

# KölnArena, Deutschland

P. Schaumann, T. Trautmann

Leibniz Universität Hannover – Institut für Stahlbau

## 1 GRUNDLEGENDE INFORMATIONEN

Bauherr:

Property fund Köln-Deutz Arena und Mantelbebauung GbR

Architekt:

Architekturbüro Böhm

Tragwerksplanung:

Schömig + Höfling

Ausführendes Unternehmen:

Philipp Holzmann AG, Direktion West

Brandschutzgutachten:

Hosser, Hass + Partner, Braunschweig

Bearbeitungszeit:

1996 – 1998

Art des Gebäudes:

Mehrzweckarena

Gesamthöhe:

76 m

Grundfläche:

83.700 m<sup>2</sup>

Anzahl der Sitze:

18.000

Kosten:

150 Millionen Euro



Abbildung 1. KölnArena (Copyright: Philipp Holzmann AG)

## 2 EINFÜHRUNG

Die größte Mehrzweckarena Deutschlands wurde 1998 in Köln gebaut. In der KölnArena finden unterschiedliche Veranstaltungen statt:

- Sportveranstaltungen
- Konzerte
- Ausstellungen
- Generalversammlungen
- Kongresse

Charakteristisch für die Mehrzweckarena ist der Bogen mit einer Höhe von 76 m.

## 3 STRUKTUR

Der Bogen trägt das Dach der Arena. Er besitzt eine Spannweite von 184 m. Der Querschnitt des Bogens ist ein auf dem Kopf stehendes Dreieck. Die Höhe und die Breite des Dreiecks sind jeweils 3 m. 28 Fachwerkträger sind im Abstand von jeweils 5 m mittels Rundrohren am Bogen befestigt. Diese Rohre haben einen Durchmesser von 177 mm.

36 Stützen tragen in einer Höhe von 45 m einen Stützring. Dieser Ring wiederum trägt das Bauwerk.

## 4 BRANDSCHUTZKONZEPT

Es werden Details zur Temperaturverteilung – vor allem von Lufttemperaturen und den Hitzeströmen – benötigt, um die Entrauchungen und den Brandschutz der Struktur zu dimensionieren. Diese hängen von den möglichen Feuerszenarien ab, welche durch die folgenden Parameter definiert werden:

- Ort des Feuers
- Art, Menge und Ausrichtung des brennbaren Materials
- vergehende Zeit bis zum Löschen

Abhängig von den Brandlasten im Veranstaltungsbereich sind Feuer möglich, die bis zu 50 MW Hitze freisetzen, sofern nicht innerhalb von 10 – 12 Minuten gelöscht wird.

### 4.1 Dachstruktur

Das Ergebnis der Brandsimulationen war, dass die durchschnittlichen Lufttemperaturen in der Mitte der Dachstruktur so niedrig sind, dass die Fachwerkträger und die Dachpfetten ungeschützt bleiben können.

Um das Verhalten der dem Feuer ausgesetzten Struktur abschätzen zu können, sind die höheren Temperaturen nahe des Brandherdes entscheidend. Diese Temperaturen wurden mit Hilfe des „plume modells“ ermittelt. Folgende Szenarien wurden untersucht:

- Feuer im Veranstaltungsbereich
- Feuer in der Loge
- Feuer im obersten Tribünenbereich

Ein Feuer im obersten Tribünenbereich kann kritisch werden, da die Flammen die Dachkonstruktion erreichen können. Ein Versagen von Stahlteilen in einem Radius von 3 m kann nach einer Brandbelastung von 10 – 12 Minuten nicht mehr ausgeschlossen werden. Um die Stabilität der kompletten Dachstruktur während eines Brandes sicherzustellen, wurde nachgewiesen, dass das Versagen von zwei nebeneinander liegenden Trägern nicht zum Einsturz der gesamten Dachstruktur führt.

Der untere Teil des Bogens (bis 3 m oberhalb des Daches) und seine horizontalen Aussteifungen werden durch Brandschutzplatten mit der Feuerwiderstandsklasse R 90 geschützt. Die Fachwerkträger und die Rundrohre bleiben ungeschützt.



Abbildung 2. Dach der KölnArena während des Baus (Copyright: Philipp Holzmann AG)



Abbildung 3. Foyer der KölnArena

### 4.2 Foyer

Der Zugang zur KölnArena erfolgt über das Foyer, welches die Arena umgibt. Es umfasst Bewegungszonen, Ruhezeiten in den verschiedenen Ebenen (+7.5 m, +14.25 m, +17.45 m) und Treppen, die in der oberen Ebene (+24.11 m) beginnen und die Eingänge zu den Tribünen mit der Umgebung verbinden. Bei den Treppen handelt es sich um die Rettungswege.

Die Treppen sind nicht vom Foyer getrennt, so dass das ganze Foyer während des Feuers rauchfrei und vom Rest des Gebäudes getrennt bleiben muss. Ein Feuer in den Bewegungs- und Ruhezeiten oder ein Feuer in einem angrenzenden Bereich, wie zum Beispiel den Logen, Geschäften, Garderoben, Restaurants und Büros kann Rauch in den Fluchtwegen verursachen. Ein Feuer im Foyer kann infolge der komplexen Geometrie zu unkontrollierbaren Situationen führen. Deshalb dürfen sich im Foyer keine Brandlasten befinden. Ein Feuer in einem angrenzenden Bereich führt durch Rauchmelder zum automatischen Schließen einer Feuerschutztür. Diese Einheiten sind zusätzlich mit Sprinklern und Rauchabzügen ausgestattet. Trotzdem kann während der Entwicklung eines Feuers eine begrenzte Menge Rauch ins Foyer gelangen. Da diese Menge gering ist und nur kurzzeitig auftritt, sind die Lüftungsöffnungen in der Fassade ausreichend.

## LITERATURNACHWEIS

- Bauen mit Stahl 2000. Brandsicher bauen mit Stahl. *Bauen mit Stahl* Dokumentation 608  
Hosser, D. 1999. Brandschutzkonzept der Kölnarena. *Bundesbaublatt* Nr. 7/99: Seiten 55- 59