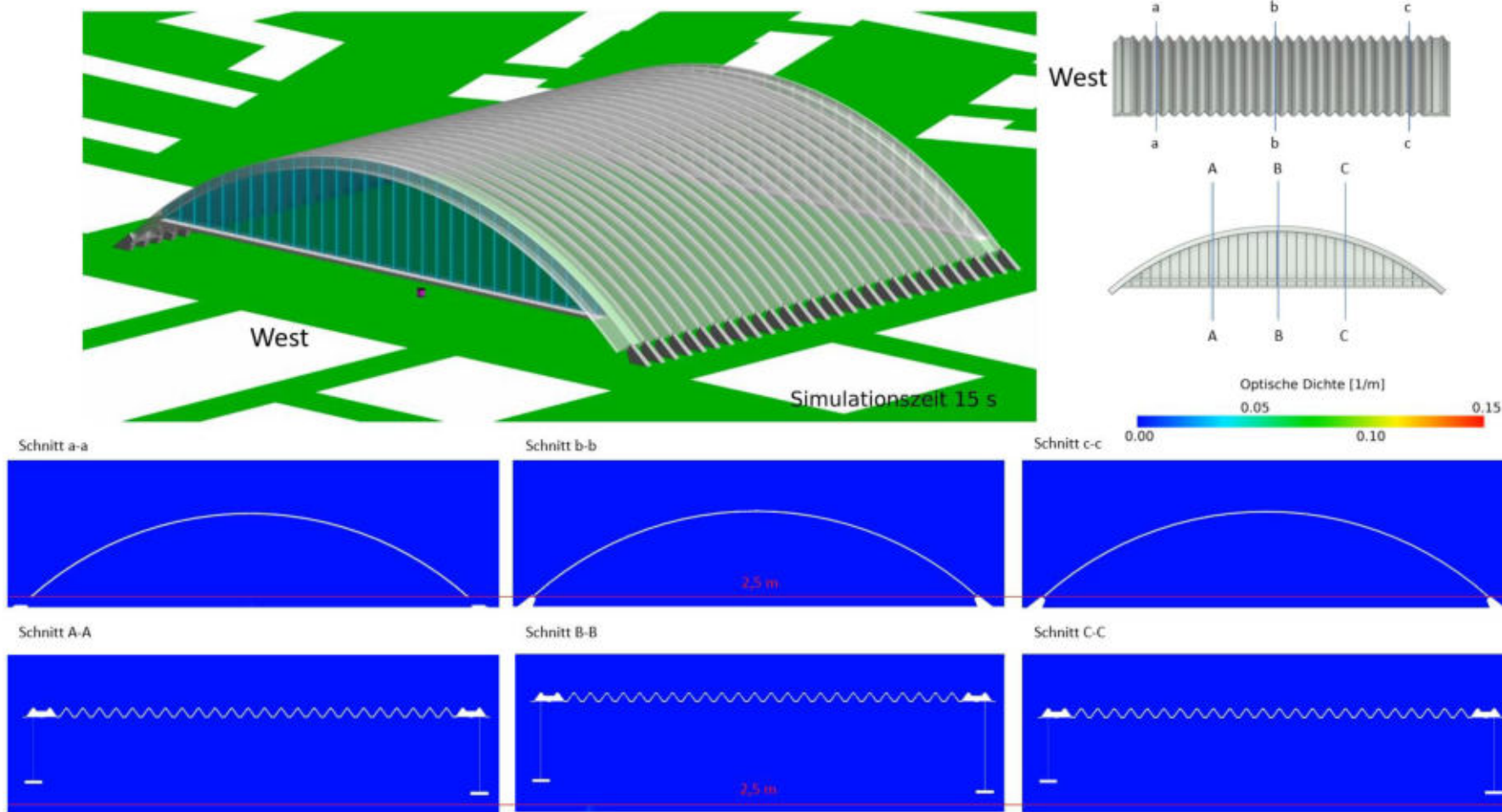
Simulationszeit: 1200 s

Personenrettung und Löscheinsatz der Feuerwehr sind bei allseitig geschlossener Halle und maschineller Entrauchung ohne Sichtbehinderung durch Rauch möglich.



# Halle Fluchtwege

Videoansicht: Halle offen, Rauchverhalten, Variante mit 2MW (Wärmefreisetzungsrate)



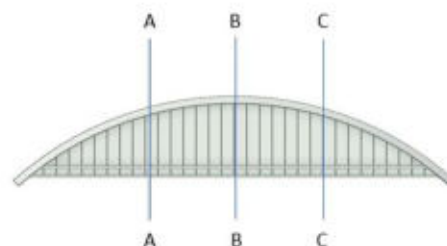
Quelle: ROM





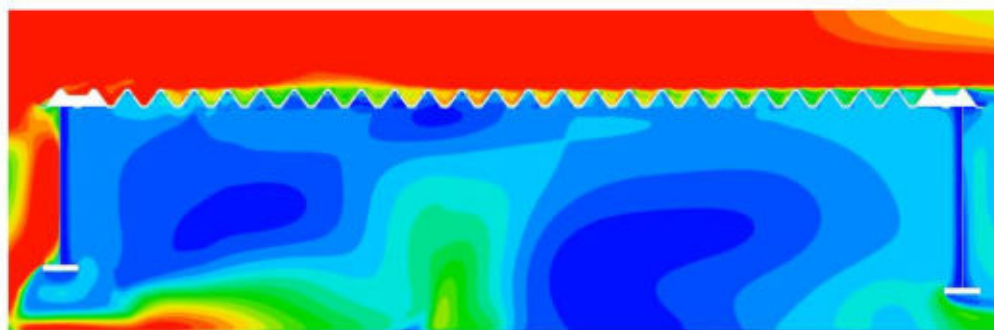


Videoansicht: Halle offen, Luftgeschwindigkeit und Temperatur, Variante mit 2MW (Wärmefreisetzungsrate)

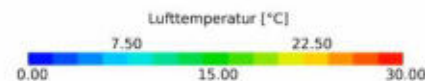
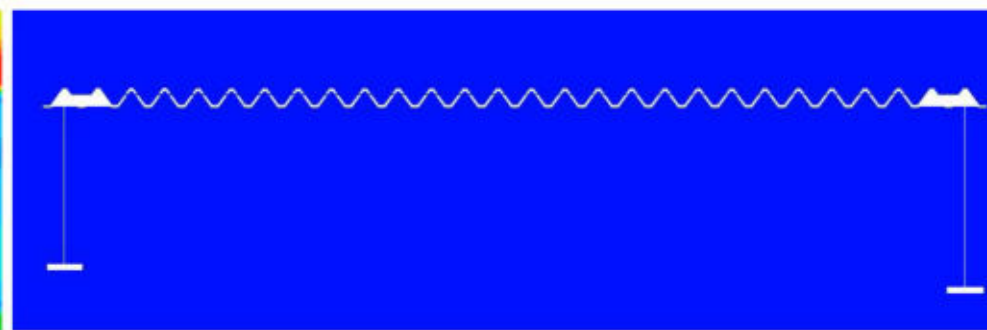


Schnitt B-B

Luftgeschwindigkeit:



Lufttemperatur:



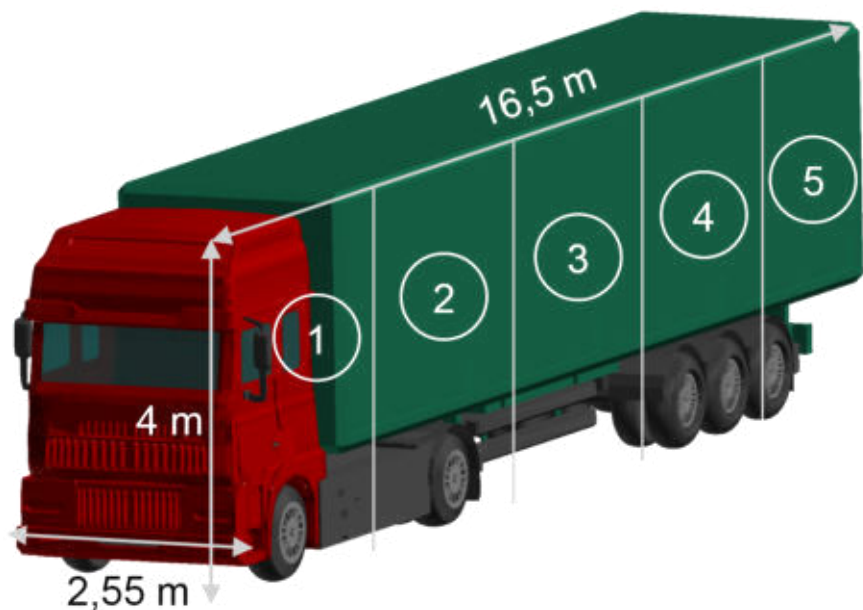
Simulationszeit 15 s



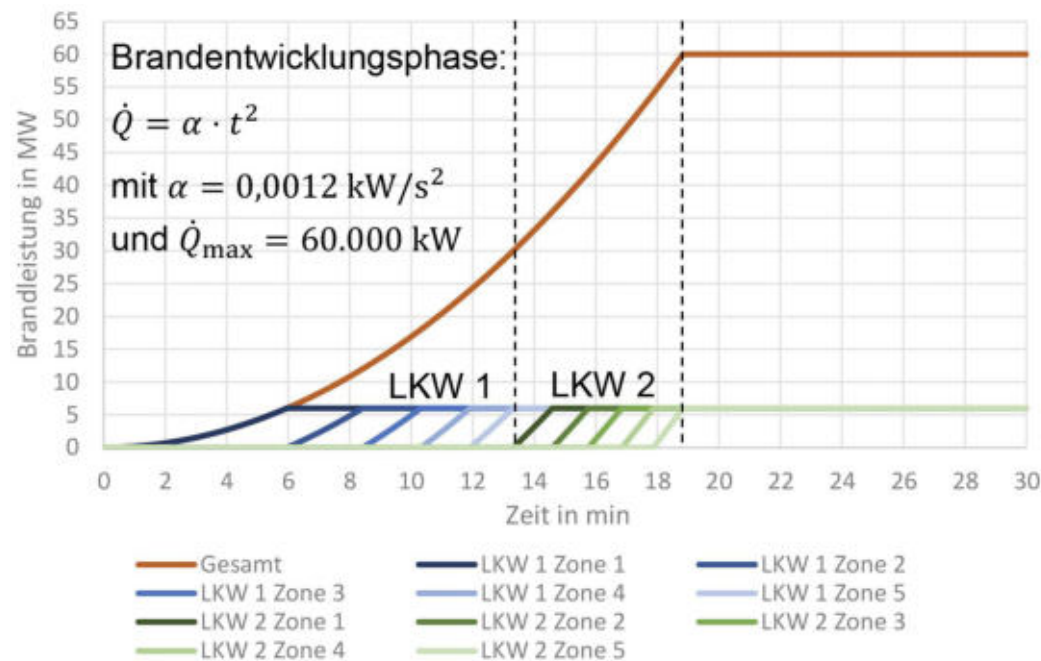
Quelle: ROM



## Brandherdmodell LKW

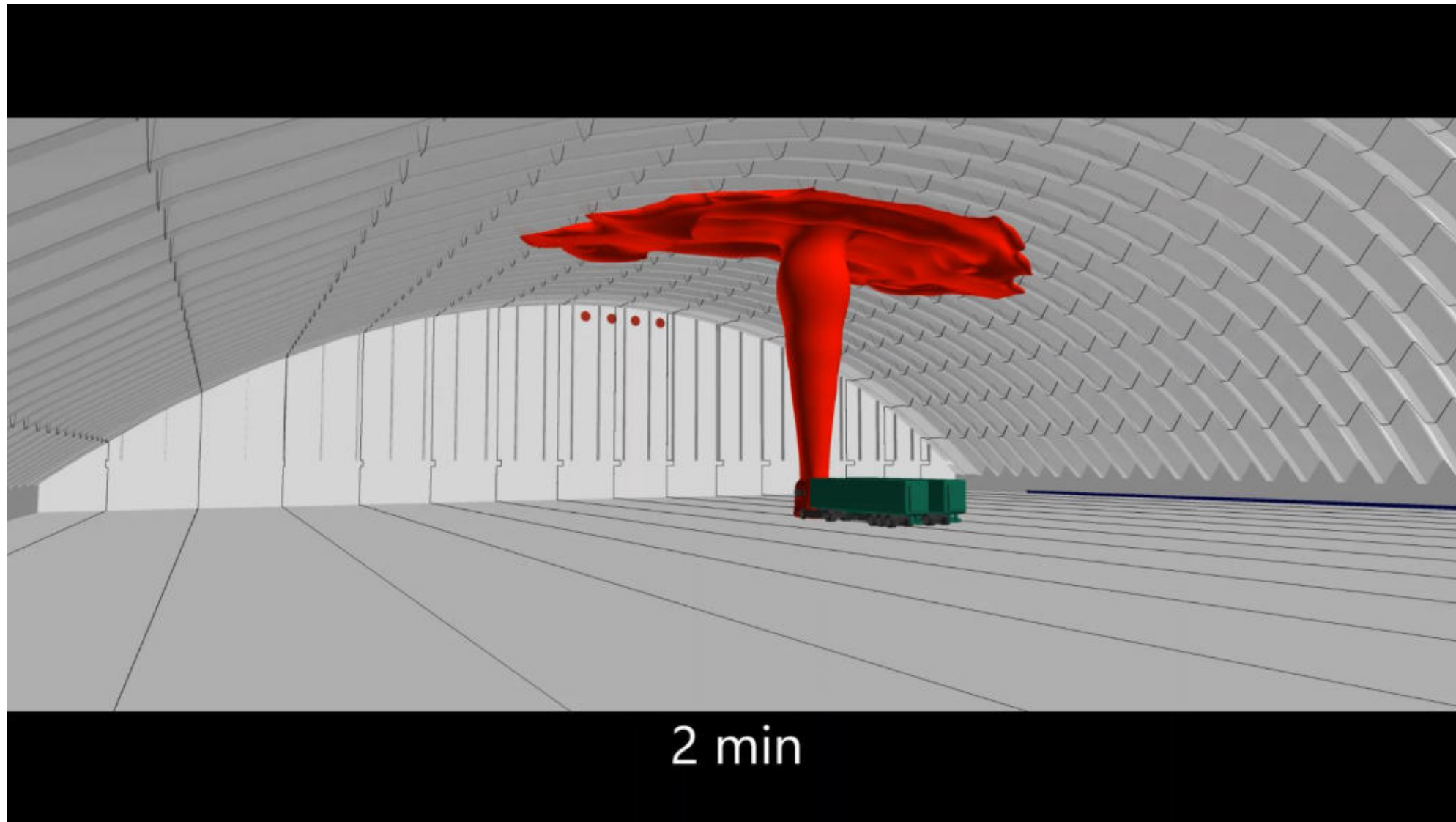


- Aufteilung eines LKWs in fünf gleiche Brandherdzone
- Es wird angenommen, dass 70 % der Wärme konvektiv freigesetzt wird





