

Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com



Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com

Gliederung

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

- V. Impressionen Baustelle**

Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com

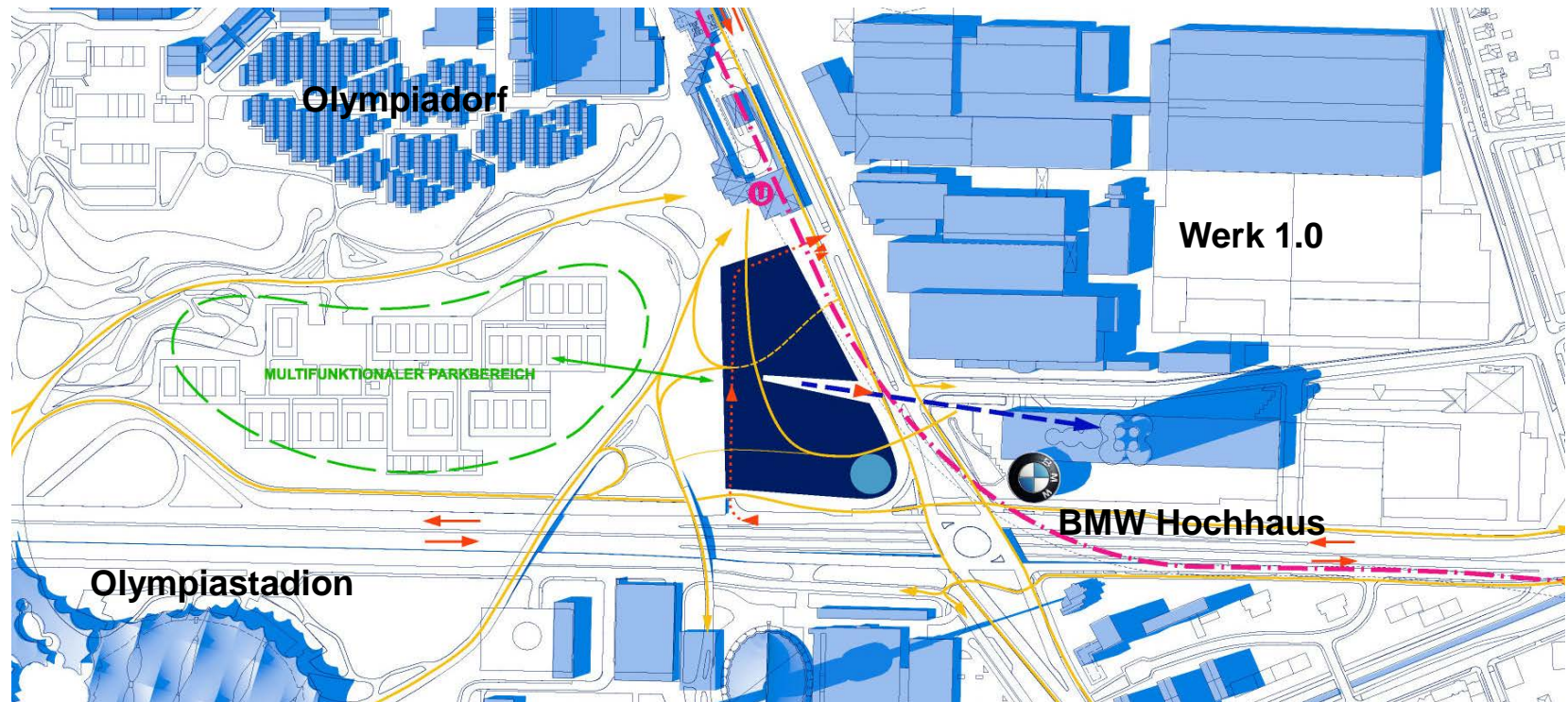
I. Gebäude und Nutzung



Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com

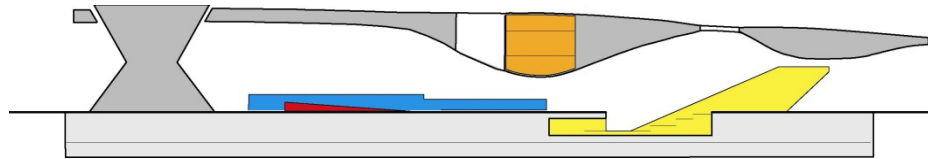
Lageplan:



Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com

Nutzungsbereiche:



Erlebnis- und Auslieferungszentrums der BMW AG mit

1. Auslieferungsbereich für Fahrzeuge (auch mit H₂- 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

5. unterirdische Ladehöfe

ca. 12.000 Lieferbewegungen pro Jahr

6. vollautomatisches Fahrzeuglager „Tagesspeicher“

ca. 18.000m³ Volumen für 284 Fahrzeuge in vier Ebenen

Höhenentwicklung:

