



Kersken + Kirchner

# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)



Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng."



# **Brandschutzkonzept der BMW Welt München**

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## **Gliederung**

- I. Gebäude und Nutzung**
- II. Baurechtliche Einordnung, Verfahren**
- III. Brandschutzkonzept/ Risikobewertung/ Abweichungen**
- IV. Schlussfolgerungen**
  
- V. Impressionen Baustelle**





Kersken + Kirchner

# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## I. Gebäude und Nutzung

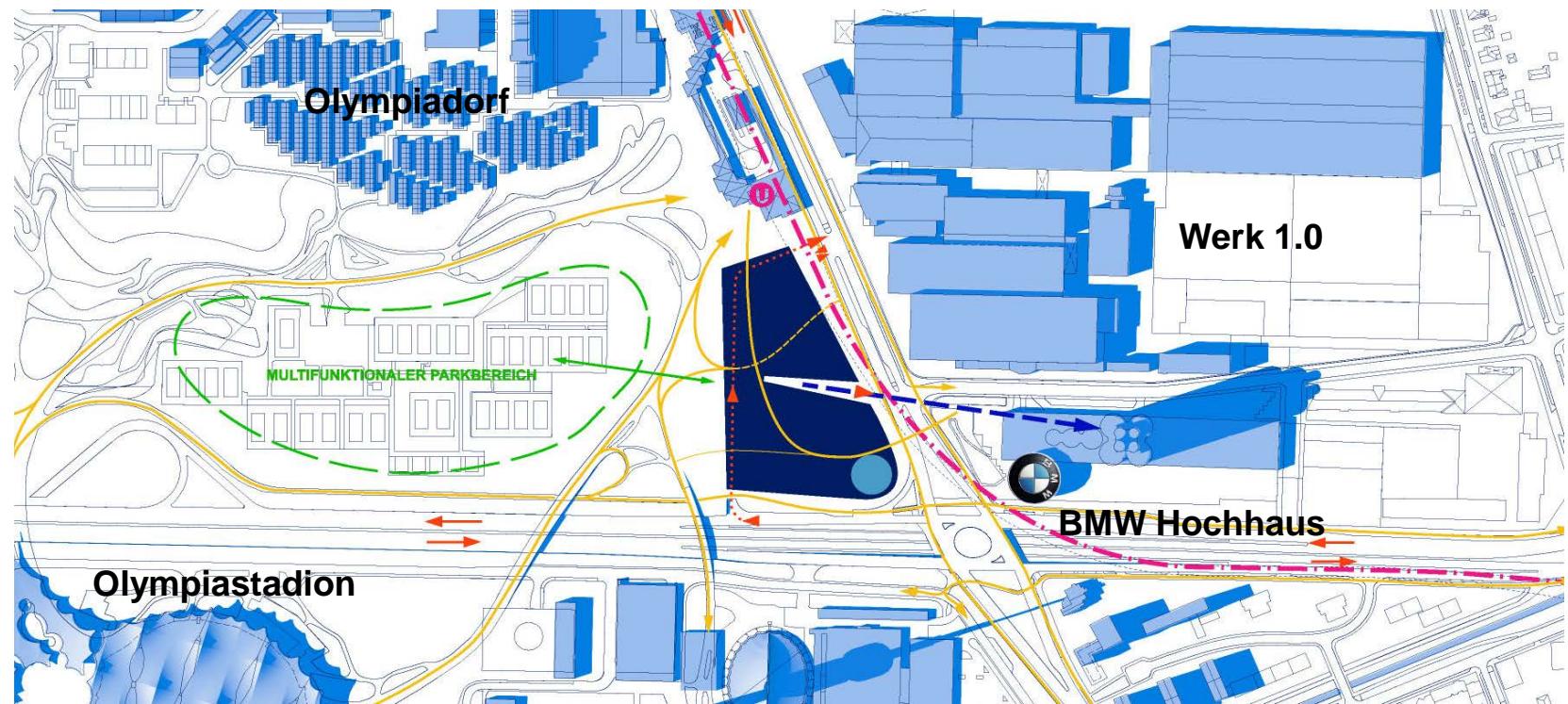


Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng.

# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

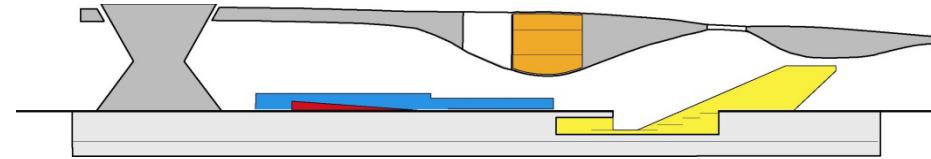
## Lageplan:



# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## Nutzungsbereiche:



Erlebnis- und Auslieferungszentrums der BMW AG mit

1. Auslieferungsbereich für Fahrzeuge (auch mit H<sub>2</sub>- Betrieb)  
Auslieferungsvolumen von ca. 45.000 Kundenfahrzeugen pro Jahr
2. Präsentationsbereich der Marken und Produkte mit  
Gastronomie, Shops, etc.
3. Veranstaltungsbereiche  
DK: 1.300 Personen, Forum/ Auditorium: 800 Personen, Halle 3.300 Personen
4. Schulungsräume

# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## 5. unterirdische Ladehöfe

ca. 12.000 Lieferbewegungen pro Jahr

## 6. vollautomatisches Fahrzeuglager „Tagesspeicher“

ca. 18.000m<sup>3</sup> Volumen für 284 Fahrzeuge in vier Ebenen

Höhenentwicklung:

Untergeschoß TG: – 13.3m u.GOK

VIP- Lounge: + 20.5m ü.GOK



# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## Bauteilbezeichnungen/ Struktur:



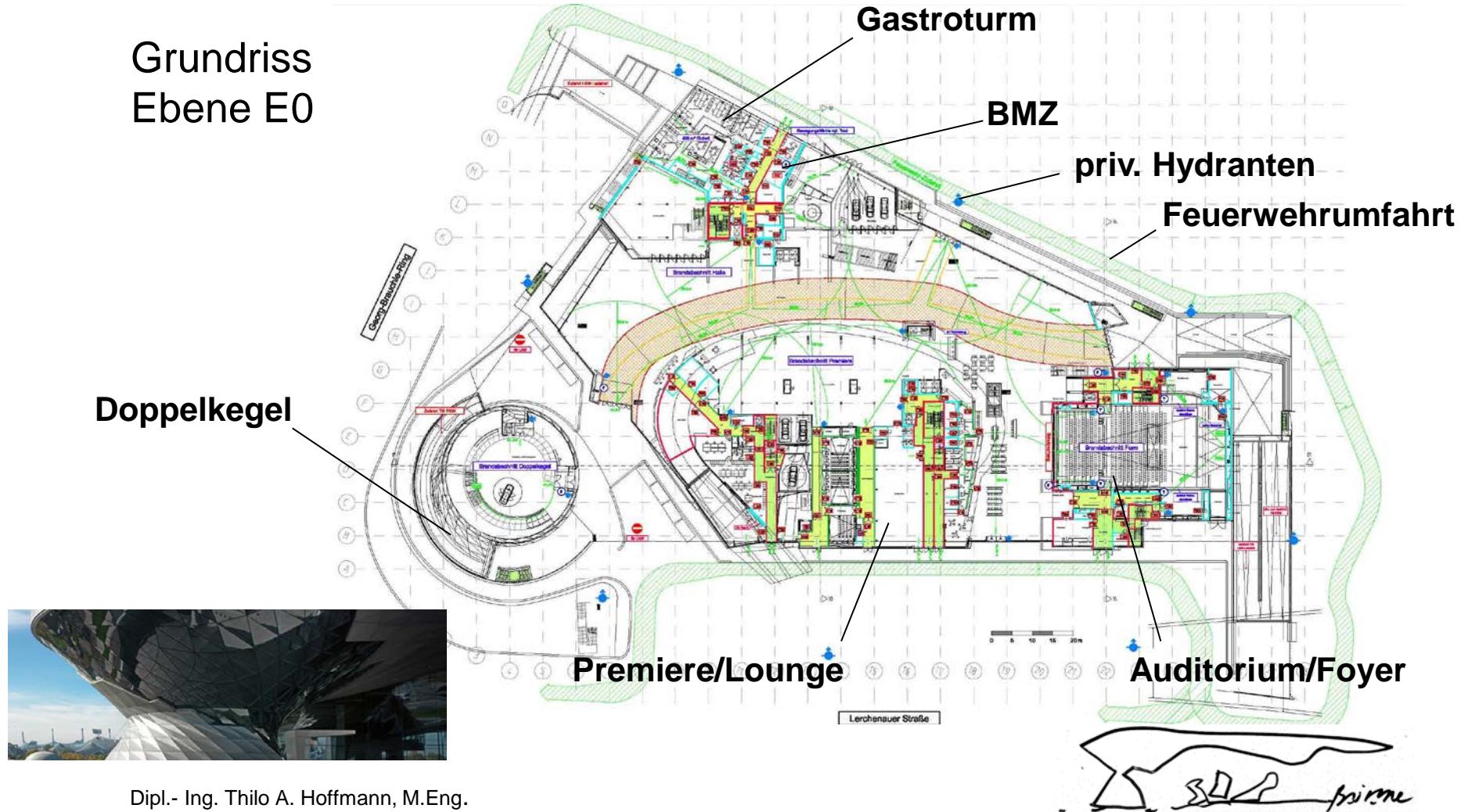
Übersicht „Gebäude im Gebäude“

Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng.

# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

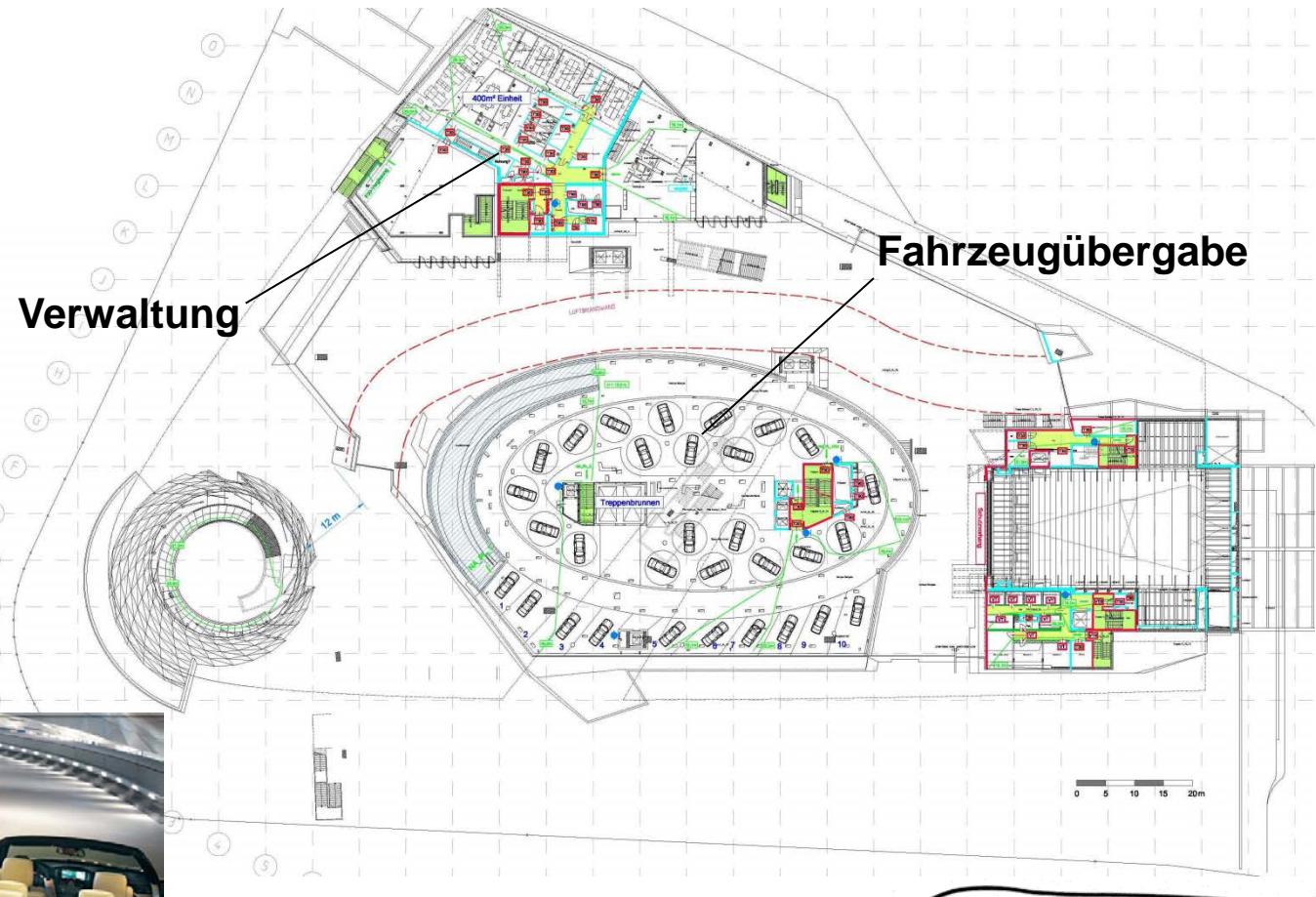
Grundriss  
Ebene E0



# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## Grundriss Ebene E1



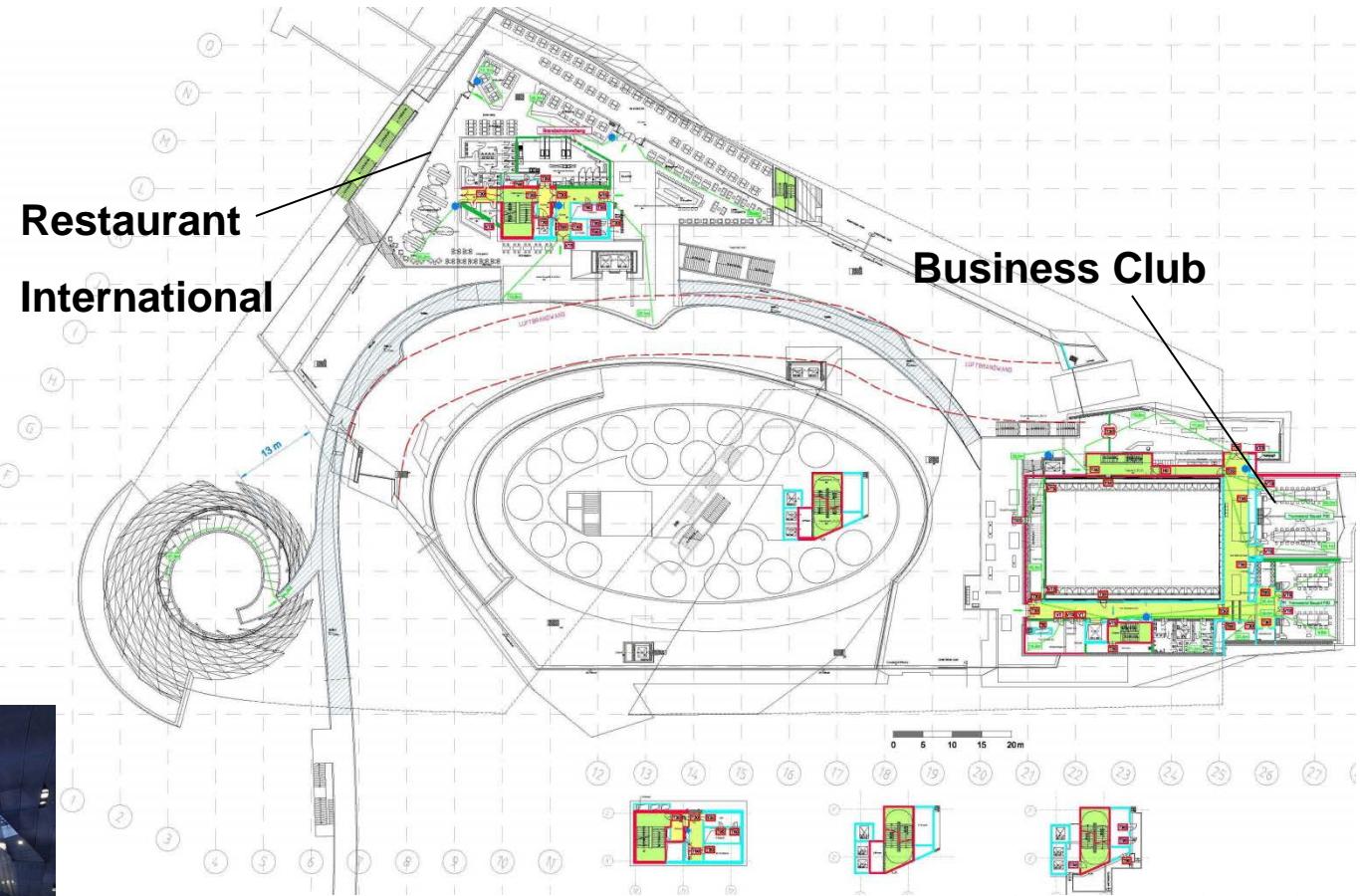
Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng.

3D  
BIM

# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

Grundriss  
Ebene E2



Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng.