# So sieht es in der Halle nach Zeitschritten aus





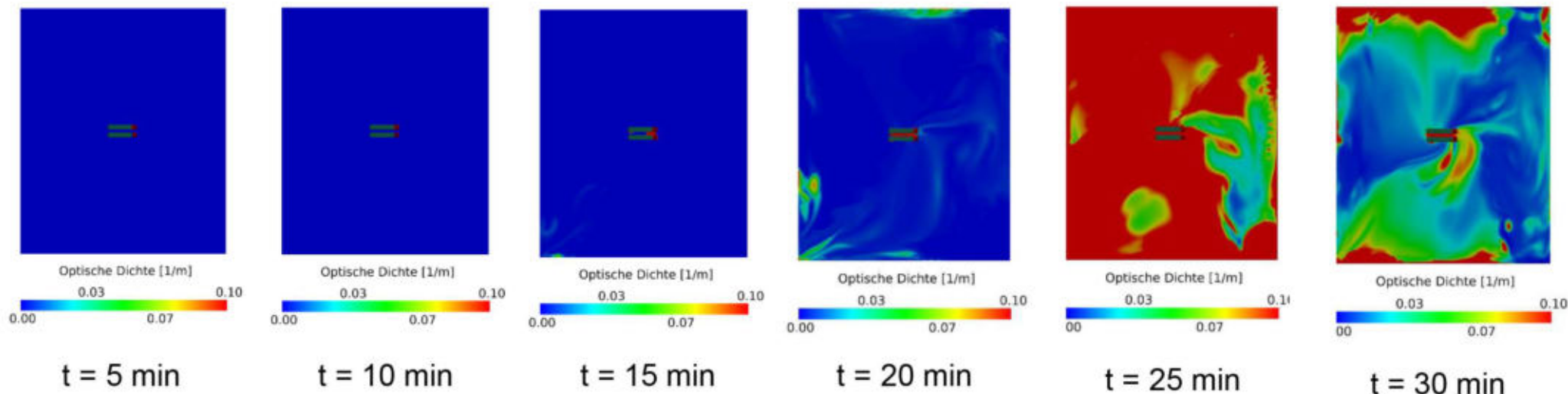


# So sieht es in der Halle auf 2 m Höhe, nach Zeitschritten aus

## Simulationsergebnisse

### Rauchausbreitung – Schnittebene

Optische Dichte auf einer Schnittfläche 2 m über dem Boden



Zwischen der 20. und 25. Minute wird in einigen Aufenthaltsbereichen eine optische Dichte von  $0,1 \text{ m}^{-1}$  überschritten. Nach 25 Minuten sind große Teile der Halle bis zum Fußboden verraucht.

# **Kesselhaus Schwabing**



# Die am Bau Beteiligten

## Bauherr:

Ehret + Klein GmbH, Starnberg

ehret+klein



## Architekt:

Hild und K München Berlin GmbH, Berlin

**Hild und K** Architektur  
Hild Ottl Haber München Berlin

## Brandschutzplaner:

Sacher GmbH, München  
Ingenieure & Sachverständige

**Sacher**  
Ingenieure &  
Sachverständige

## Prüfer:

Dr. Rainer Jaspers Ingenieur & PrüfConsult, München  
Dipl.-Ing. Dr. Rainer Jaspers  
Prüfsachverständiger Brandschutz PrüfBau  
Prüfingenieur Brandschutz verschiedene Bundesländer







## Außenperspektive



Quelle: Hild und K



# Kesselhaus Schwabing

Vor dem Umbau – Kesselhaus 115 Jahre



Quelle: wohnanzeiger-muenchen.de



# Kesselhaus Schwabing

So soll es mal aussehen...



Quelle: wohnanzeiger-muenchen.de



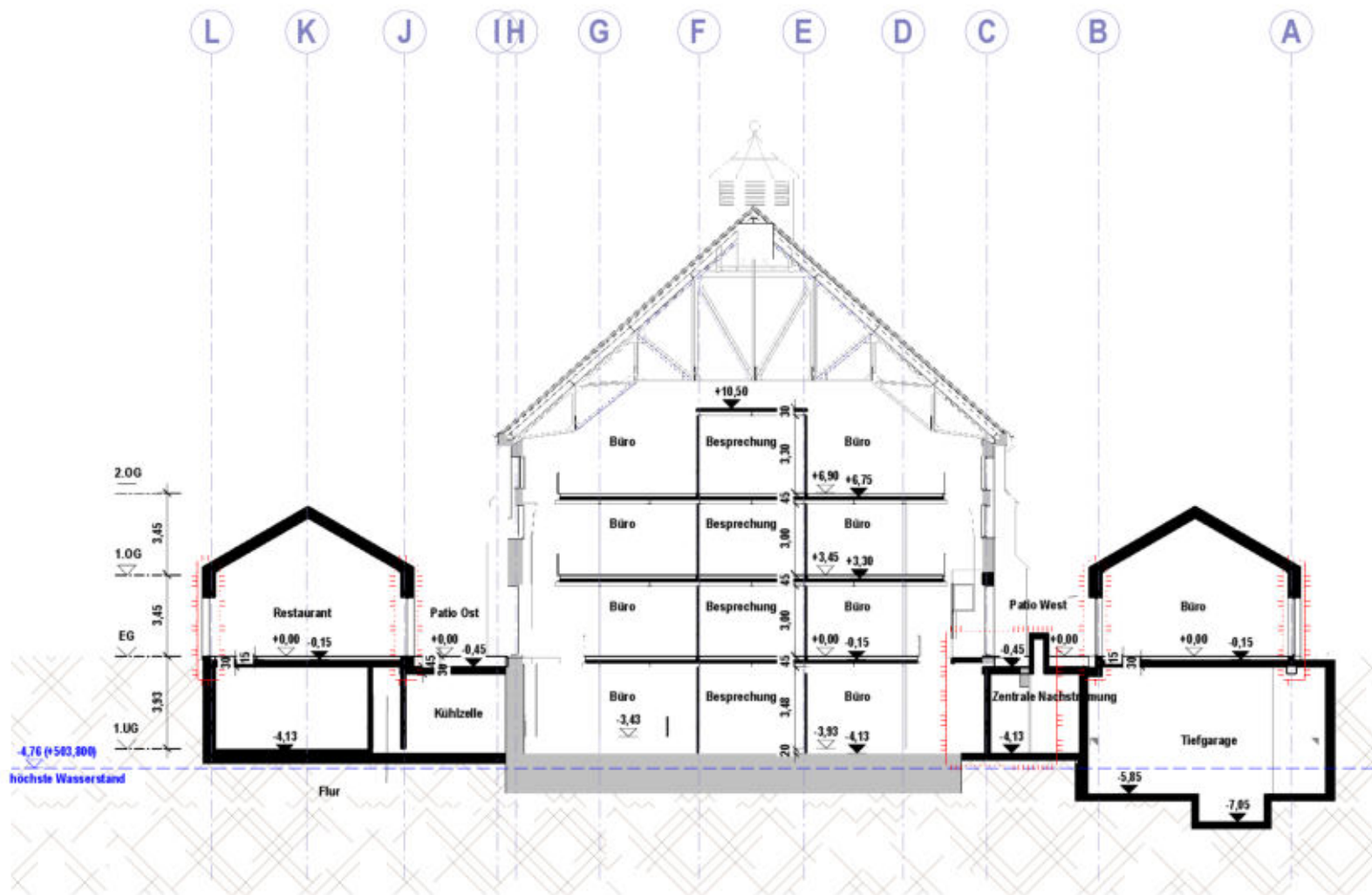


- Eingestellte Geschosse als Stahlkonstruktion und Arbeitsplätze auf den Geschossen.
- Geschossdecken der Nutzungsbereiche, nicht raumabschließend, da seitlich umlaufender Freiraum.
- Industriecharakter mit offener Dachuntersicht ein muss, aufgrund von Denkmalschutz.
- **Bauordnungsrechtliche Schutzziele:**  
Personenrettung und wirksame Löscharbeiten sind nachzuweisen.