Untergeschoss TG: – 13.3m u.GOK

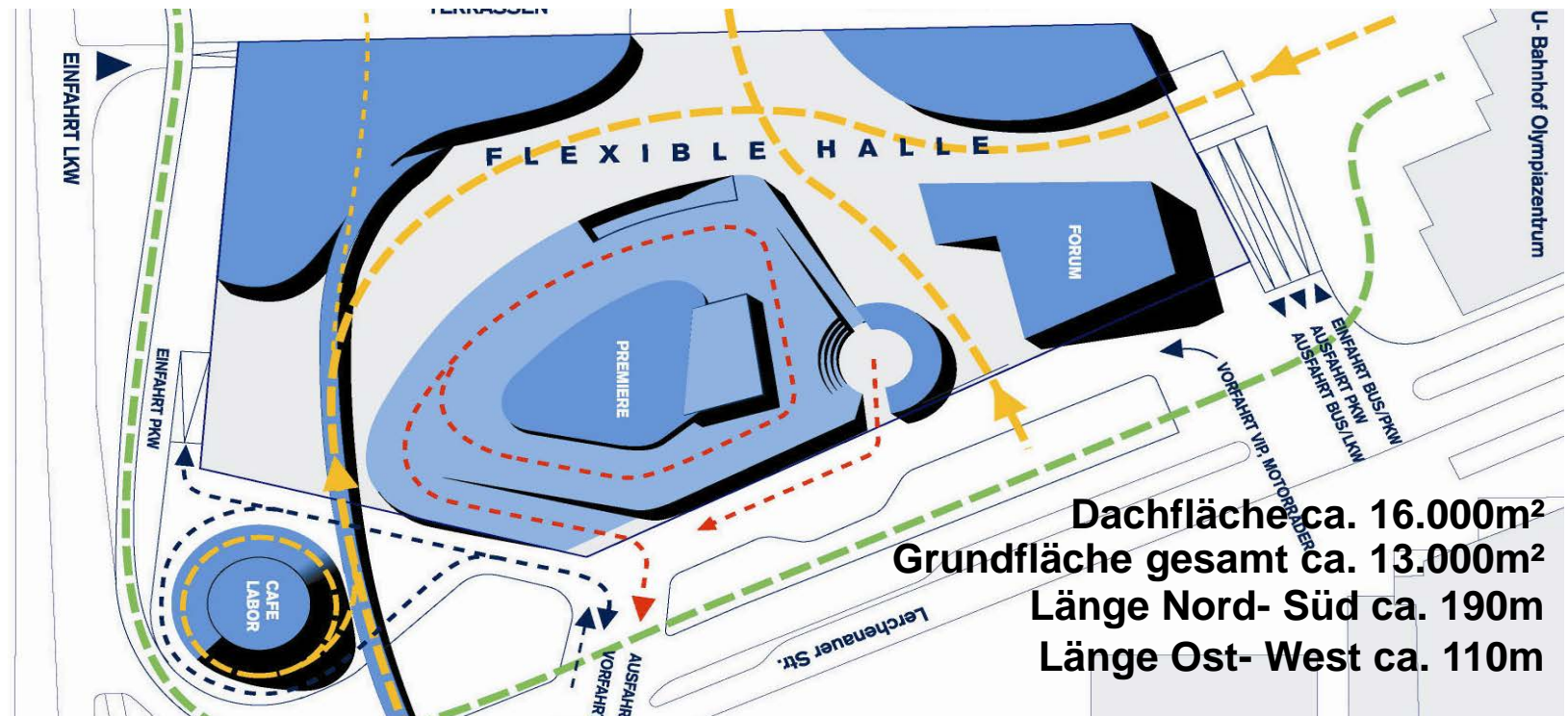
VIP- Lounge: + 20.5m ü.GOK



Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com

Bauteilbezeichnungen/ Struktur:



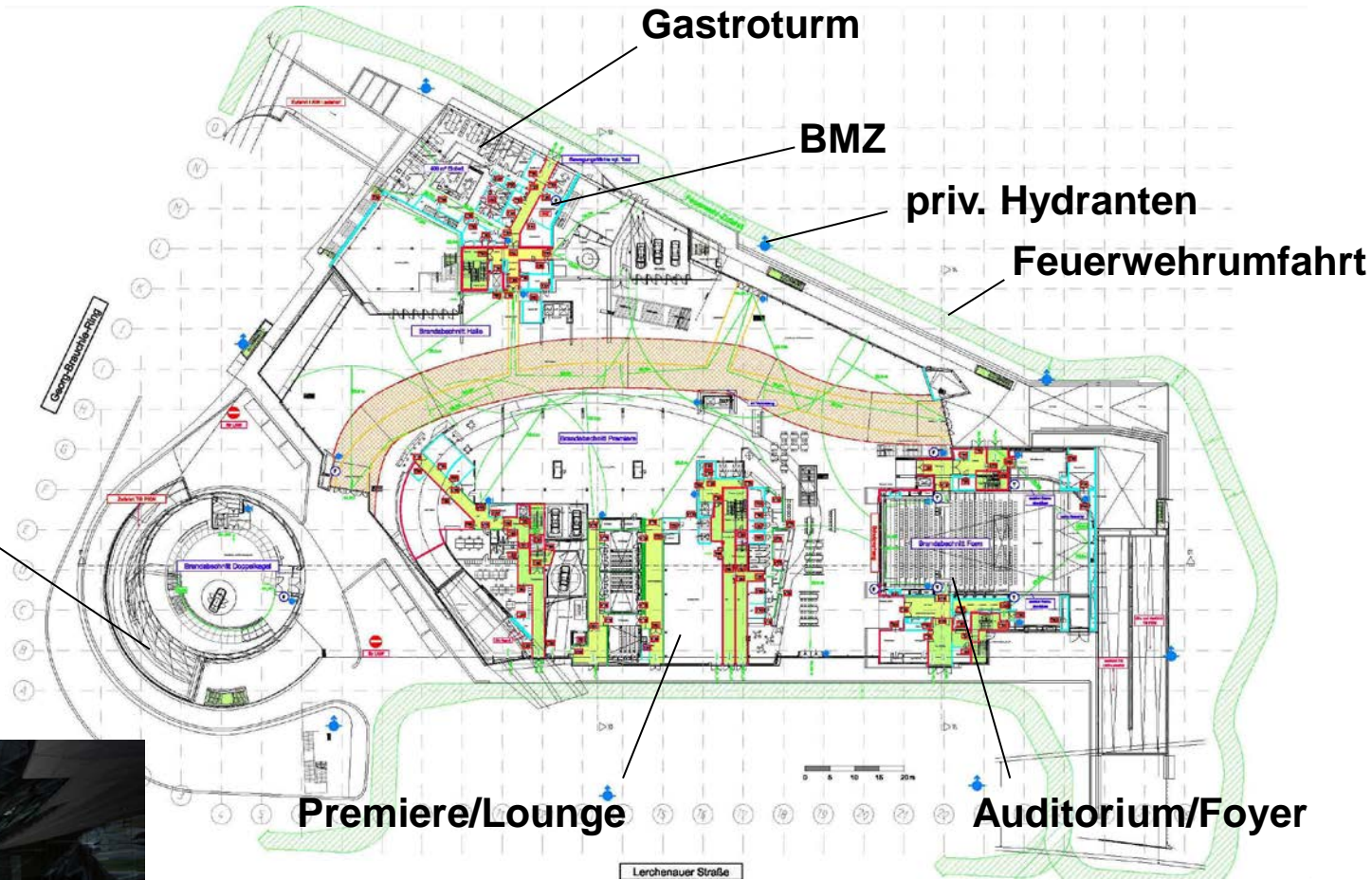
Übersicht „Gebäude im Gebäude“

Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com

Grundriss
Ebene E0

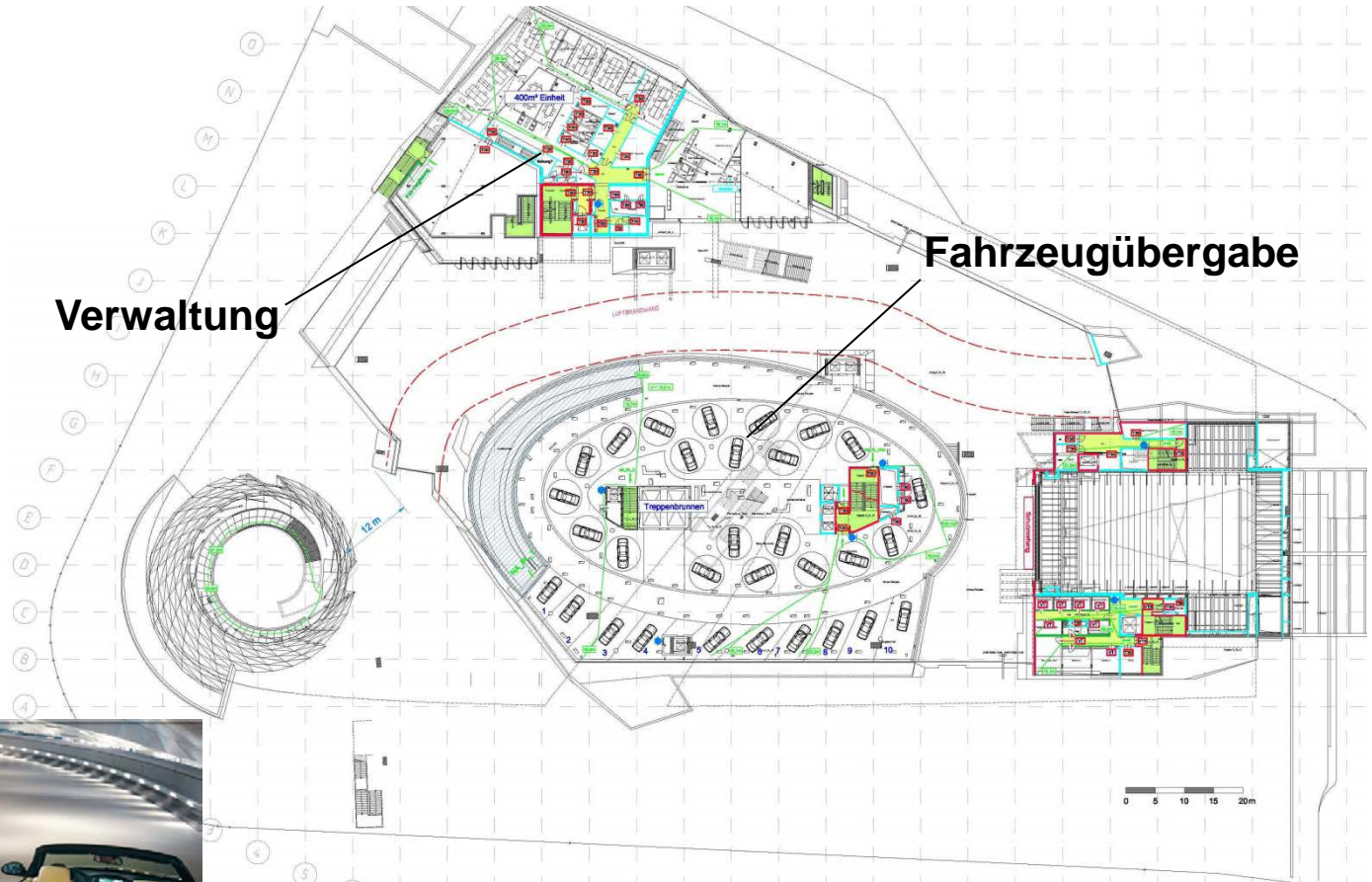
Doppelkegel



Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com

Grundriss Ebene E1



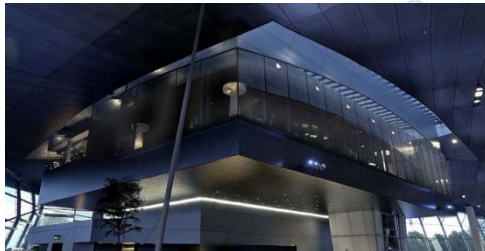
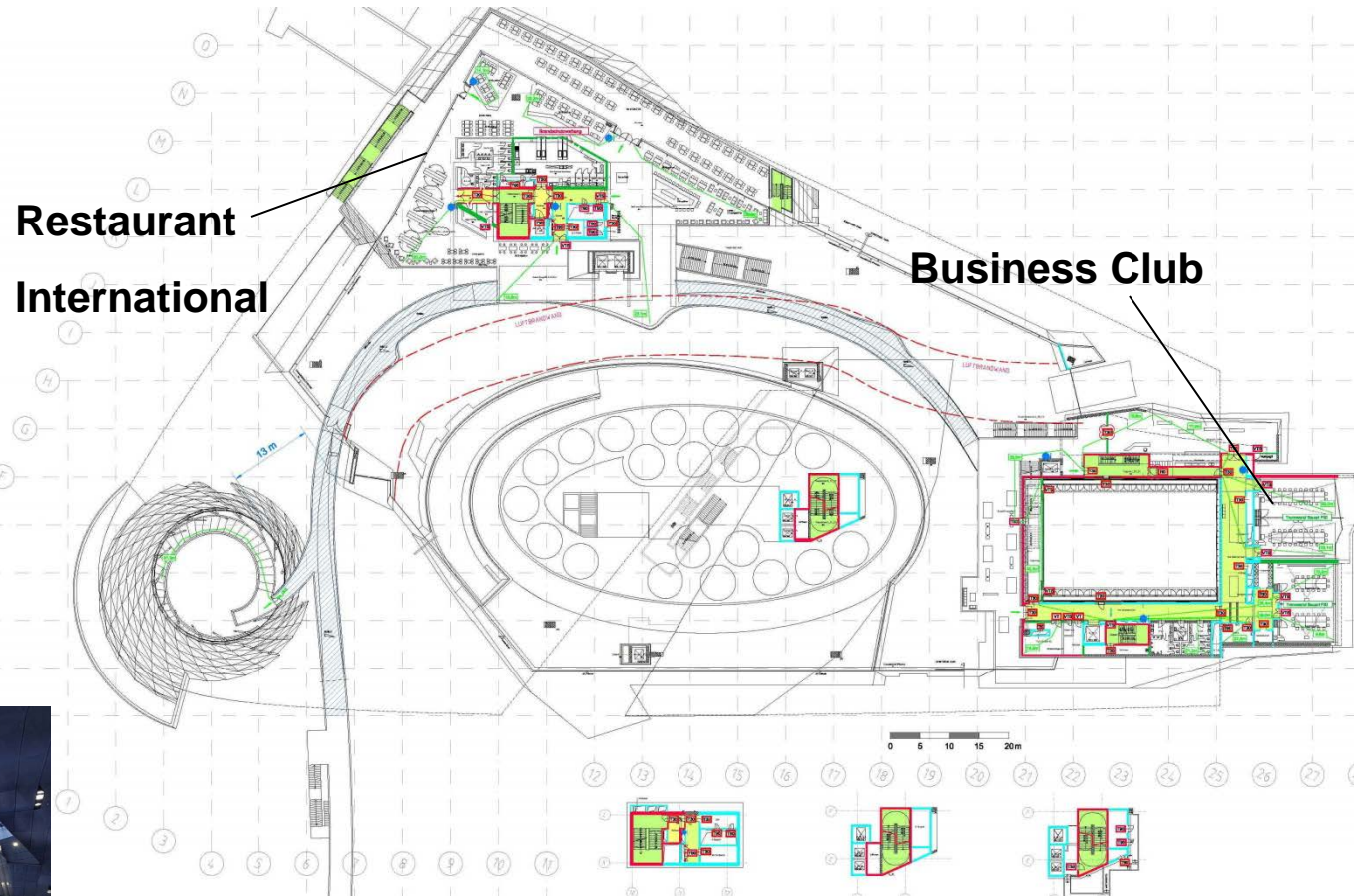
Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng.