30.01.2018

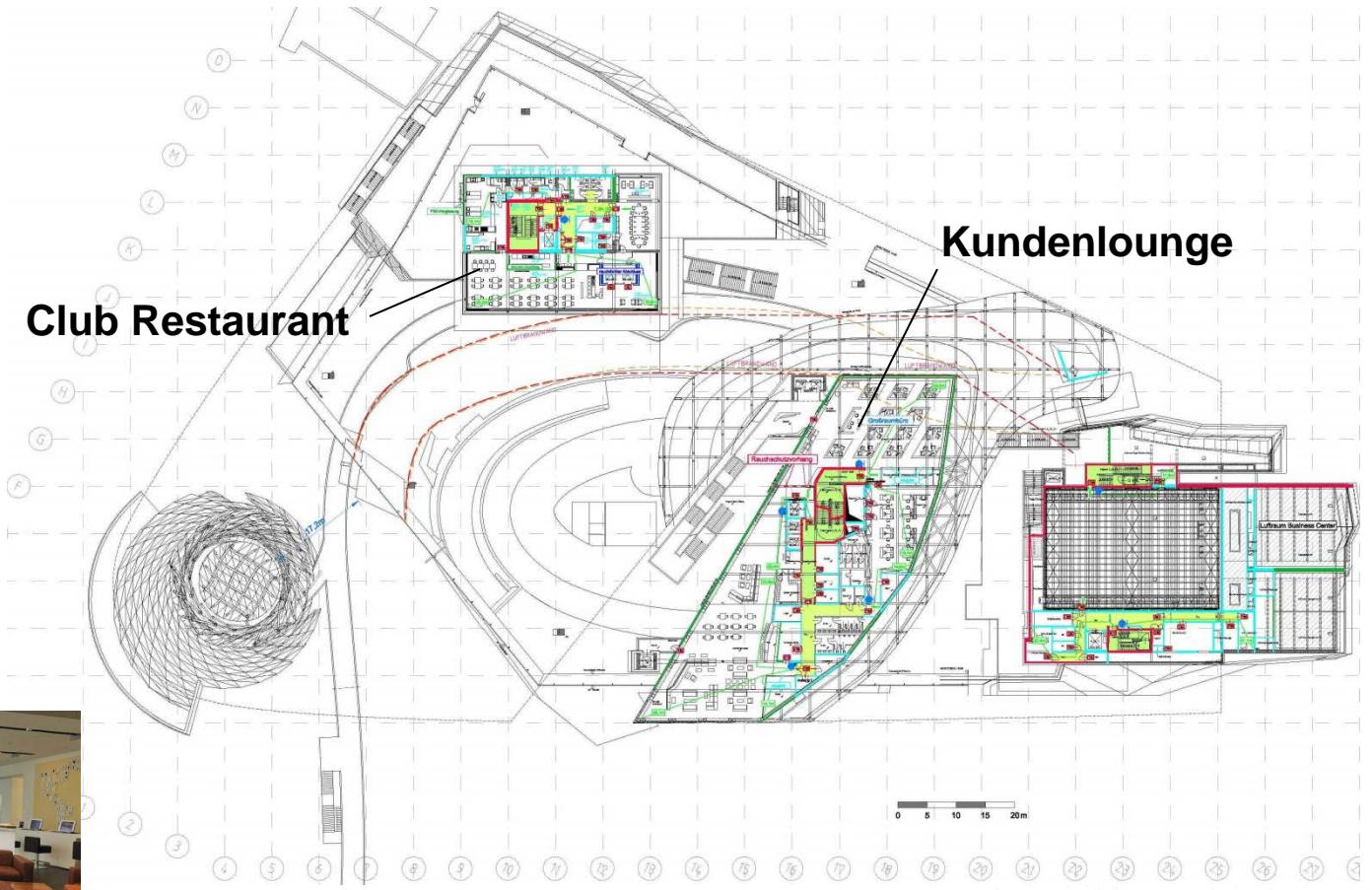


Kersken + Kirchner

# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

Grundriss  
Ebene E3



Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng.