# Kesselhaus Schwabing

## Querschnitt

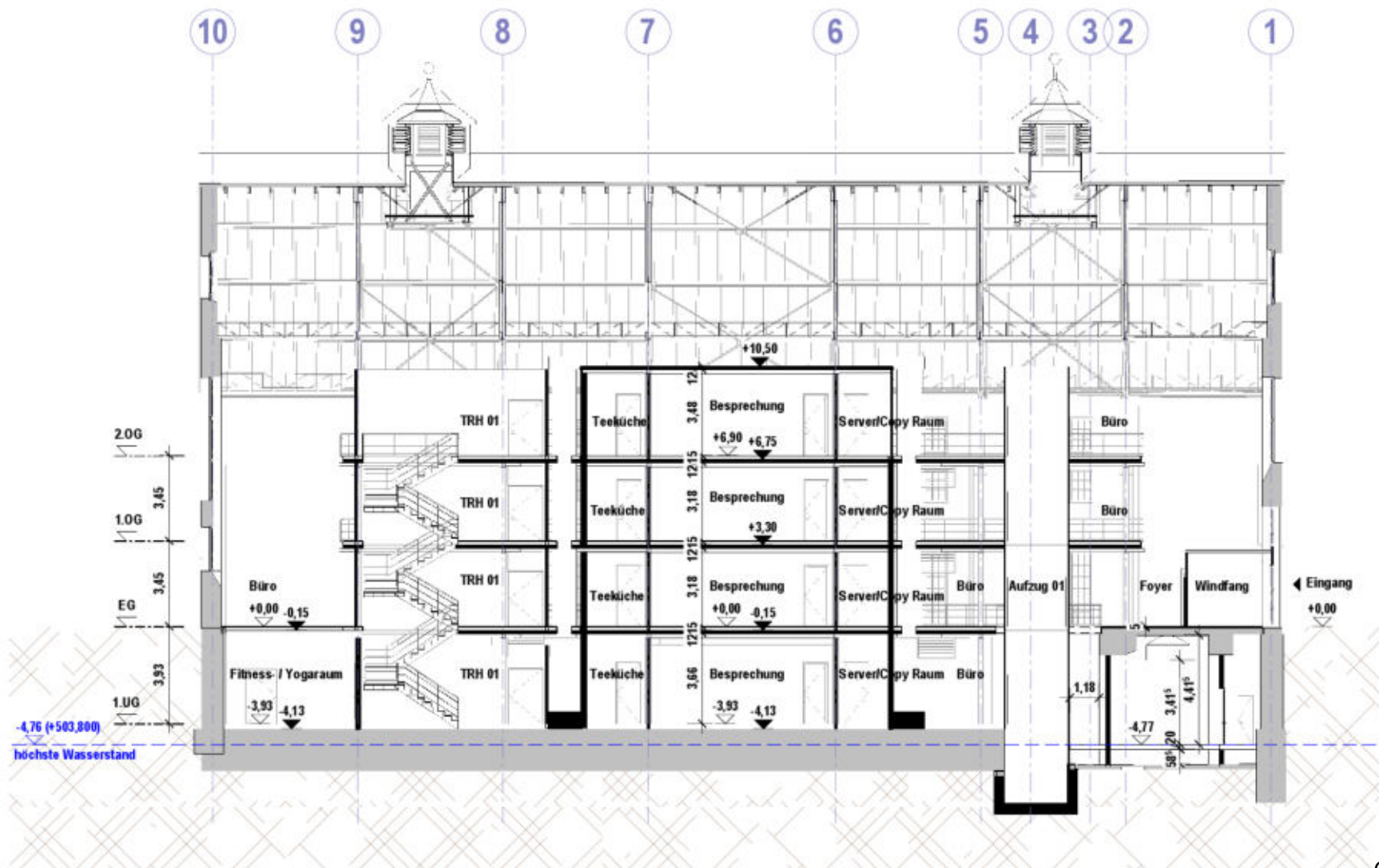


Quelle: Hild und K



# Kesselhaus Schwabing

Längsschnitt



Quelle: Hild und K





# Kesselhaus Schwabing

Innenperspektive



Quelle: Hild und K



**Rauchableitung ohne Rabitzdecke – genehmigungsfähig**

**Rauchableitungskonzept Prof. Auer / Sacher, Fr. Wilding / Dr. Jaspers**

Brandherdposition: **Spalt EG, Achse E-F/9-10**

**Szenario 1 „Spalt“**, Version 4.0

Beschreibung und Ergebnisse

Abluftvolumenstrom insges. 120.000 m<sup>3</sup>/h über Dach

Rauchschürzen bis Unterkante 2 m OKF

Auslösung MRA und Rauchschürzen nach 40 s

TRH, RW 2: eingehaust

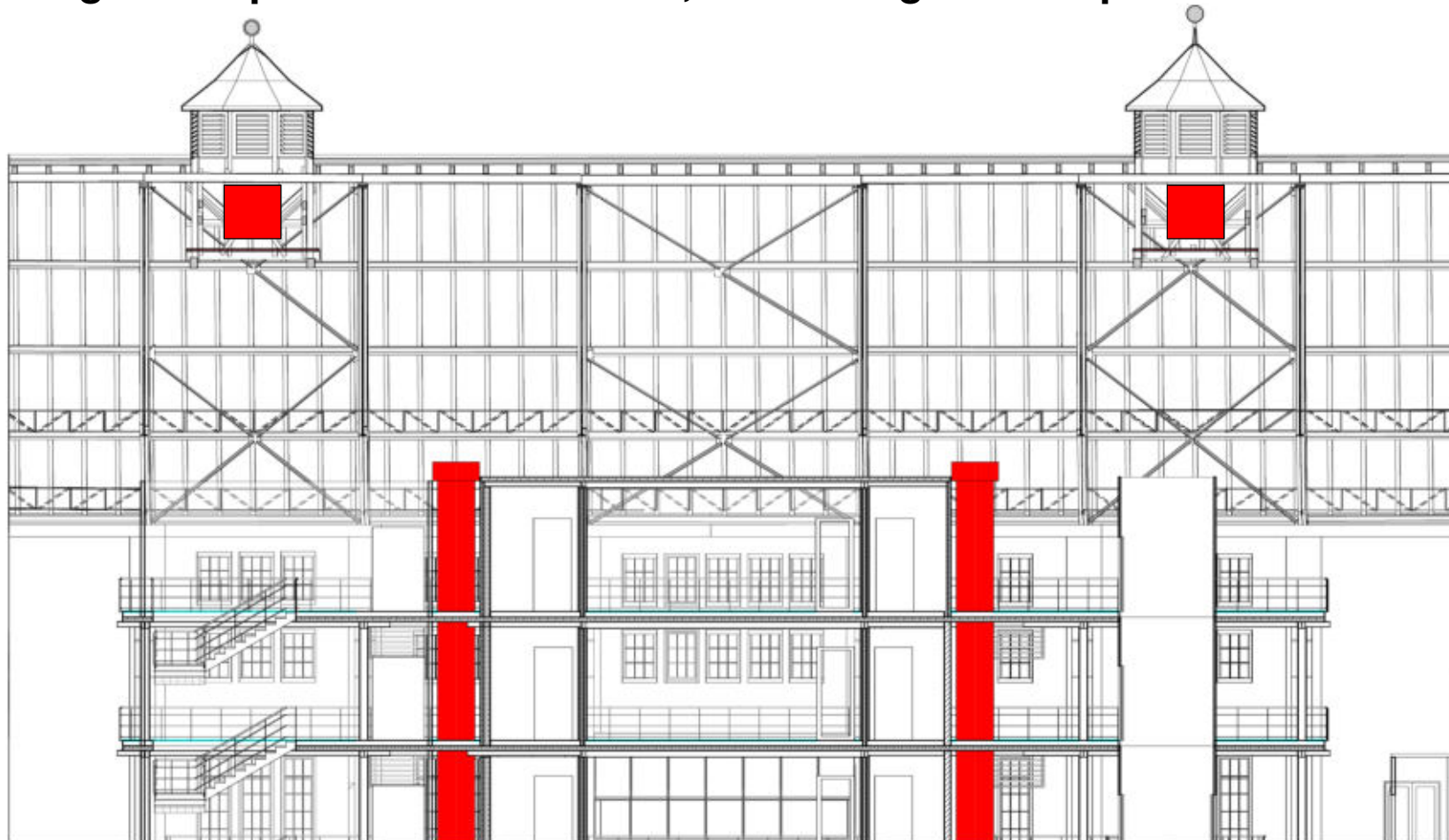
(Mit Entrauchungsrohren und Jet Ventilatoren, inaktiv)