Signature

Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com

Grundriss Ebene E2



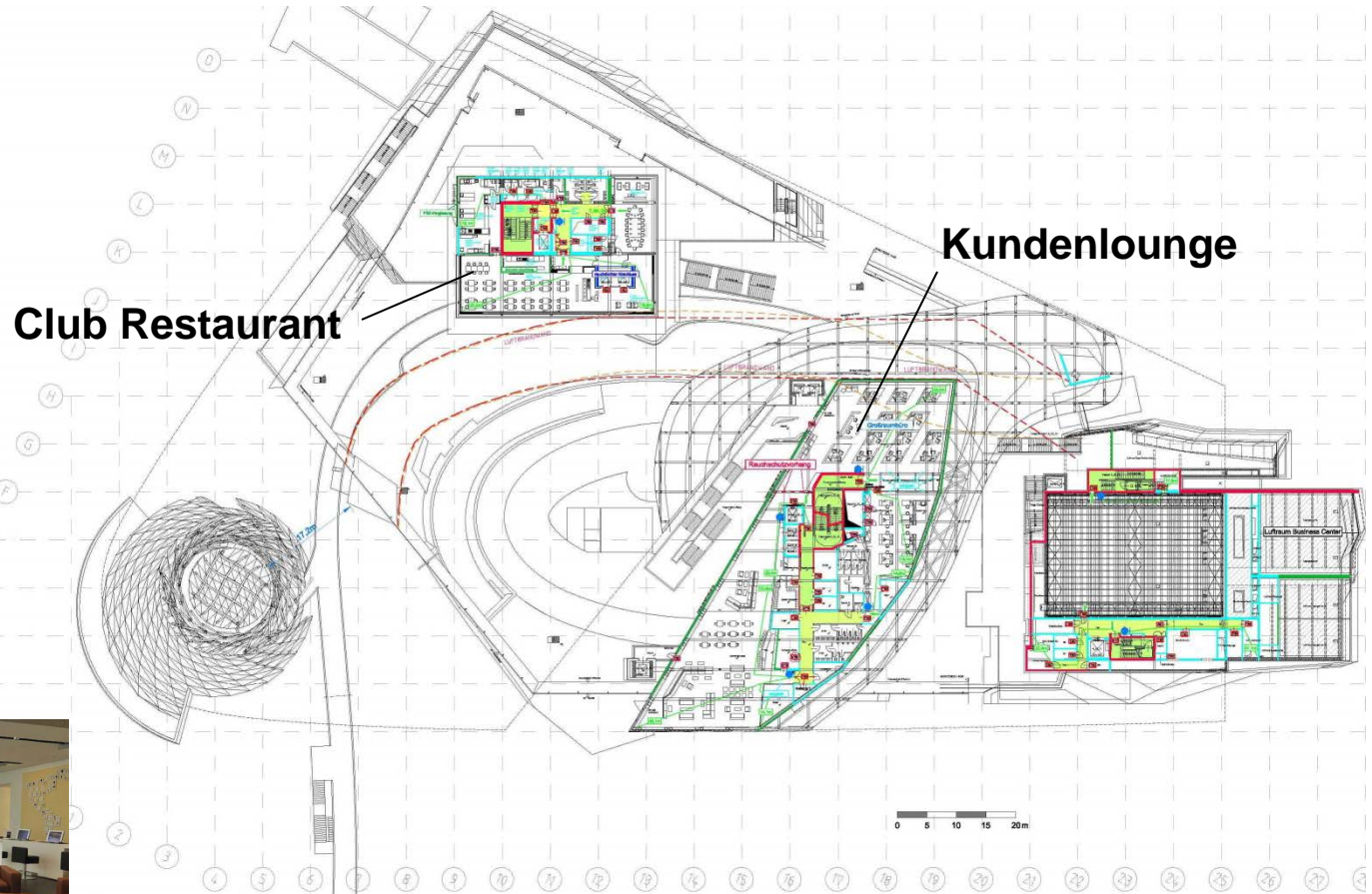
Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng.