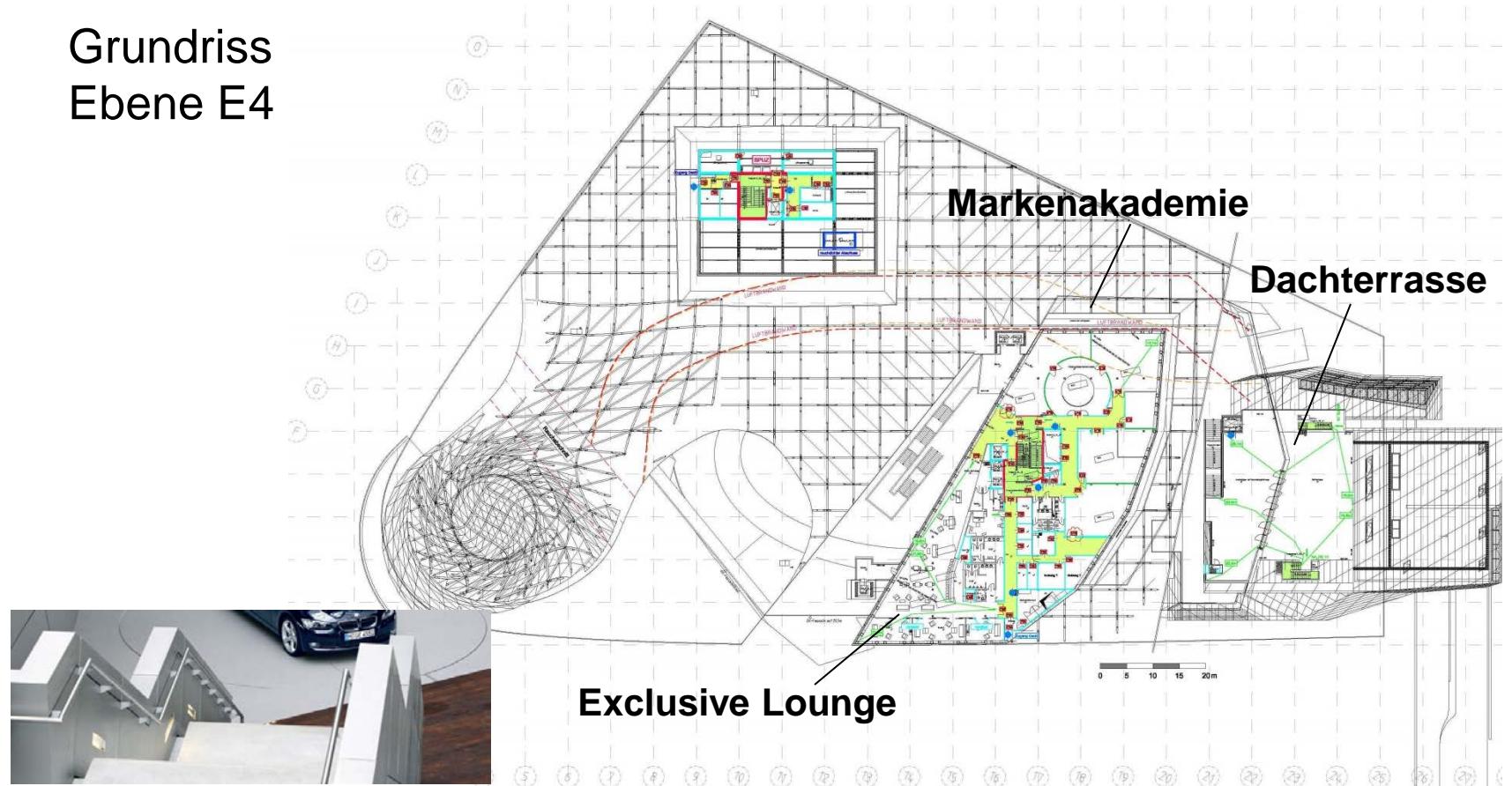
3D  
Büro



# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## Grundriss Ebene E4



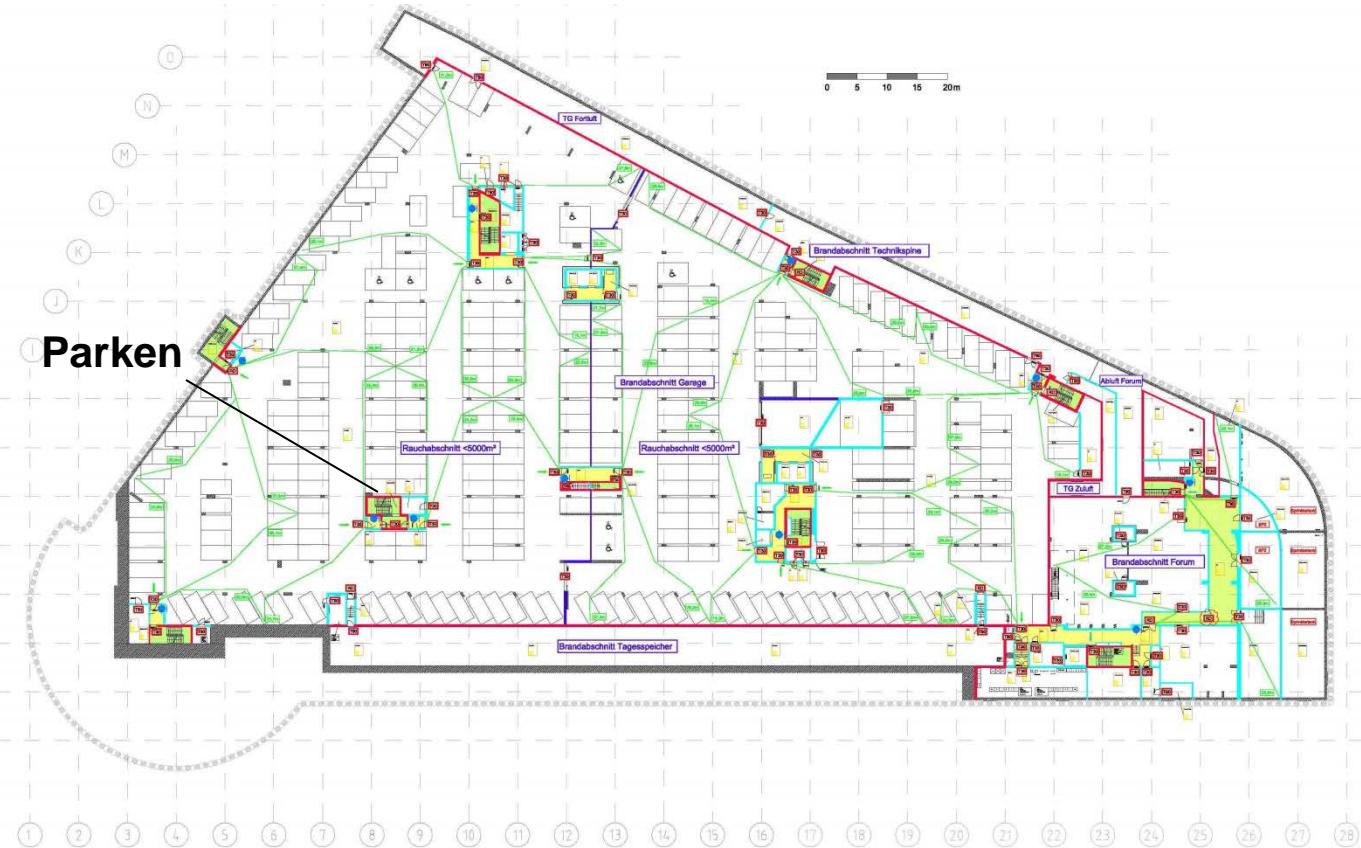
Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng.

Thilo  
Hoffmann

# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## Grundriss Ebene U3



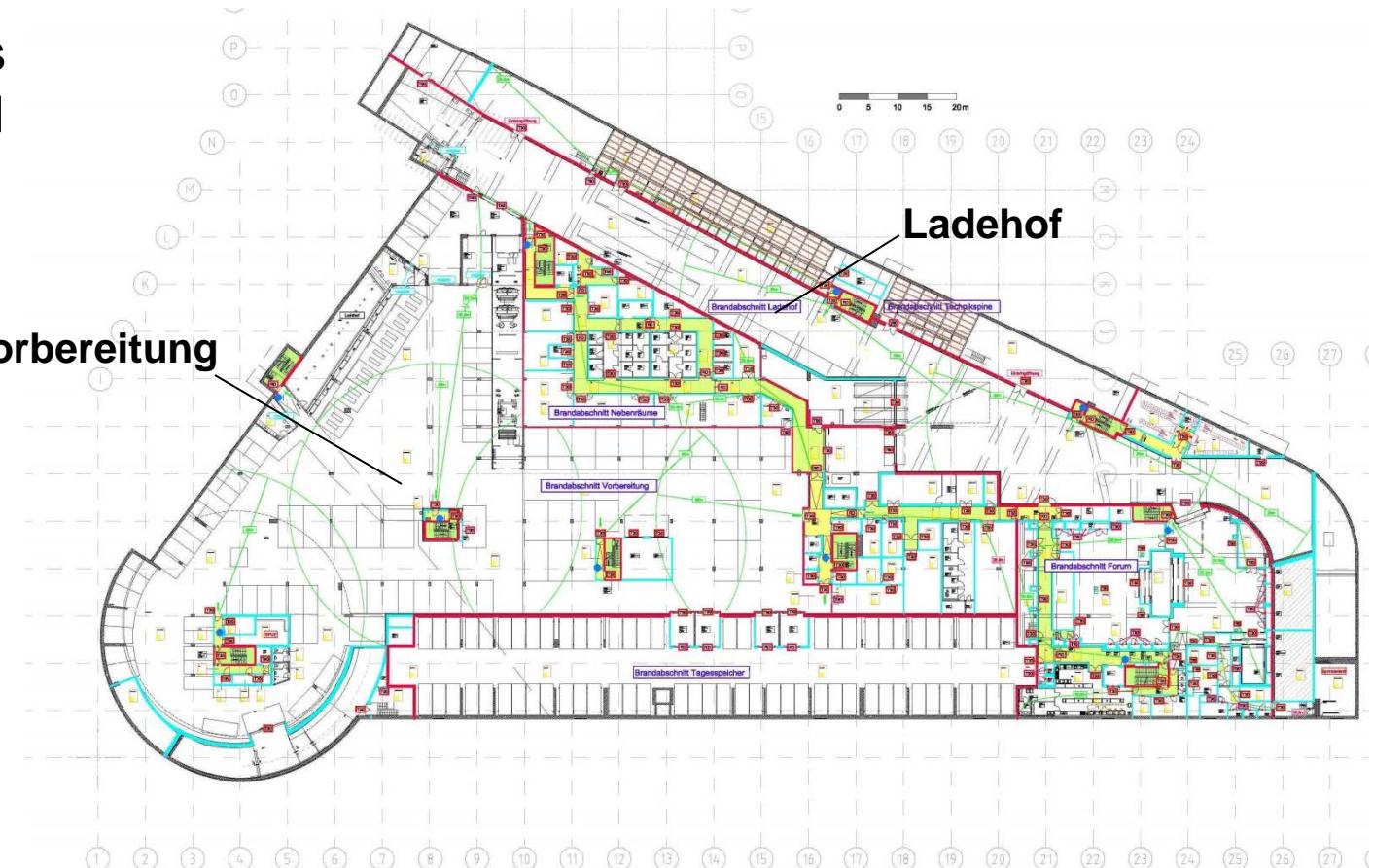
# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## Grundriss Ebene U1