# Entrauchungskonzept

**Rauchableitung ohne Rabitzdecke – genehmigungsfähig**

**Rauchableitungskonzept Prof. Auer / Sacher, Fr. Wilding / Dr. Jaspers**



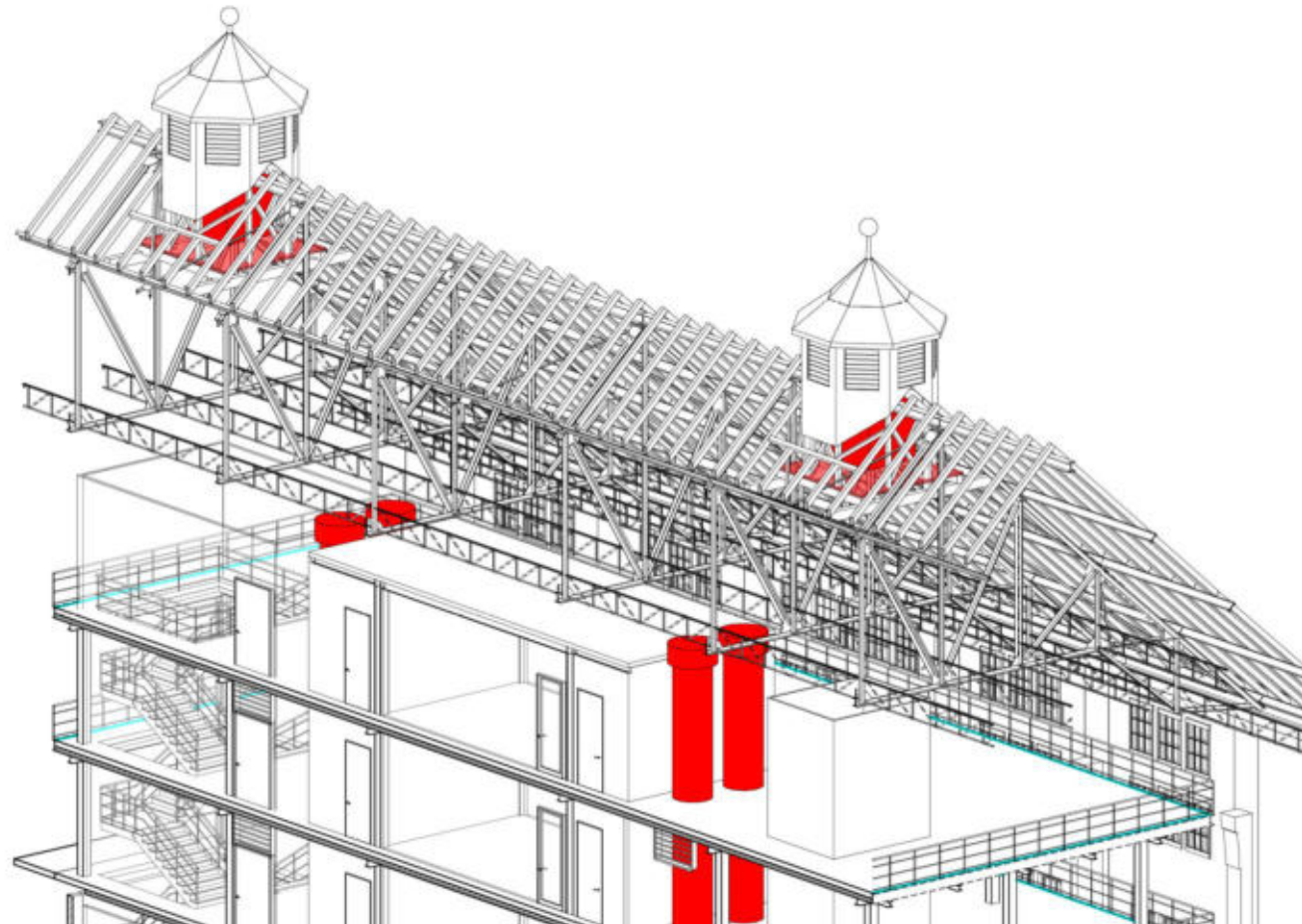




# Entrauchungskonzept

**Rauchableitung ohne Rabitzdecke – genehmigungsfähig**

**Rauchableitungskonzept Prof. Auer / Sacher, Fr. Wilding / Dr. Jaspers**

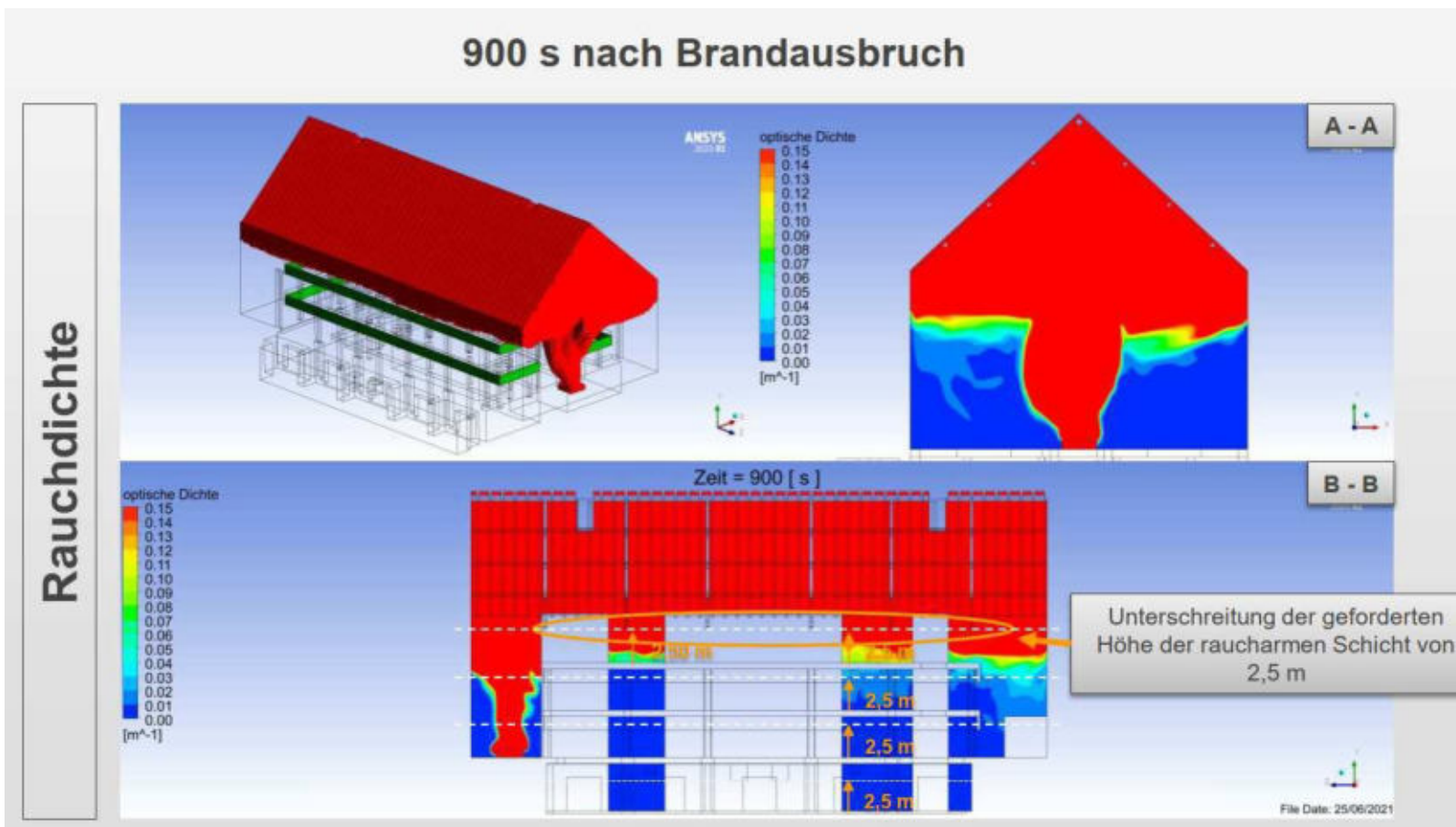




# Entrauchungskonzept

Rauchableitung ohne Rabitzdecke – genehmigungsfähig

Rauchableitungskonzept Prof. Auer / Sacher, Fr. Wilding / Dr. Jaspers

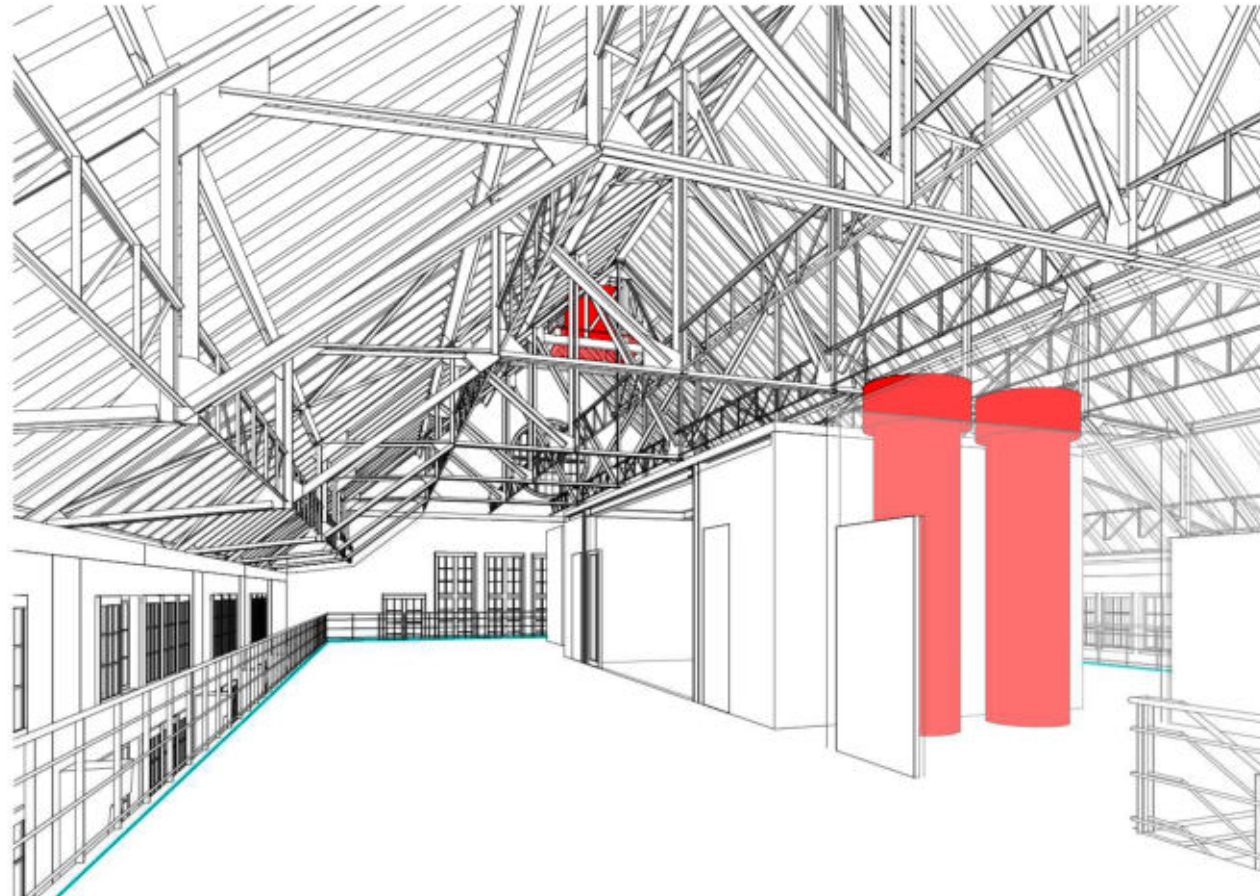




# Entrauchungskonzept

**Rauchableitung ohne Rabitzdecke – genehmigungsfähig**

**Rauchableitungskonzept Prof. Auer / Sacher, Fr. Wilding / Dr. Jaspers**







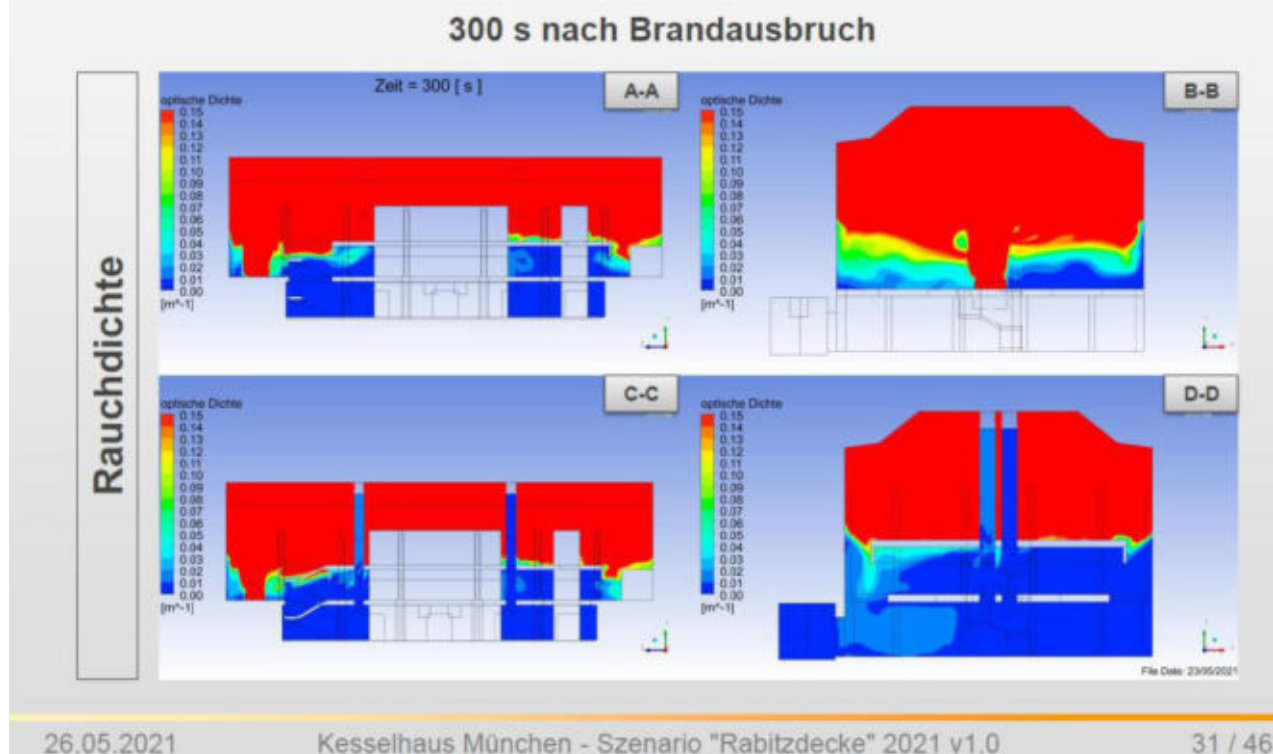
## Brandherdposition:

Spalt EG, Achse E-F/9-10, Szenario 1 „Rabitzdecke“ 2021, Version 4.0, ohne 2. Obergeschoss, mit Rabitzdecke vom 26.05.2021

## Ergebnis der Simulation:

Die Ergebnisse zeigen, dass auch ohne 2. Obergeschoss, aber mit Rabitzdecke, die bauaufsichtlichen Schutzziele sowohl für die Selbstrettungsphase und für die Sicherstellung wirksamer Löscharbeiten, nicht erfüllt werden können.

## Simulationsergebnisse



Situation nach 300 Sek., es ist bereits mehr als das 1. Obergeschoss verraucht, die optische Dichte liegt bei mehr als 0,15, akzeptabel wäre eine optische Dichte von 0,10

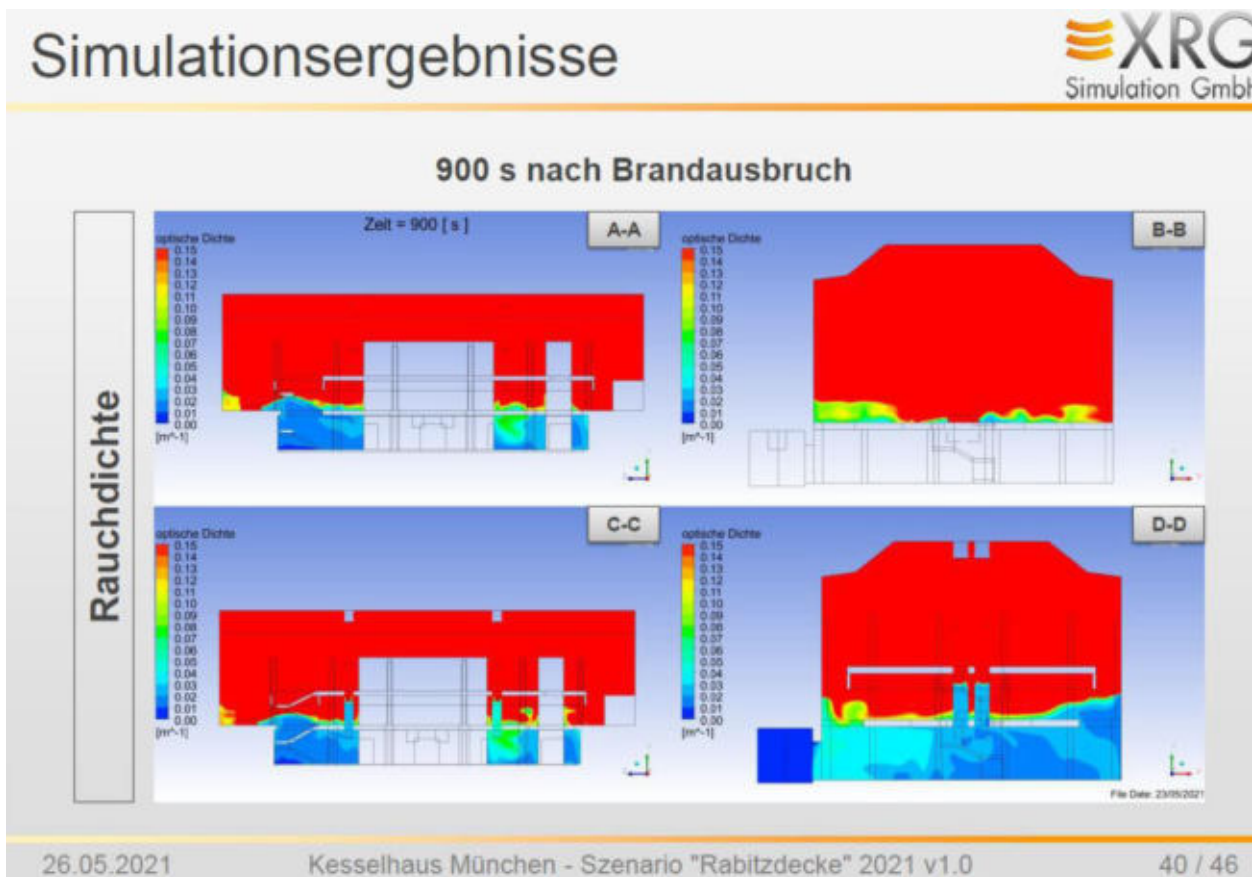


## Brandherdposition:

Spalt EG, Achse E-F/9-10, Szenario 1 „Rabitzdecke“ 2021, Version 4.0, ohne 2. Obergeschoss, mit Rabitzdecke vom 26.05.2021

## Ergebnis der Simulation:

Die Ergebnisse zeigen, dass auch ohne 2. Obergeschoss, aber mit Rabitzdecke, die bauaufsichtlichen Schutzziele sowohl für die Selbstrettungsphase und für die Sicherstellung wirksamer Löscharbeiten, nicht erfüllt werden können.



Bei der fiktiven Annahme, dass die Feuerwehr nach 15 min. vor Ort ist und bereits erkunden kann, wird festgestellt, dass auch im Erdgeschoss keine ausreichenden Sichtweiten mehr vorhanden sind.