SKK prime

Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com

Grundriss Ebene E3



Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com

Grundriss Ebene E4



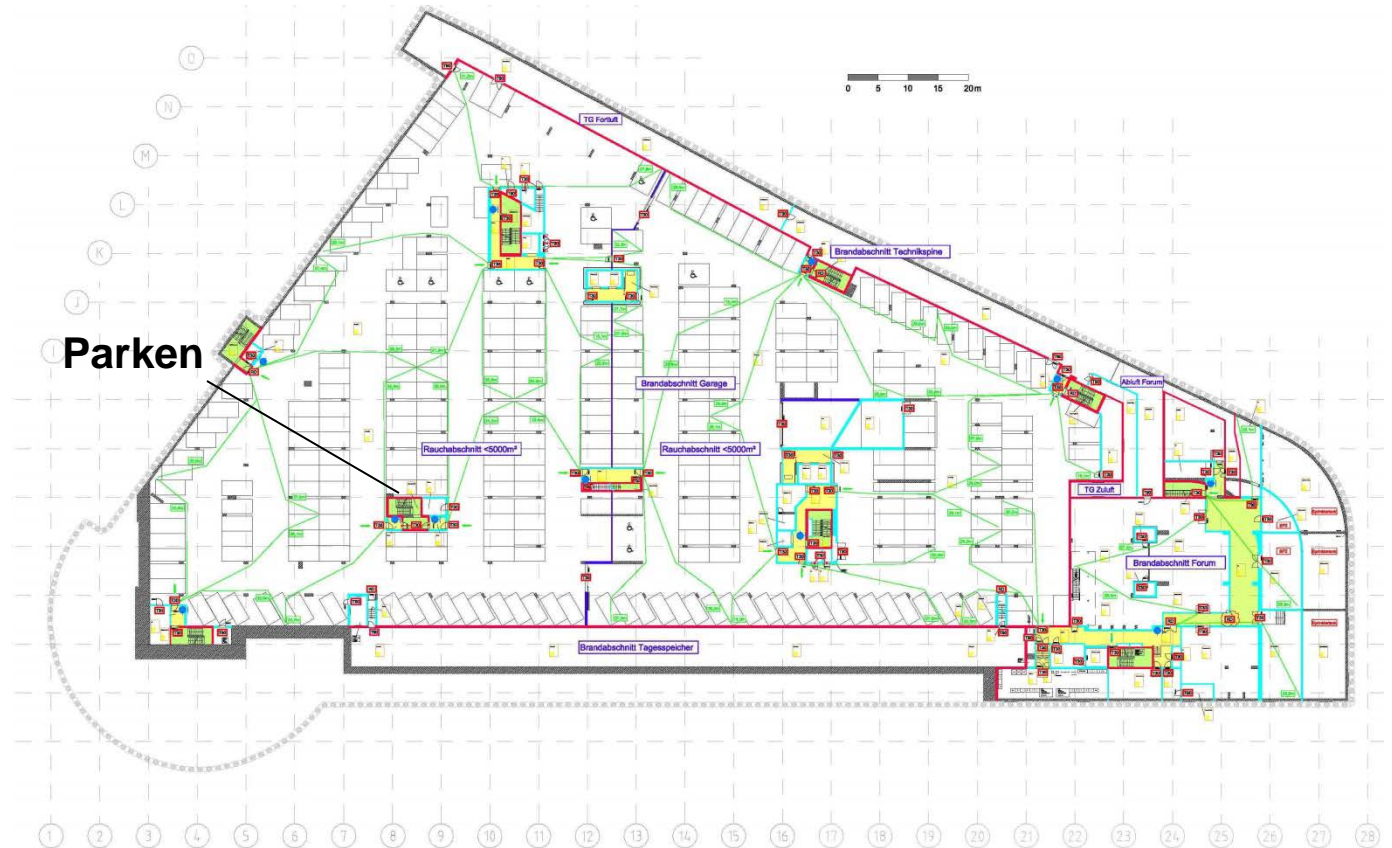
Dipl.- Ing. Thilo A. Hoffmann, M.Eng.