Fahrzeugvorbereitung

Ladehof





# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## II. Baurechtliche Einordnung, Verfahren

„Gebäude besonderer Art und Nutzung“

nach BayBO Art 2 (4)

Gebäude mittlerer Höhe

nach BayBO Art 2 (3) bzw. mittlerweile Gebäudeklasse 5

Verkaufsstätte

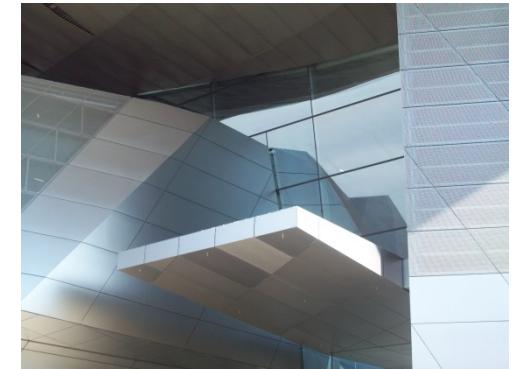
Nach VkV §2(1):

„Verkaufsstätten sind Gebäude... die... dem Verkauf von Waren dienen.“

Versammlungsstätte (MVStättV Stand 05/2000; Bayern bis dato: VStättV 07/2000)

Nach MVStättV §2(1):

„Versammlungsstätten sind bauliche Anlagen... die für die gleichzeitige Anwesenheit vieler Menschen bei Veranstaltungen, insbesondere... geselliger, kultureller, künstlerischer... oder unterhaltender Art, bestimmt sind...“





## Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

Tagesspeicher: automatische Großgarage nach §1(5) GaV

Tiefgarage: geschlossene Großgarage nach §1(3), (8) GaV

**da Bauvorschriften den Entwurf/ die Nutzung nicht optimal/ nur ungenügend abdecken:**



**schutzzielorientiertes Brandschutzkonzept**



## **Brandschutzkonzept der BMW Welt München**

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

### **gewähltes Verfahren zur Prüfung Brandschutz**

durch die untere Bauaufsicht, nicht Prüfsachverständiger  
(Wahlfreiheit des Bauherrn)

d.h. Kersken+ Kirchner GmbH erstellt das Brandschutzkonzept,  
Lokalbaukommission München prüft das Gutachten/ Bauausführung



## **Brandschutzkonzept der BMW Welt München**

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

### **III. Brandschutzkonzept/ Risikobewertung/ Abweichungen**

- flächendeckender Sprinklerschutz nach FM Global Standard
- Brandmeldeanlage
- Nachweis rauchärmer Schichten in Halle, Forum und DK  
(mittels Rauchgassimulationsrechnungen)
- Brandabschnittsbildung in Flächen < 5.000m<sup>2</sup>  
(zum Teil auch ohne Brandwände)
- Forum und Doppelkegel: separate Brandabschnitte
- nur bauliche Rettungswege
- betriebliche Brandschutzmaßnahmen



# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## Rahmenparameter Löschanlagen:

Sprinkleranlage nach FM 2-8N

Brandgefährdungsklasse:

Anzahl Sprinklerköpfe:

Wasserbeaufschlagung:

Wirkfläche (WF):

Betriebszeit Sprinkleranlage:

Löschwasserbedarf Sprinkler:

EH-1

ca. 12.000 Stück

24mm/min

330m<sup>2</sup> (WF x 1.3 angesetzt)

mind. 120 min

mind. 8.736 l/min



Angegebene Auslegung im hydraulisch ungünstigsten Bereich, hier Bühne Forum.



# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## Sprühflutanlage

Wasserbeaufschlagung:

24mm/min

Wirkfläche (WF):

460m<sup>2</sup> (WF x 1.3 angesetzt)

Betriebszeit Sprühflutanlage:

mind. 10 min

Löschwasserbedarf Sprühflut:

mind. 11.040 l/min

Antriebsleistung Sprinklerpumpe:

429 kW

Fördermenge Sprinklerpumpe:

18.900 l/min

Bevorratetes Löschwasser gesamt: 1.486m<sup>3</sup>

(Sprinkler, Sprühflut, Wandhydranten und priv. Außenhydranten)





## Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

### Schutzkonzept Tagesspeicher (automatische Garage):

- Brandabschnitt mit 18.000m<sup>3</sup> (anstelle 6.000m<sup>3</sup> nach GaV)
- Sprinkleranlage nach FM Global Standard (Decke + einzelne Ebenen)
- Sauerstoffabsenkung auf ca. 14. 5 Vol.%, in redundanter Ausführung
- Verbindungen zum Gebäude nur über Schleusen (nach GaV sind Verbindungen zunächst nicht zulässig)
- Synergien: Kompressor liefert Druckluft für Trockenanlagen Sprinkler und Werkstatt



# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## Rauchabzug Halle:

**Planungsvorgabe: nicht maschinell**  
(da Lüftungskonzept Halle auch natürlich vorgesehen)

**raucharme Schicht soll: mind. 10m über OKFFB**  
(d.h. E3 und E4 sind in der Rauchgasschicht)

**Brandszenario für Bemessung: PKW Brand auf 0.0m**  
(Brandfläche 5m x 2.5m; Energiefreisetzung max. nach ca. 28min mit 8MW)

**Aufstiegshöhe ca. 24m**

**Ermittlung mittels Simulationsrechnung:**  
geometrisch notwendiger Querschnitt Abluft  $82 \text{ m}^2$   
geometrisch notwendiger Querschnitt Zuluft  $162 \text{ m}^2$





## Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

Ansteuerung automatisch (RAS in zwei Ebenen) sowie manuell

Anordnung der Nachströmöffnungen in Gruppen auf drei  
Hallenseiten, Höhenlage zwischen +2.5m und 5.0m  
(entsprechend Windlastsimulation)

Anordnung der Abströmöffnungen in der Dachfläche  
(unter Berücksichtigung von Winddruck- und Windsogspitzen aus Windlastsimulation)





Kersken + Kirchner

## Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)



Entwurfsbedingt: flächenbündiger Einbau gewünscht:

Ermittlung Abminderungsfaktor in Zusammenarbeit mit MPA  
Braunschweig, Abteilung Brandschutz

Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng.



# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## Weitere Simulationsrechnungen:

Abschätzungen von lokalen Rauchgastemperaturen an Bauteilen (Lounge und Gastrokern) zur Ermittlung von Trennwandqualitäten

Brandszenario für Bemessung: PKW Brand in Ebene 1 und 2

(Brandfläche 5m x 2.5m; Energiefreisetzung max. nach ca. 28min mit 8MW)

Resultat über Ebene 1 Lounge: ca. 220°C in Plumeachse

Resultat über Ebene 2 Gastrokern: ca. 130°C in Plumeachse

- Fassade Lounge E3: E30/ G30 mit ZiE

- Fassade Gastrokern: öffnungslos und nichtbrennbar





# **Brandschutzkonzept der BMW Welt München**

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## **Betrieblicher Brandschutz:**

**Brandschutzbeauftragter mit Vertreter** nach VkV

**verantwortliche Person für Veranstaltungen** nach VStättV

**Selbsthilfekräfte (8 Personen)** nach VkV während Öffnungszeiten der Verkaufstätte

**Brandsicherheitswache** nach VStättV in Abhängigkeit der Veranstaltung

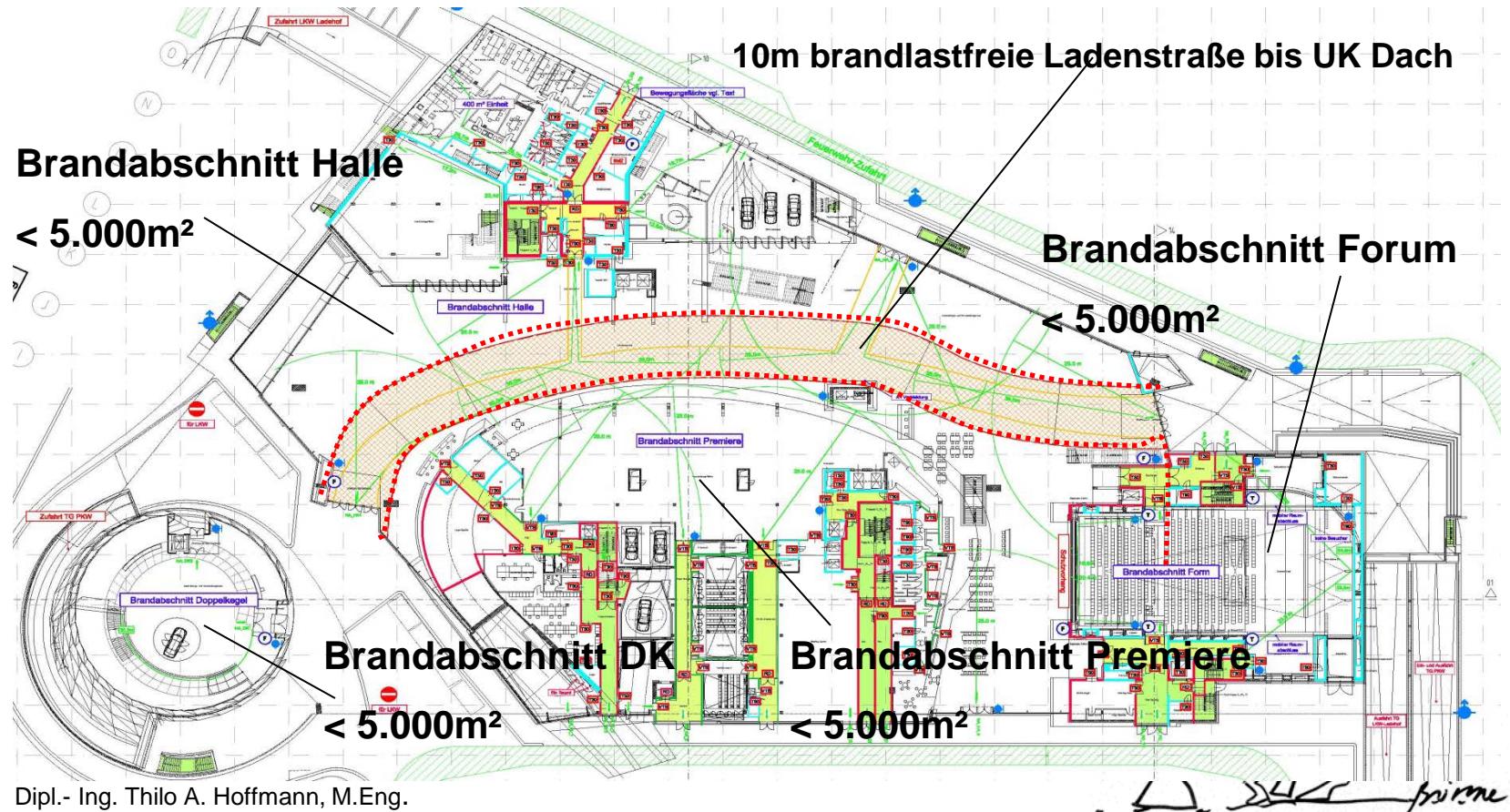
**Rettungsdiensthelfer** nach VStättV; Anzahl in Abhängigkeit der Veranstaltung