## Brandherdposition:

Spalt EG, Achse E-F/9-10, Szenario 1, Version 4.0, mit 2.Obergeschoss, ohne Rabitzdecke vom 25.06.2021



Situation nach 300 Sek., d.h. während der Selbststretungsphase wird eine optische Dichte von 0,10 sogar noch unterschritten

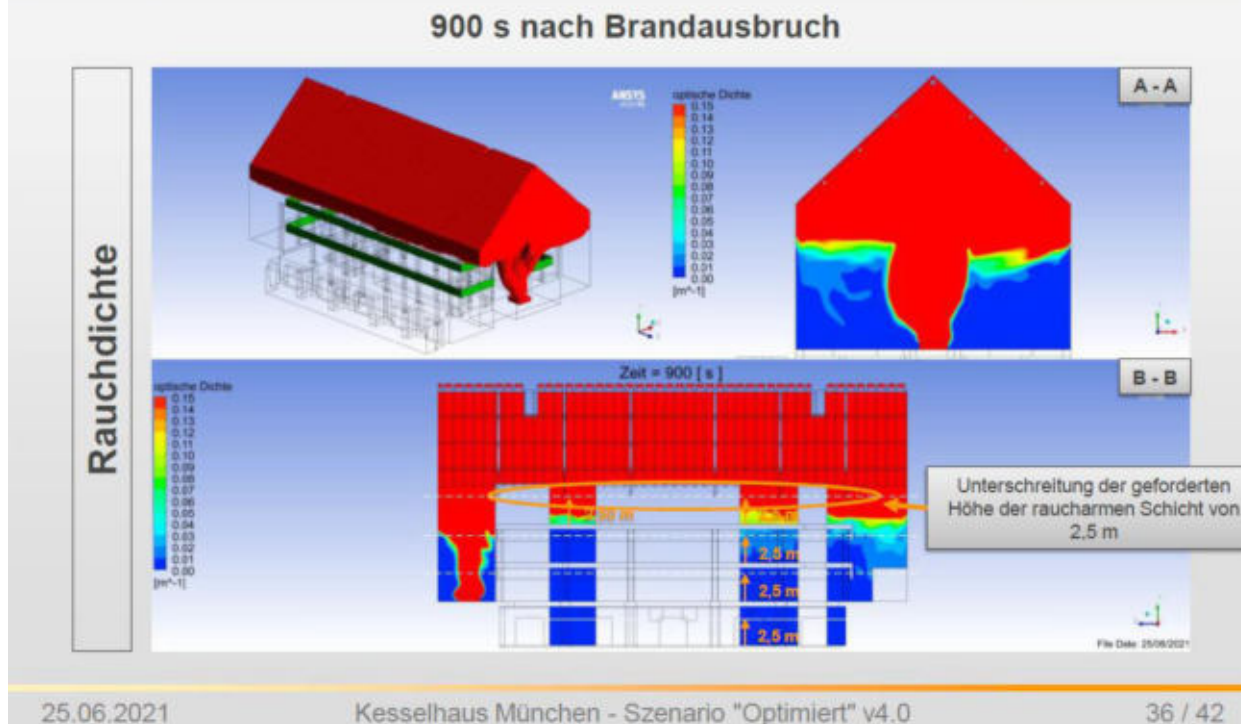




## Brandherdposition:

Spalt EG, Achse E-F/9-10, Szenario 1, Version 4.0, mit 2.Obergeschoss, ohne Rabitzdecke vom 25.06.2021

## Simulationsergebnisse



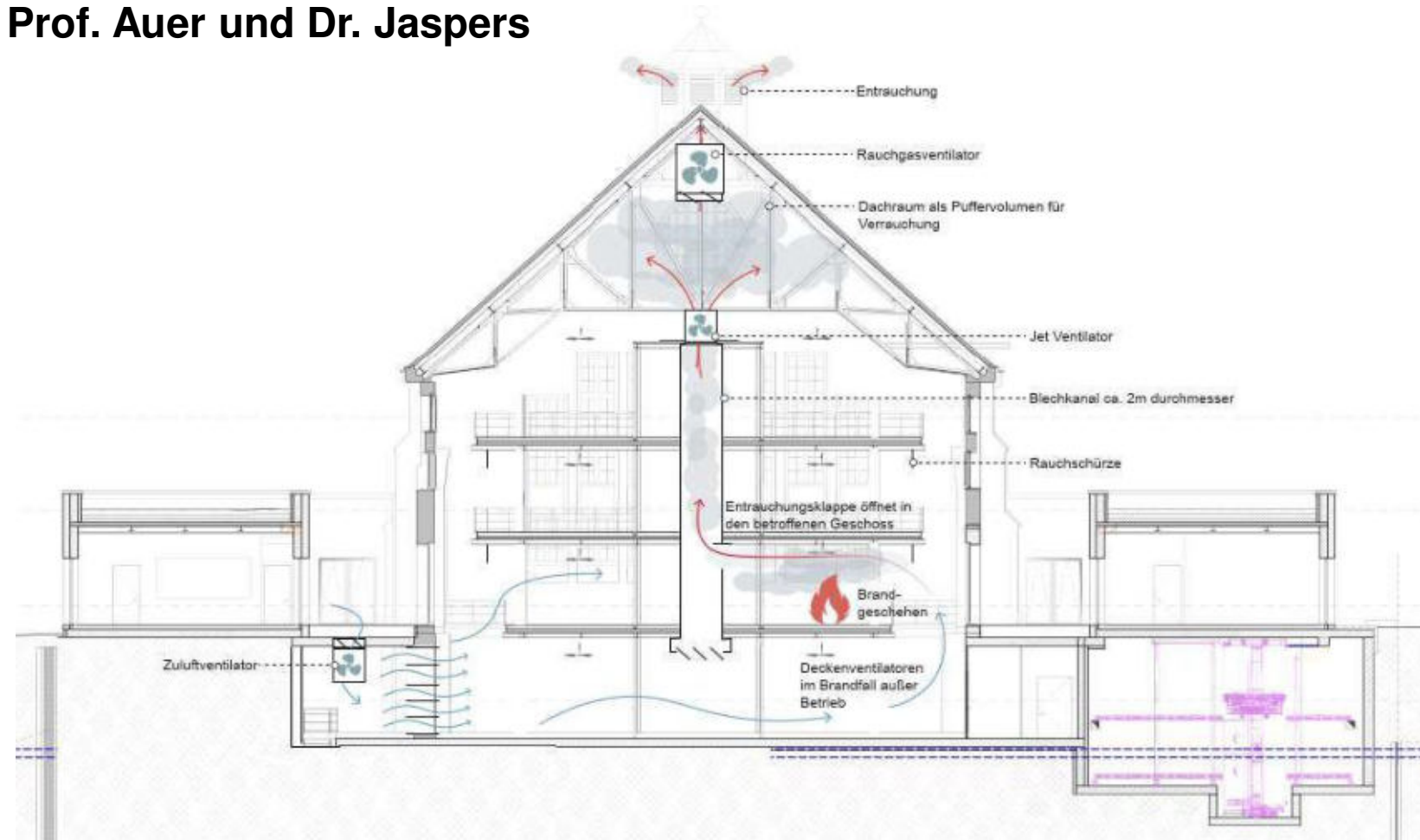
Bei der fiktiven Annahme, dass die Feuerwehr nach 15 min. vor Ort ist und bereits erkunden kann, wird festgestellt, dass zwar im 2. Obergeschoss die Rauchschiebung bei < 2,5 m liegt, dies aber nicht negativ zu bewerten ist, da der Brand nur im Erdgeschoss zu erkunden ist und wirksam bekämpft werden muss.



## 04 - Entrauchung ohne Rabitzdecke – genehmigungsfähig

Entrauchungskonzept Prof. Auer und Dr. Jaspers

reduzierte Technik





# Vorläufige Ergebnisse

- Maximale Wärmefreisetzungsrate: 2 MW, durch Büromöblierung im EG, Bereich Fuge
- Brandausbreitungsgeschwindigkeit: schnell
- Sprinklerauslösezeit: ca. 206 Sek. bei einer Höhe von 14,08 m
- Rußausbeute: Mittelwert aus Holz, Papier 50%, PVC 25 %, PE 25%
- Abluftvolumenstrom im Dach: 120.000 m<sup>3</sup>/h, 2 Absaugstellen
- Zuluftstrom im unteren Drittel: 120.000 m<sup>3</sup> /h
- Rauchschürzen: An den Galeriekanten bis 2 m Oberkante Fußboden,  
auch um Treppe herum



# **Hotel Königshof München**



# Die am Bau Beteiligten

## Bauherr:

Hotel Königshof München GmbH & Co. KG, München



## Architekt:

NIETO SOBEJANO ARQUITECTOS GMBH, Berlin

NIETO SOBEJANO ARQUITECTOS

## Brandschutzplaner:

KAUPA Ingenieure, Windorf



## Prüfer:

Dr. Rainer Jaspers Ingenieur & PrüfConsult, München

Dipl.-Ing. Dr. Rainer Jaspers

Prüfsachverständiger Brandschutz PrüfBau

Prüfingenieur Brandschutz verschiedene Bundesländer



Dr. Rainer Jaspers  
Ingenieur & PrüfConsult



# Hotel Königshof, München





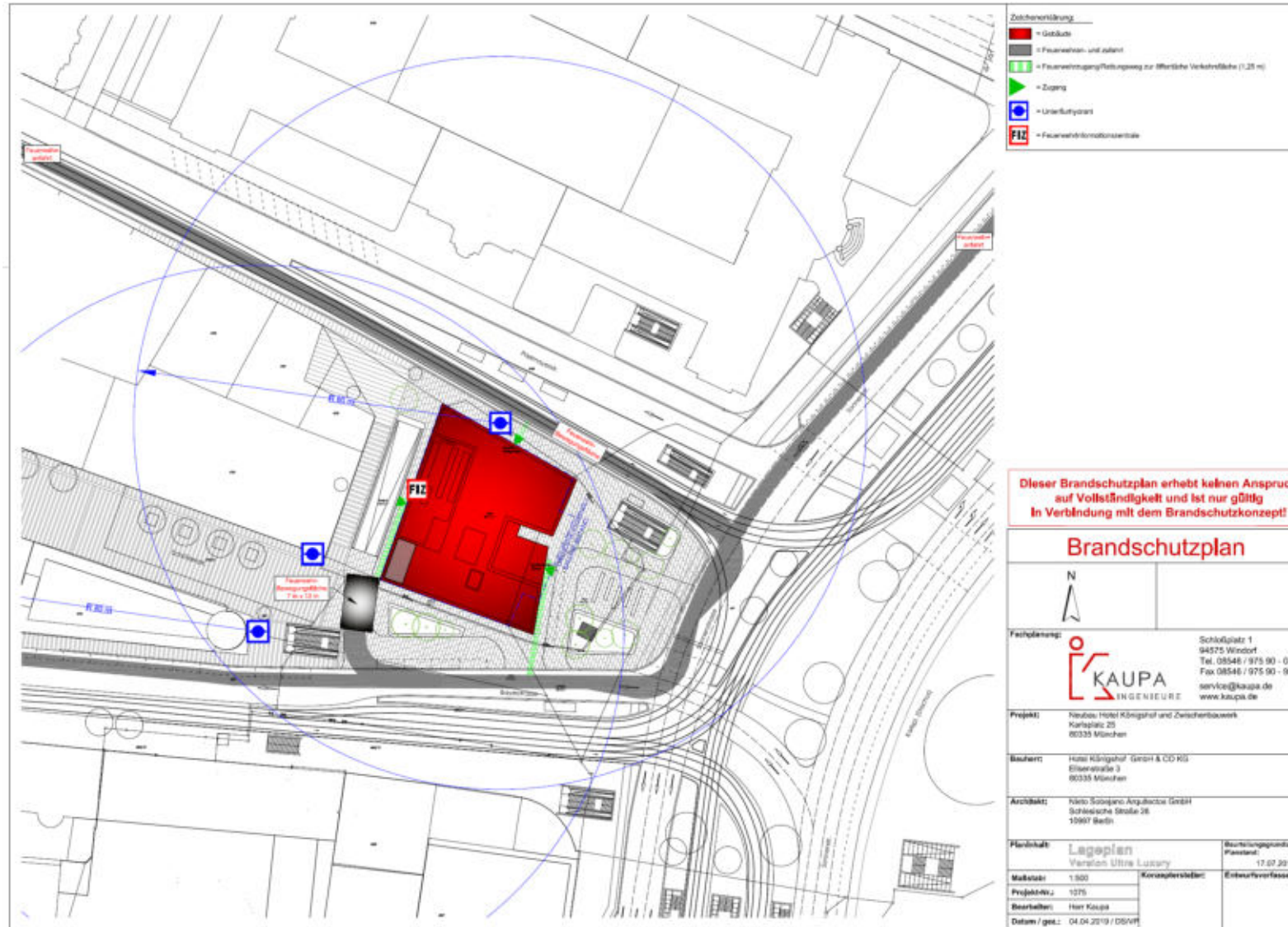


# Hotel Königshof, München





# Hotel Königshof, München Lageplan



Dieser Brandschutzplan erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ist nur gültig in Verbindung mit dem Brandschutzkonzept!