31 prime

Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com

Grundriss Ebene U3

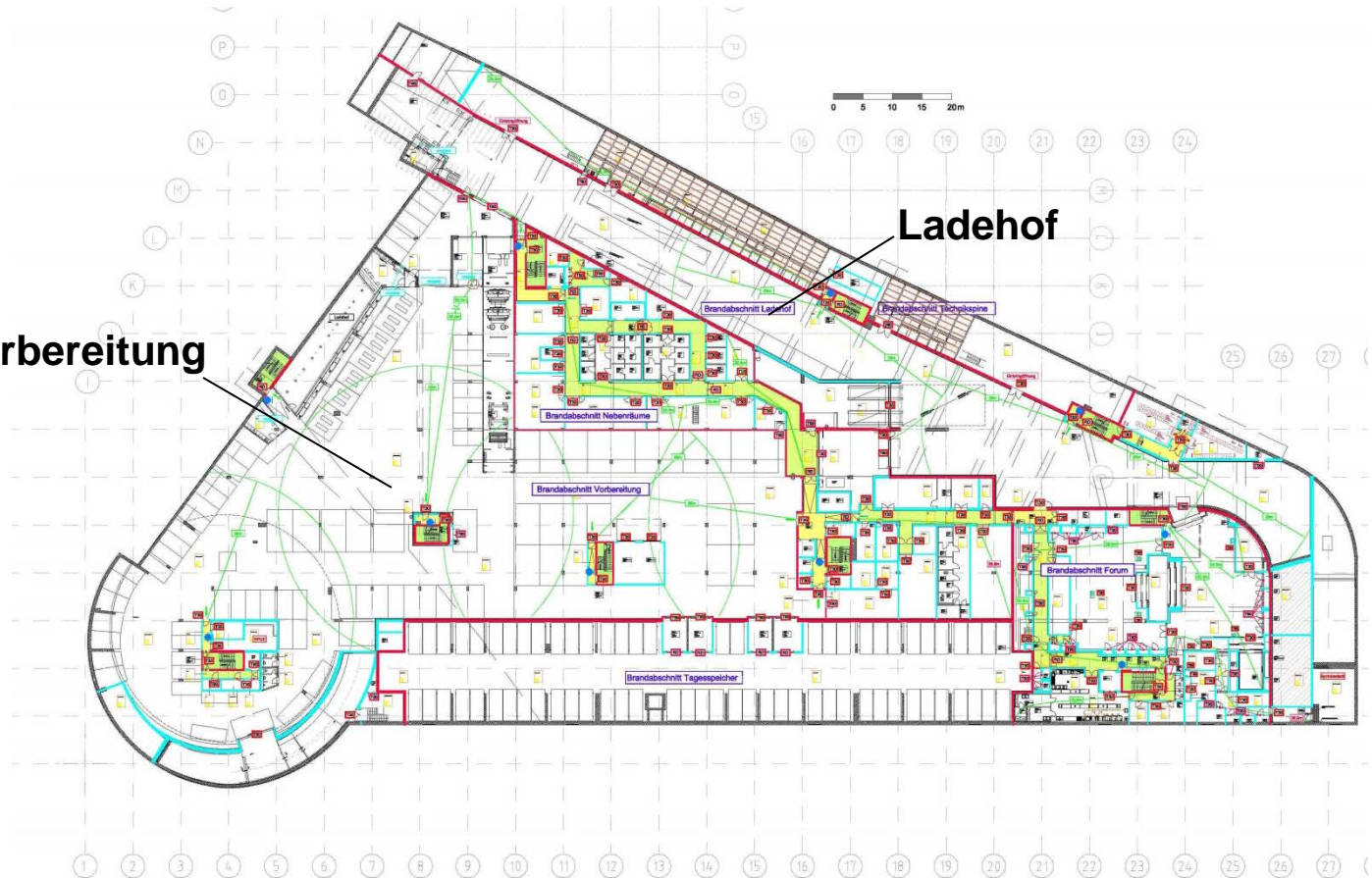


Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com

Grundriss
Ebene U1

Fahrzeugvorbereitung



Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – 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

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

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

III. Brandschutzkonzept/ Risikobewertung/ Abweichungen

- flächendeckender Sprinklerschutz nach FM Global Standard
- Brandmeldeanlage
- Nachweis raucharmer Schichten in Halle, Forum und DK
(mittels Rauchgassimulationsrechnungen)
- Brandabschnittsbildung in Flächen $< 5.000\text{m}^2$
(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

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

330m² (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

Sprühflutanlage

Wasserbeaufschlagung: 24mm/min
Wirkfläche (WF): 460m² (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: 1.486m³
(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

Schutzkonzept Tagesspeicher (automatische Garage):

- Brandabschnitt mit 18.000m^3 (anstelle 6.000m^3 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

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 m²

geometrisch notwendiger Querschnitt Zuluft 162 m²

Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – 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)

Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com



Entwurfsbedingt: flächenbündiger Einbau gewünscht:

Ermittlung Abminderungsfaktor in Zusammenarbeit mit MPA
Braunschweig, Abteilung Brandschutz

Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – 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

Betrieblicher Brandschutz:

Brandschutzbeauftragter mit Vertreter nach Vkv

verantwortliche Person für Veranstaltungen nach VStättV

Selbsthilfekräfte (8 Personen) nach Vkv während Öffnungszeiten der Verkaufsstätte

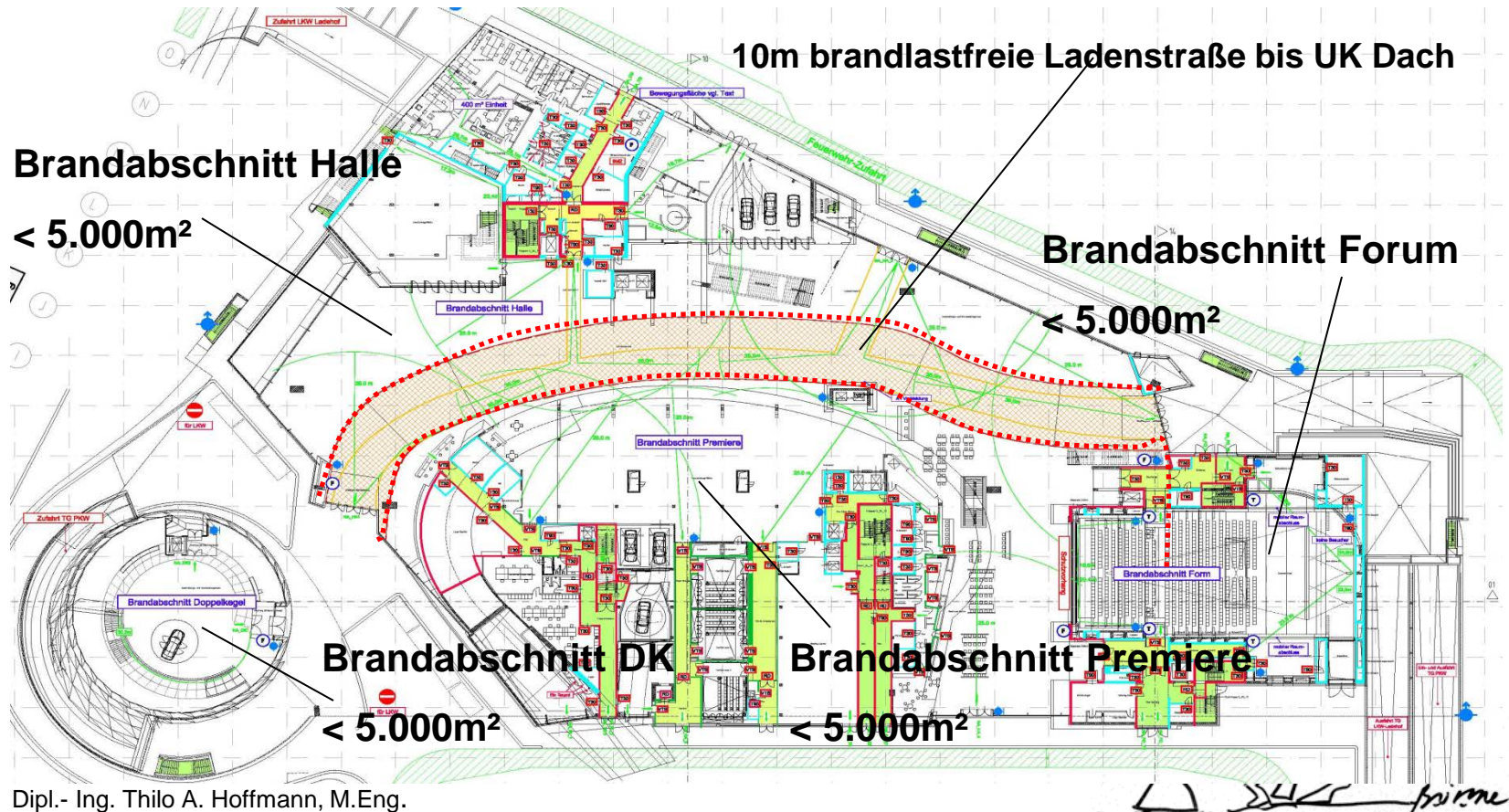
Brandsicherheitswache nach VStättV in Abhängigkeit der Veranstaltung