# **Brandschutzkonzept der BMW Welt München**

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## **Abweichung „Luftbrandwand“ nach VkV §6 (2)**



# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## Konzept Luftbrandwand:

- Trennung durch Abstand
- Kennzeichnung am Boden
- Rauchabzug (Halle)
- Medienquerung geschottet
  - (automatische Löschanlage)
- als Ladenstraße auch zur Rettungswegführung angesetzt
- keine Brandlasten bzw. brennbare Einbauten im 10m Bereich



# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

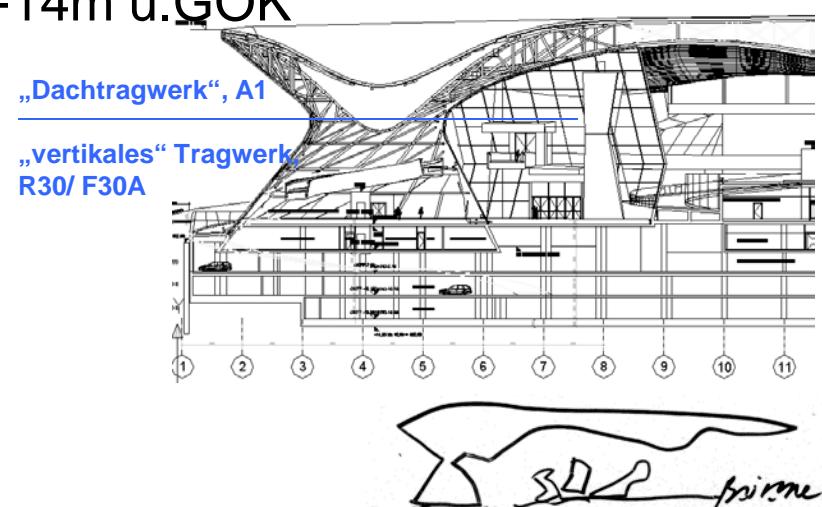
## Abweichung Stahltragwerk

vertikales Tragwerk Halle: R90/ F90A Stahlbetonverbund  
(nur zwölf sichtbare Stützen)

„vertikales“ Tragwerk DK:

- R30/ F30A bis in eine Höhe von +14m ü.GOK
- Nachweis von Ausfallszenarien

Ein (theoretisches) Versagen der Helix DK auf einer Fläche mit  $L= 8\text{m}$ ,  $H= 9\text{m}$  darf nicht zum Versagen des Dachtragwerks, bzw. zu Tragversagen der Halle führen.



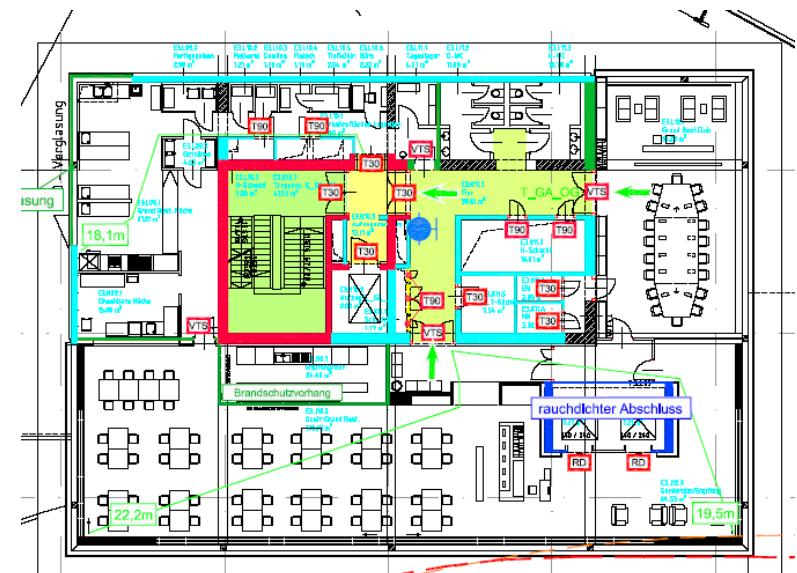
# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## Rettungsweg Gastronomiekern

Nur ein Rettungsweg möglich – Ausführung als Sicherheitstreppenraum

- Zugang nur über Schleusen
- Spülbelüftung Treppenraum  
10.000m<sup>3</sup>/h von unten nach oben
- Spülbelüftung Schleuse  
bei geöffneter Tür zum Brandraum
- Überdruckbegrenzung





## Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

### V. Schlussfolgerungen

Eine frühzeitige Einbindung des Sachverständigen (möglichst bereits in der Vorentwurfsphase) vermindert das Risiko von „bösen Überraschungen“.

Brandschutzkonzepte für Gebäude dieser Art können durch technische Baubestimmungen/ Verordnungen nur ungenügend erarbeitet werden.

Vielmehr gilt es, innovative und schutzzielorientierte Lösungsansätze (auch/ speziell unter Anwendung von Ingenieurmethoden) zu erarbeiten und in das Brandschutzkonzept zu implementieren.





## Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

Lösungsansätze müssen dabei neben den eigentlichen Schutzz Zielen, gestalterischen Ansprüchen genügen, ein hohes Maß an Flexibilität beinhalten, möglichst Synergieeffekt nutzen und sollen ferner ökonomisch sinnvoll sein.





Kersken + Kirchner

# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)

## VI. Impressionen Baustelle 09/ 2005



Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng.

 Thilo A. Hoffmann



Kersken + Kirchner

# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)



Innenansicht Doppelkegel

Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng.

Thilo A. Hoffmann  
M.Eng.



Kersken + Kirchner

# Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – [www.kk-fire.com](http://www.kk-fire.com)



Weitere Informationen:  
[www.BMW-Welt.com](http://www.BMW-Welt.com)

Ansicht Ostfassade

Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Thilo A. Hoffmann".