## Brandschutzplan



Fachplanung:  
  
 Schloßplatz 1  
 94075 Windorf  
 Tel. 08546 / 975 90 - 0  
 Fax 08546 / 975 90 - 99  
 service@kaupa.de  
 www.kaupa.de

Projekt: Neues Hotel Königshof und Zwischenbauwerk  
 Karlsplatz 25  
 80335 München

Bauherr: Hotel Königshof GmbH & Co KG  
 Eisenstraße 3  
 80335 München

Architekt: Hito Sotgiro Architects GmbH  
 Schwanische Straße 26  
 10967 Berlin

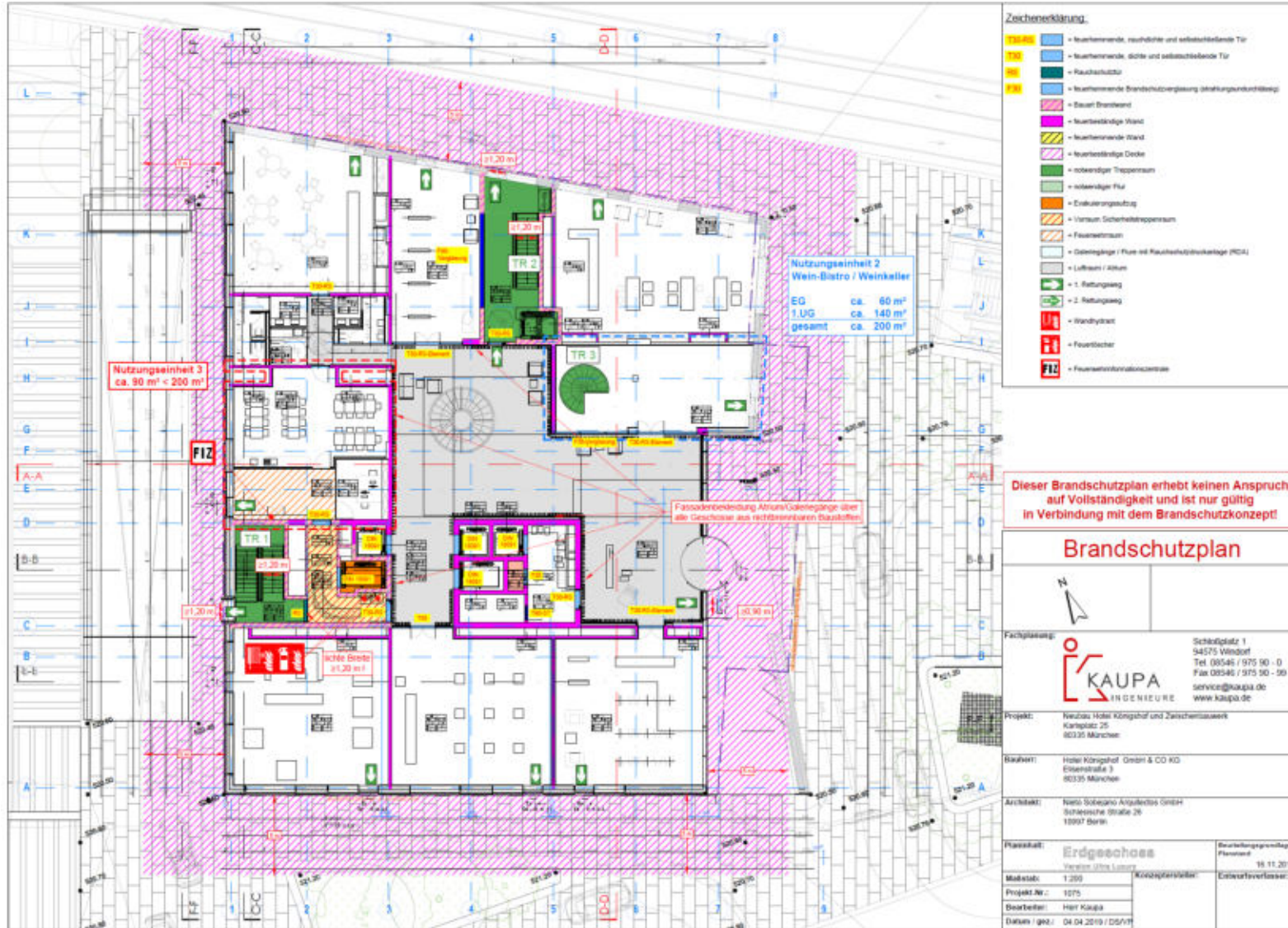
Planinhalt: Lageplan Version Ultra Luxury		Beurteilungsgrundlage: Flussband: 17.07.2015/C
Maßstab: 1:500	Konzeptsteller:	Entwurfverfasser:
Projekt-Nr.: 1275		
Bearbeiter: Herr Kaupa		
Datum / gel.: 04.04.2019 / DS/HF		





# Hotel Königshof, München

## Erdgeschoss

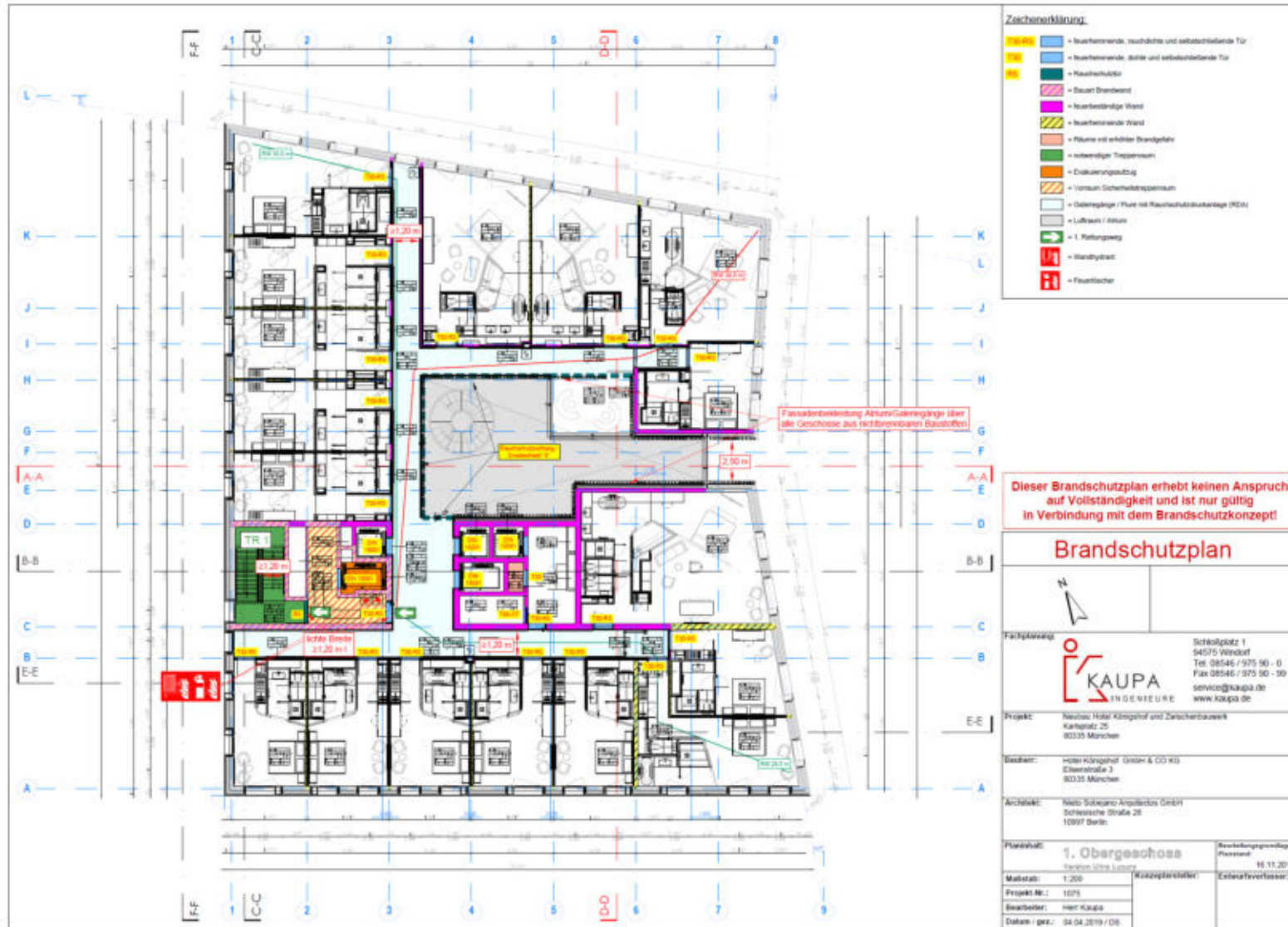






# Hotel Königshof, München

## 1. Obergeschoss



**Zeichenerklärung:**

- Feuerwand, rauchdicht und selbstschließende Tür
- Feuerwand, dichte und selbstschließende Tür
- Rauchschuttwand
- Eucrat Brandwand
- Feuerbeständige Wand
- Feuerbeständige Wand
- Räume mit erhöhter Brandgefahr
- selbständige Treppentrommel
- Evakuierungsaufzug
- Vorraum: Sicherheitstreppe
- Galeriegänge / Flure mit Rauchschuttschranke (RCS)
- Lüftung / Abzug
- 1. Rettungsweg
- Wandhydrant
- Feuerlöscher

Dieser Brandschutzplan erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ist nur gültig in Verbindung mit dem Brandschutzkonzept!

**Brandschutzplan**

Fachplanung: Schloßplatz 1, 84575 Windorf, Tel: 08546 / 975 90 - 0, Fax: 08546 / 975 90 - 30, service@kaupa.de, www.kaupa.de

Projekt: Neubau Hotel Königshof und Zwickelbauwerk, Karlsplatz 25, 80335 München

Bauherr: Hotel Königshof GmbH & CO KG, Eisenstraße 3, 80335 München

Architekt: Nieto Solviano Architects GmbH, Schöneische Straße 28, 10997 Berlin

Planinhalt: 1. Obergeschoss, Service, Video Library

Maßstab: 1:200

Projekt Nr.: 1075

Bearbeiter: Hart Kaupa

Datum / gek.: 04.04.2019 / DS

Abwicklungsnummer / Planstand: 10.11.2019

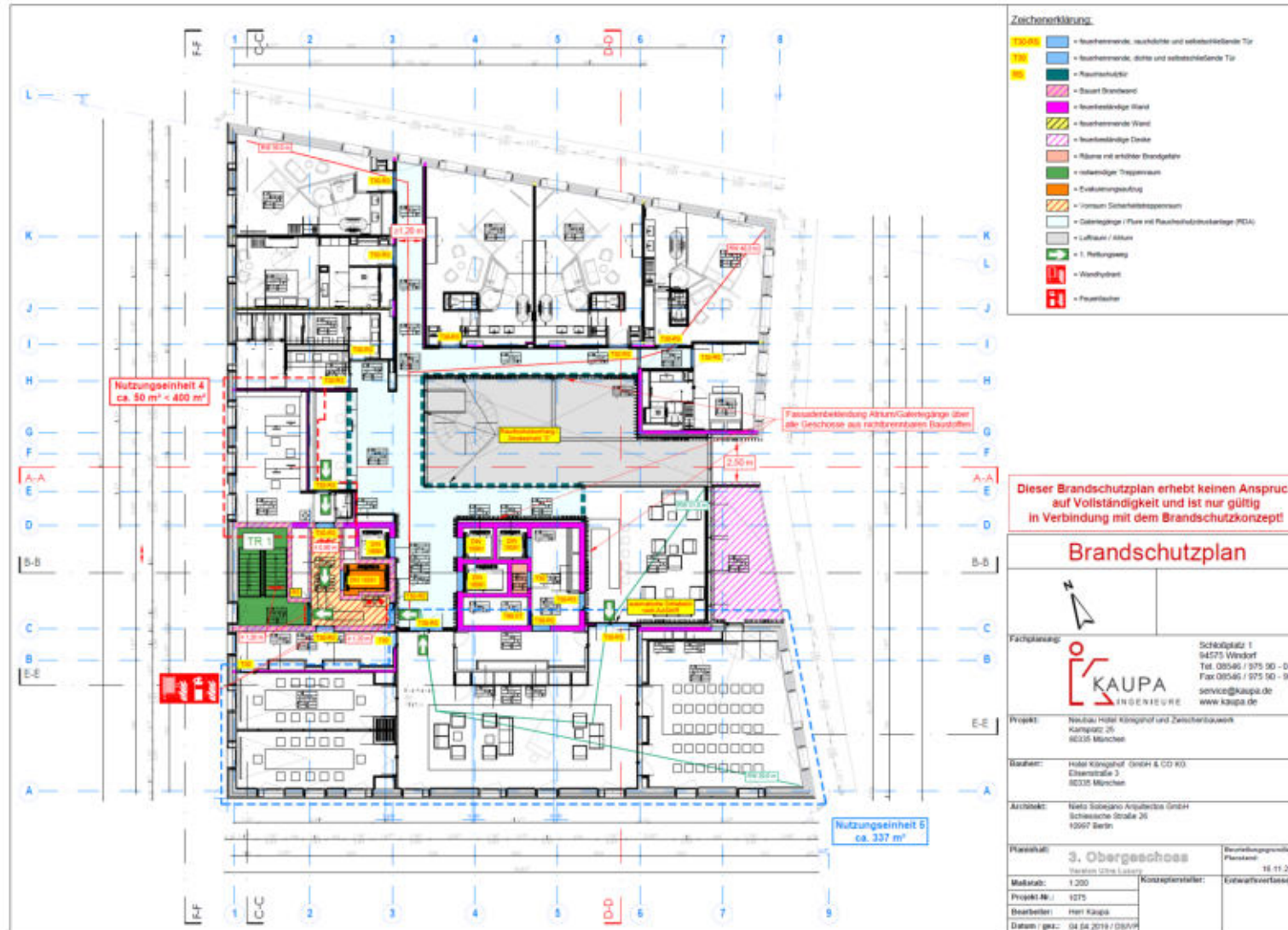
Kooperationspartner:

Lebervollzogen:



# Hotel Königshof, München

## 3. Obergeschoss





# Hotel Königshof, München Erdgeschoss, Stockwerk für Stockwerk







# Hotel Königshof, München

## 3. Obergeschoss, Stockwerk für Stockwerk





# Hotel Königshof, München

## 3. Obergeschoss, Perspektive





Rud. Otto Meyer Technik Ltd. & Co. KG



## Hotel Königshof München CFD-Analyse: Abschottung der Galerien durch Rauchschutzvorhänge im Brandfall Atrium

Lösungskonzept mit geschlossenen Vorhängen, Nachweis der Vermeidung von Rückströmungen in das Sicherheitstreppehaus und der Einhaltung der Maximaldrücke an den Vorhängen

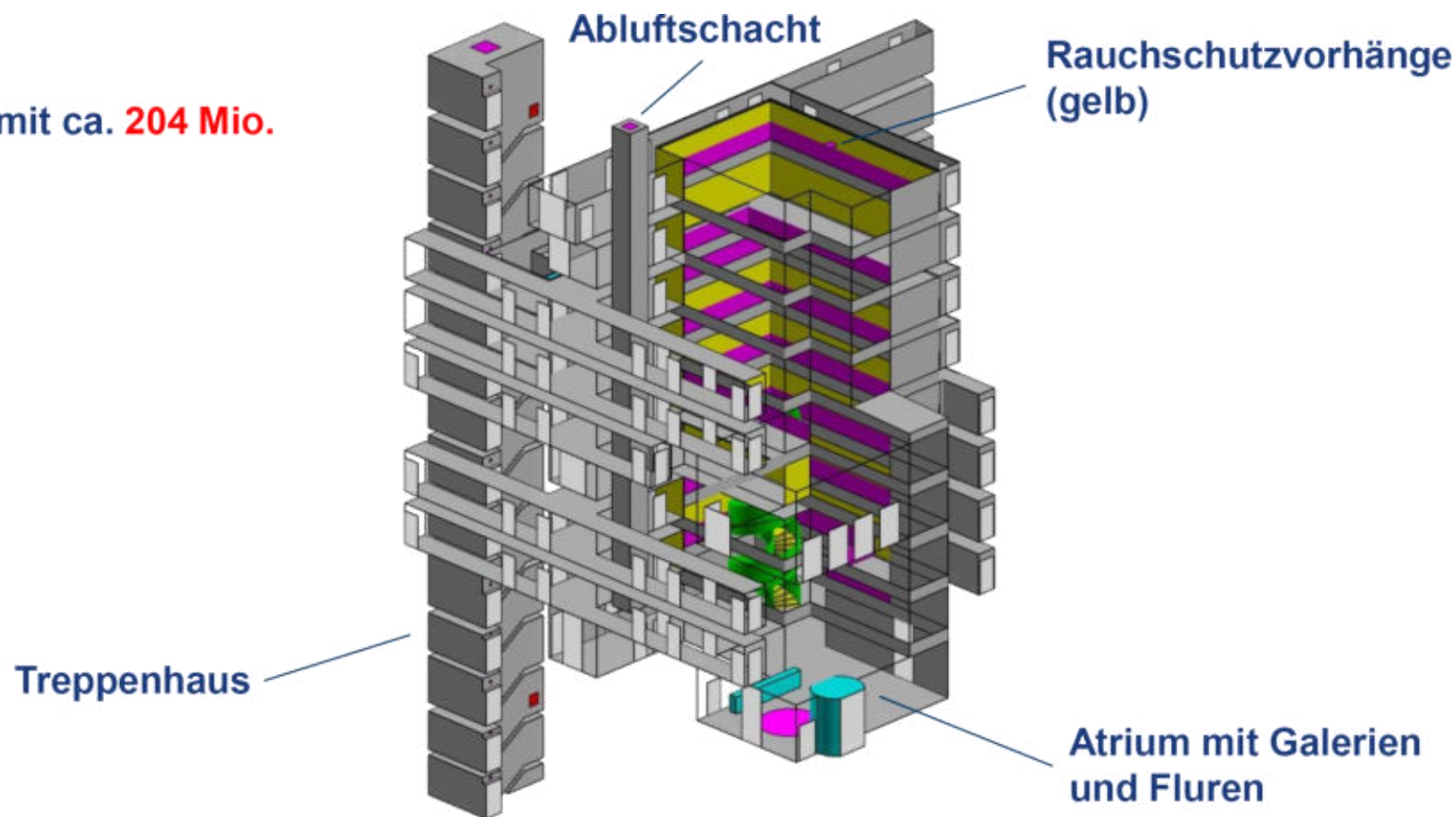
Forschung und Entwicklung, Simulation, Dr.-Ing. B. Ochocinski, Dr.-Ing. B. Lüdemann





## CFD-Modell des Atriums mit dem angrenzenden Treppenhaus und Abluftschacht

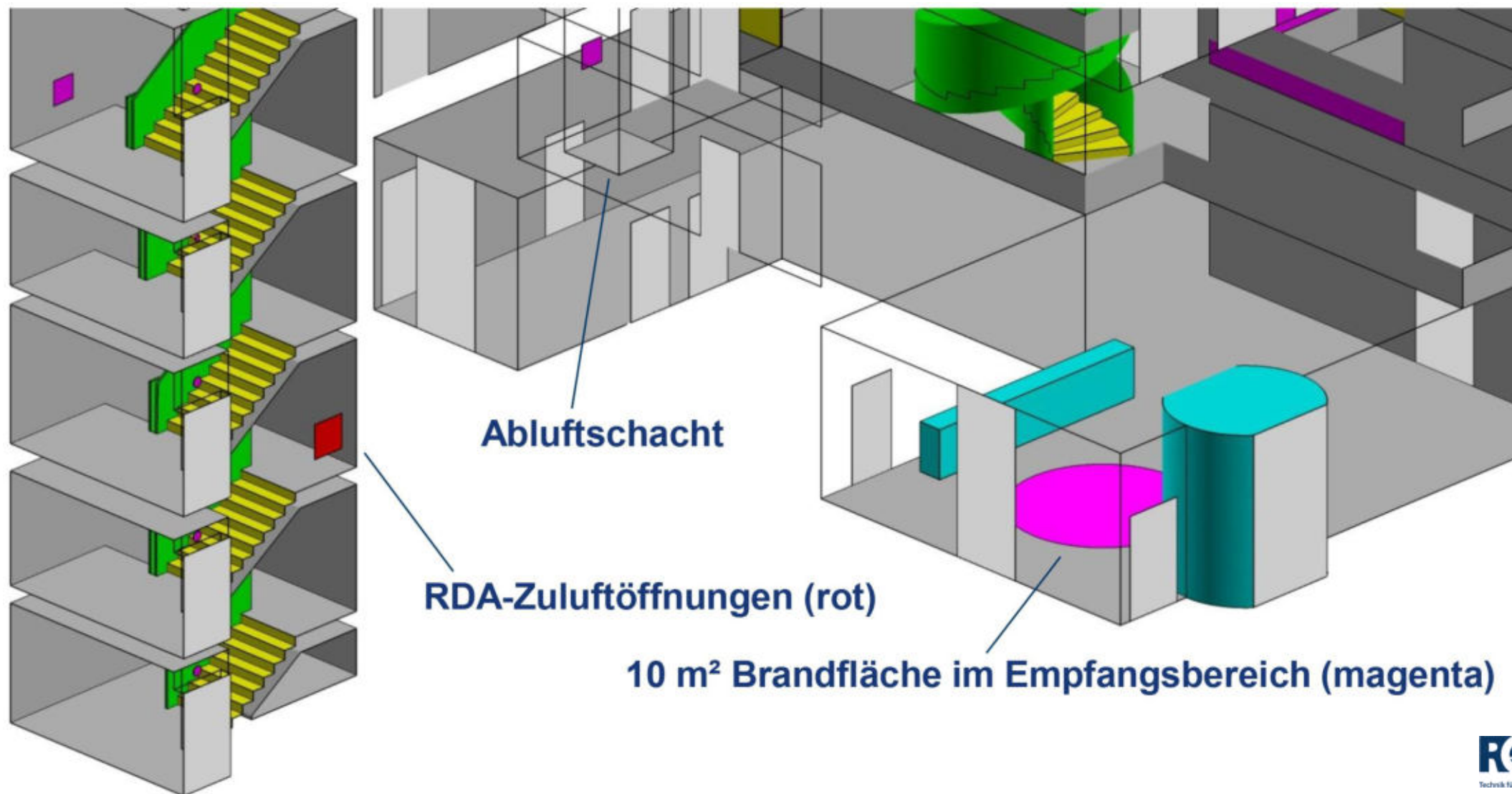
CFD-Vernetzung mit ca. **204 Mio.**  
Kontrollzellen



Innenansicht von oben aus Südost ohne Lamellen



# Hotel Königshof, München





## Festgelegtes Schutzziel:

- Im Falle eines Brandes im Atrium darf kein Rauch in die Galerien gelangen, da diese als Rettungswege dienen.

## Technische Umsetzung:

- Umlaufende Rauchschutzvorhänge, die bis auf den Boden heruntergefahren werden und die Galerien gegen Raucheintrag sichern.
- Bei geöffneter Tür auf eine Galerie muss der maximale Überdruck auf die Vorhänge von 50 Pa eingehalten werden.
- Der druckbelüftete Treppenraum ist ebenfalls gegen eventuellen Raucheintrag aus den Galeriebereichen in die Vorräume des Treppenraumes lufttechnisch sicher abzuschotten.
- Rückströmungen von der Galerie in den Vorraum des Treppenhauses sind zu vermeiden.