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

Abweichung „Luftbrandwand“ nach VbV §6 (2)



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

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

Abweichung Stahltragwerk

vertikales Tragwerk Halle: R90/ F90A Stahlbetonverbund

(nur zwölf sichtbare Stützen)

„vertikales“ Tragwerk DK:

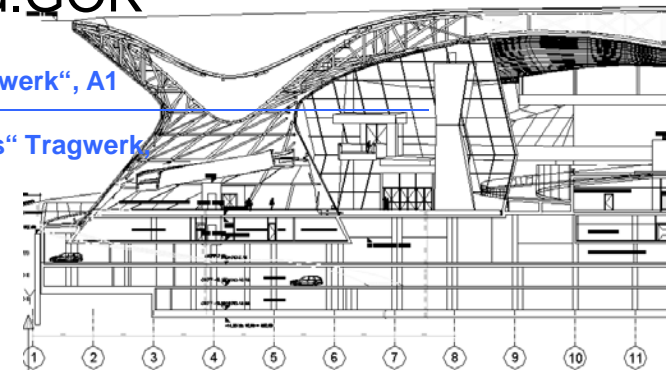
- R30/ F30A bis in eine Höhe von +14m ü.GOK

- 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.

„Dachtragwerk“, A1

„vertikales“ Tragwerk
R30/ F30A



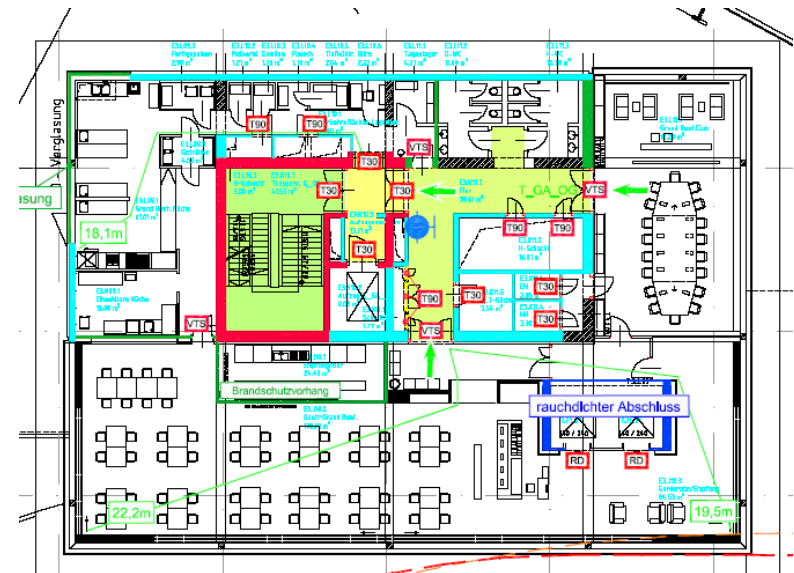
Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com

Rettungsweg Gastronomieern

Nur ein Rettungsweg möglich – Ausführung als Sicherheitstreppenraum

- Zugang nur über Schleusen
- Spülbelüftung Treppenraum
10.000m³/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

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

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



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

SAK prime

Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com

VI. Impressionen Baustelle 09/ 2005



Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com



Innenansicht Doppelkegel

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



SKP *primme*

Brandschutzkonzept der BMW Welt München

Kersken + Kirchner GmbH - Beratende Ingenieure VBI – Sachverständige für baulichen Brandschutz – www.kk-fire.com



Weitere Informationen:
www.BMW-Welt.com

Ansicht Ostfassade

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

SKP prime