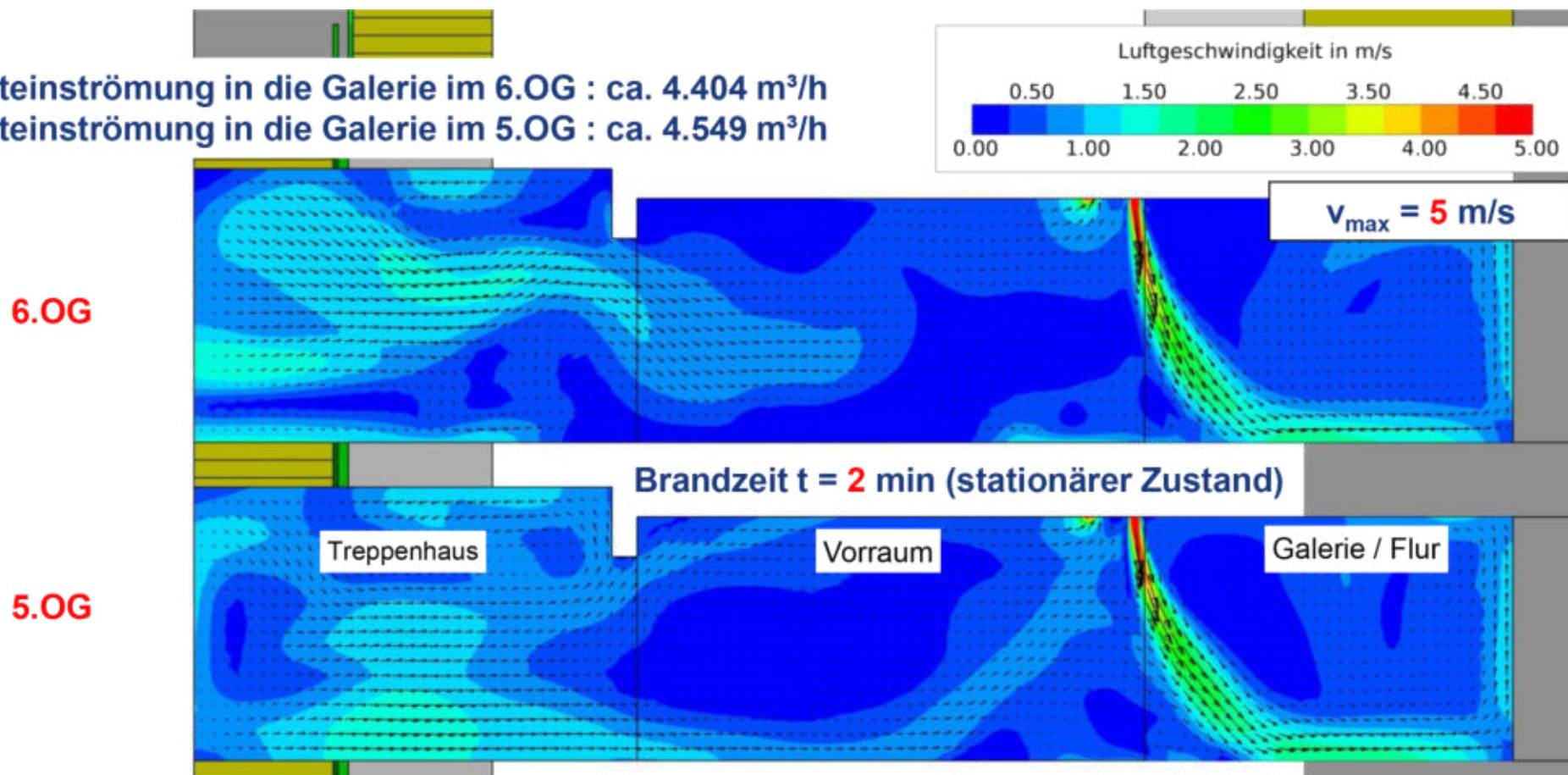




## Lösungskonzept: Lufteinströmung aus dem Treppenhaus

Lufteinströmung in die Galerie im 6.OG : ca. 4.404 m<sup>3</sup>/h

Lufteinströmung in die Galerie im 5.OG : ca. 4.549 m<sup>3</sup>/h



Luftgeschwindigkeiten in einer Schnittebene durch die Türenmitte

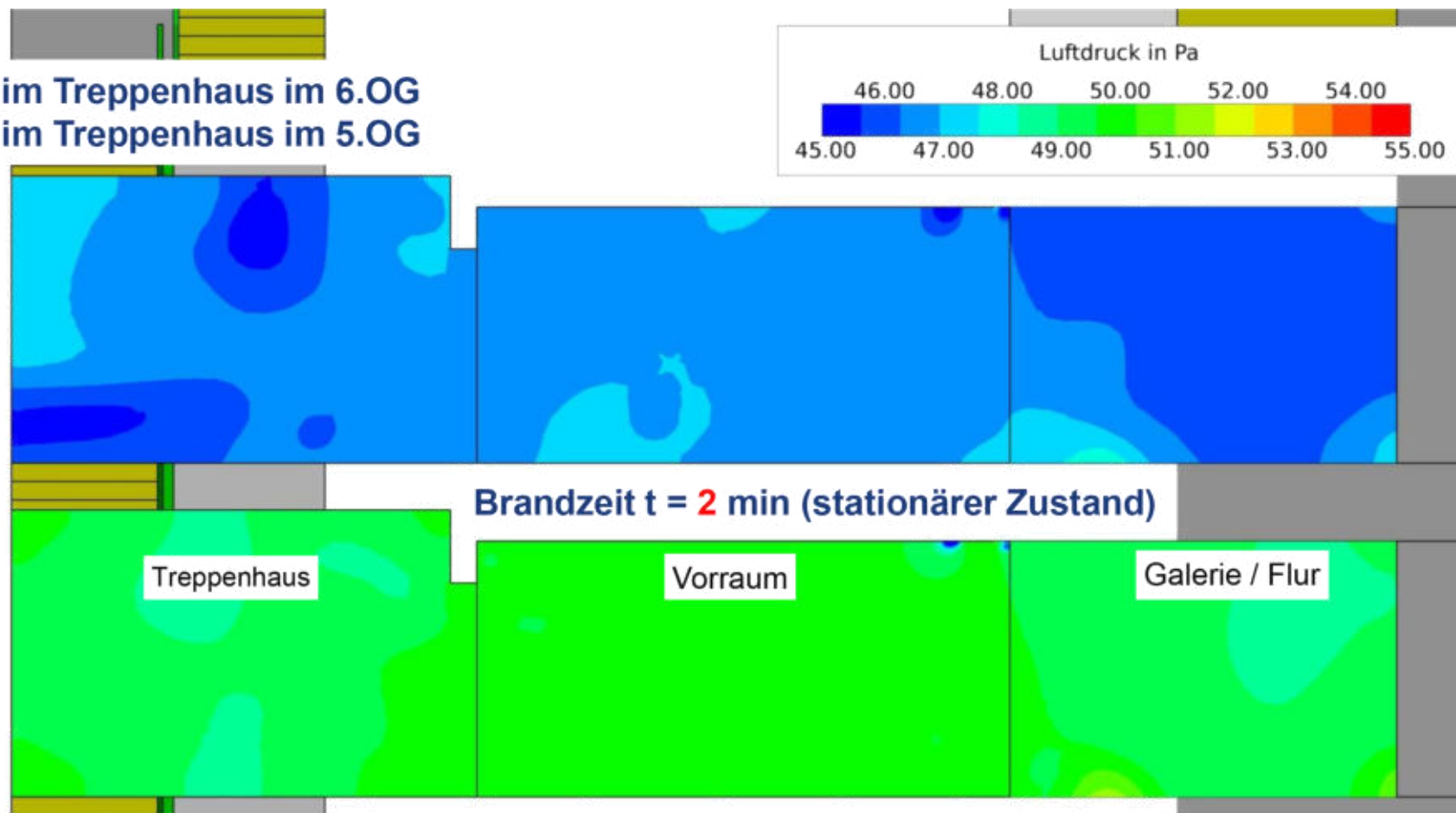


## Lösungskonzept: Lufteinströmung aus dem Treppenhaus

Luftüberdruck im Treppenhaus im 6.OG  
Luftüberdruck im Treppenhaus im 5.OG

6.OG

5.OG

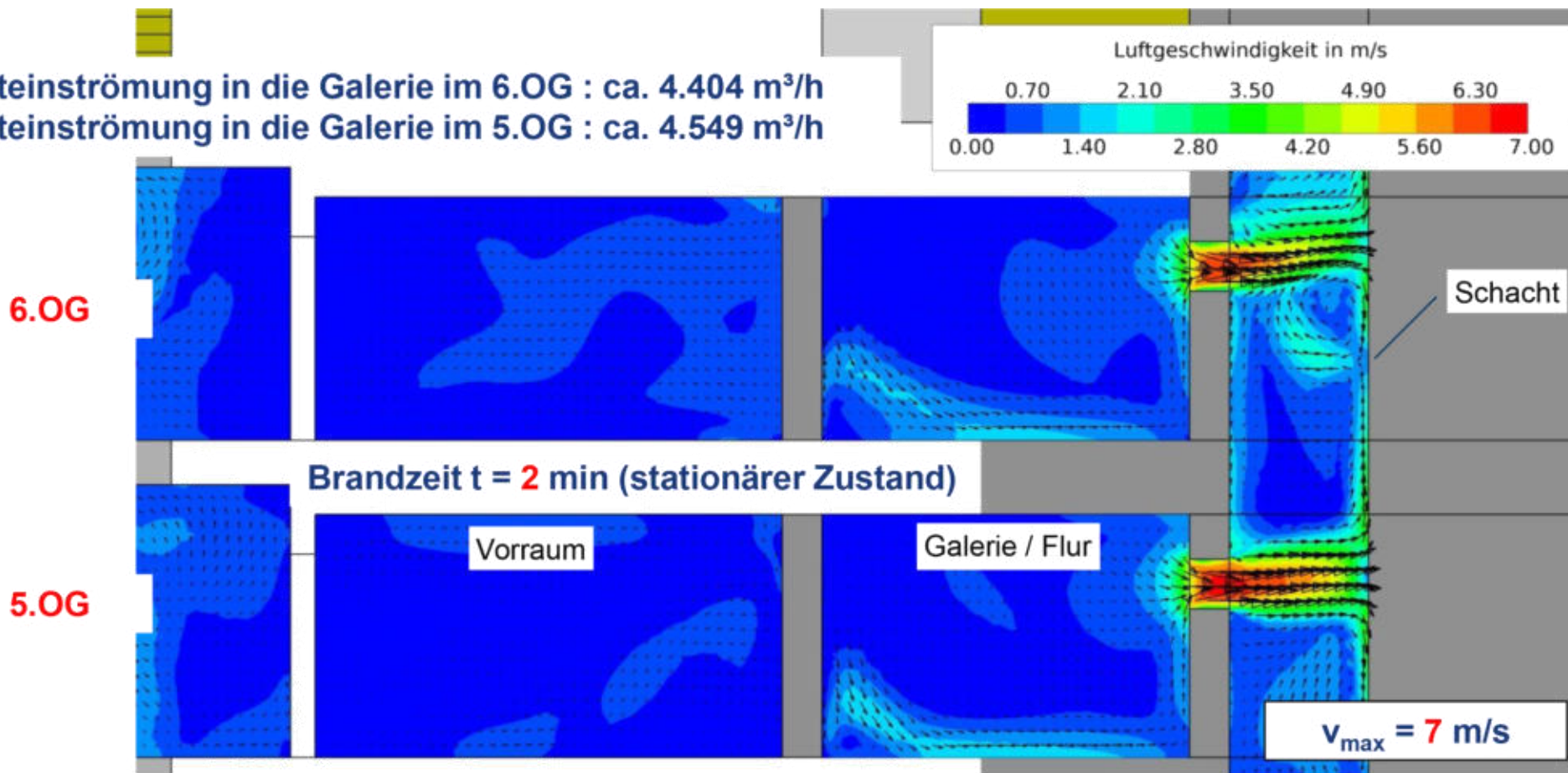


Luftdrücke in einer Schnittebene durch die Türenmitte



## Lösungskonzept: Lufteinströmung in den Abluftschacht

Lufteinströmung in die Galerie im 6.OG : ca. 4.404 m<sup>3</sup>/h  
Lufteinströmung in die Galerie im 5.OG : ca. 4.549 m<sup>3</sup>/h

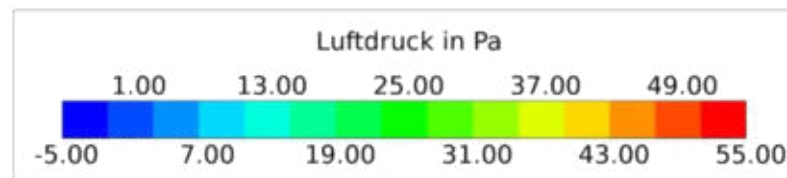
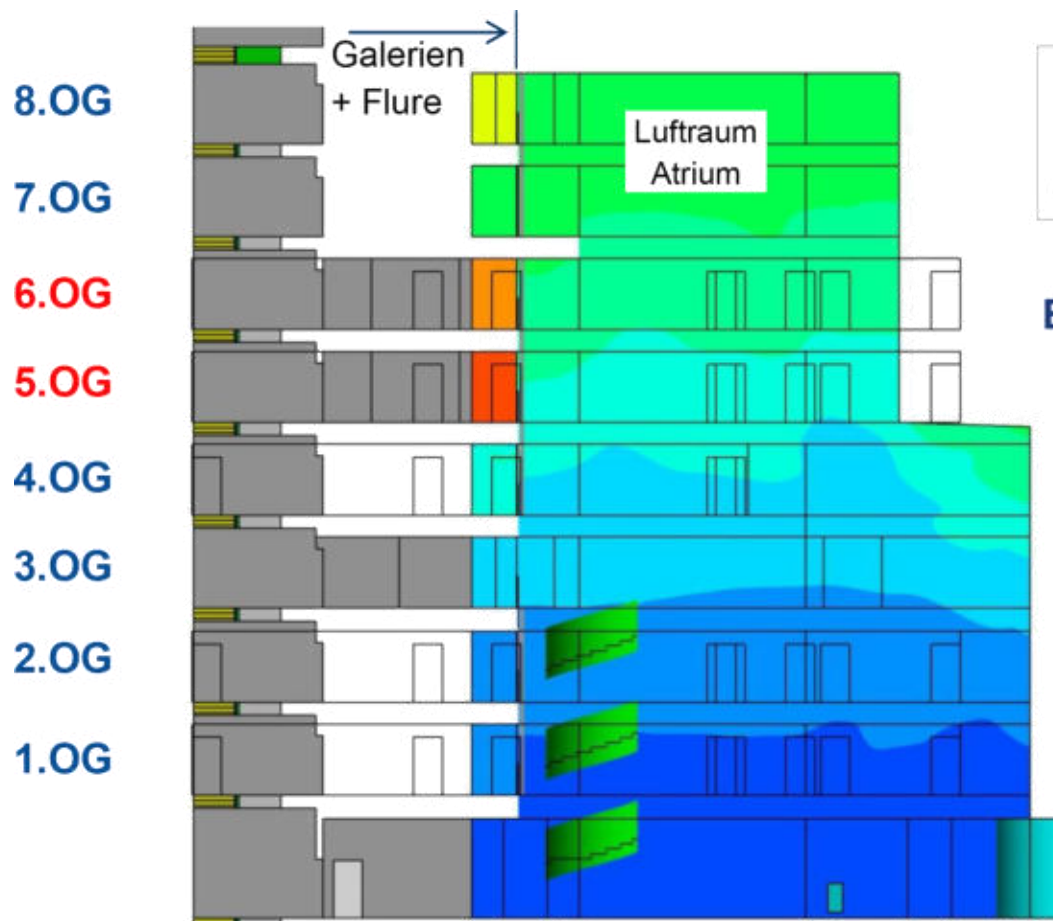


Luftgeschwindigkeiten in einer Schnittebene durch die Schachtmitt





## Lösungskonzept: globale Luftdruckverteilung



Brandzeit  $t = 2$  min (stationärer Zustand)

**Luftdruckbelastung der Rauchschutzvorhänge in allen Obergeschossen  $< 50$  Pa**

Luftdrücke in einer Längsschnittebene durch die Atriummitte



**Die Funktionsfähigkeit des Lösungskonzeptes für die sichere Rauchfreihaltung der Galerien als Rettungswege wurde durch die Simulation bestätigt.**



# Das Ergebnis für die gemeinsame Zukunft!

**Erfolge messbar machen!**

**Erfolg ist meistens Strategie!**

**Ihre Zufriedenheit ist unsere Motivation!**





# Expertenfragen

## **Urheberrechtshinweis**

*Alle Inhalte dieser Präsentation, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt (Copyright).*

Die ganze oder teilweise Vervielfältigung sowie jede Weitergabe an Dritte ist nicht gestattet.

*Die Übermittlung bzw. Freigabe dieser Präsentation zur Verwendung wurde mit dem Ersteller abgestimmt.*