

Der größte Bahnhof Europas

BRANDSCHUTZKONZEPT FÜR DEN BERLINER HAUPTBAHNHOF

In direkter Nähe zum Bundeskanzleramt und zum Brandenburger Tor entstand auf einer Fläche von 70 000 m² der größte Kreuzungsbahnhof in Europa. Kurz vor der Fußballweltmeisterschaft wurde er in Betrieb genommen. Für das multifunktionale Bauwerk wurde das Büro hhpberlin beauftragt ein Brandschutzkonzept zu entwickeln, das alle Varianten der Nutzung berücksichtigt und modernsten Brandschutz zur Anwendung bringt – letzteres sowohl bezogen auf die Gestaltung der Tragwerke als auch auf den Einsatz der Baumaterialien.

300 000 Besucher werden täglich in der Verkehrsanlage erwartet. 1104 Nah- und Fernverkehrszüge fahren täglich im 90-Sekundentakt in alle Himmelsrichtungen. Gleichzeitig bekommt Berlin ein neues Einkaufszentrum. Wellness, Mode, Gastronomie – hier ist alles vertreten; 15 000 m² Einzelhandel auf drei Etagen. Eine Tiefgarage mit 900 Stellplätzen auf drei Ebenen stehen zur Verfügung. Über dem Bahnhof erheben sich zwei Hochhäuser mit einer Höhe von je 46 m. Die so genannten Bügelgebäude wurden in einer spektakulären Aktion im Rohbauzustand als Brückenkonstruktionen über den Bahnhof gekippt.

Gebäudebeschreibung und Nutzung

Der Hauptbahnhof gliedert sich in die Baukörper Bahnhof der Deutschen Bahn AG, die beiden Bügelgebäude, Parkhaus und U-Bahnhof der BVG (Berliner Verkehrsbetriebe).

Der Gebäudekomplex erstreckt sich über eine Fläche von insgesamt 400 x 400 m, die unterste Ebene liegt etwa 15 m unterhalb der Geländeoberfläche, die Bügelbauwerke reichen bis in eine Höhe von rund 46 m (Oberkante Attika).

Der Bahnhof verfügt über insgesamt fünf Ebenen. Die Ebenen -2 und -1 sind unterirdisch angeordnet, die Ebenen 0, +1/2 und +1 liegen oberhalb der Geländeebene. Die auf einer Brückenkonstruktion in Ost-West-Richtung – mit einer Länge von bis zu ca. 440 m – verlaufende Ebene +1 dient neben dem



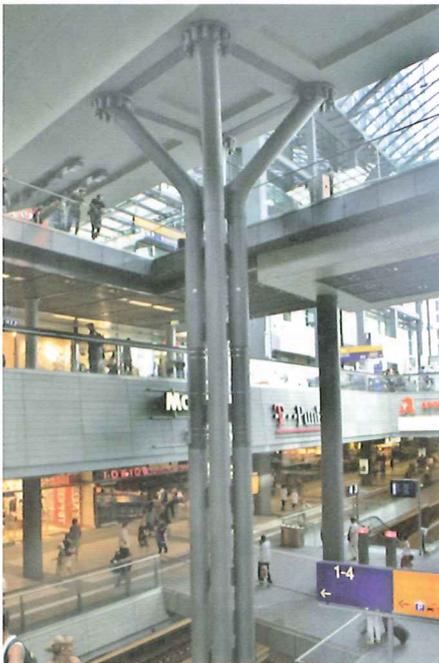
Der neue Berliner Hauptbahnhof mit den beiden sogenannten Bügelgebäuden

Regional- und Fernverkehr auch dem öffentlichen Nahverkehr (S-Bahn). Die sich unterirdisch in Nord-Süd-Richtung über eine Länge von ca. 460 m erstreckende Bahnsteigebene -2 wird ausschließlich als Bahnhof für den Regional- und Fernverkehr genutzt. In der Ebene 0 im Haupteingangsbereich sowie in den Ebenen +1/2 und -1 ist überwiegend eine gewerbliche Nutzung vorhanden (Läden und Gastronomie).

Die beiden Bügelgebäude erstrecken sich in Nord-Süd-Richtung über dem Dach der Ebene +1 des Personenbahnhofs und verfügen jeweils über insgesamt elf Ebenen. Die Ebenen 0 und +1/2 haben Anbindungen

an das Bahnhofsgebäude, in den darüber gelegenen Ebenen ist überwiegend eine Büronutzung vorgesehen. Die oberste Ebene dient als Technikgeschoss – hauptsächlich für die Bügelgebäude, in Teilbereichen auch für den Bahnhof.

Das westlich neben dem Bahnhof angeordnete Parkhaus liegt ausschließlich unterirdisch und verfügt über vier Ebenen, wobei nur in drei Ebenen Stellflächen angeordnet sind, die übrigen Flächen dienen der Unterbringung der



Die hohen schlanken Stützen müssen große Lasten aufnehmen

zum Betrieb notwendigen Gebäudetechnik.

Östlich neben dem Bahnhof, parallel zu den Fernbahngleisen in der Ebene -2, verläuft die U-Bahn in einem baulich abgetrennten Tunnel. Die U-Bahn ist im Norden von der Geländeebene, also direkt vom Freien aus, und unterirdisch von der Bahnhofsebene -1 zugänglich.

Die Ebene +1 wird sowohl in Ost-West- als auch in Nord-Süd-Richtung von Stahl-Glas-Dachkonstruktionen überspannt, die sich im Kreuzungsbereich zwischen den beiden Bügelgebäuden vereinigen. In Ost-West-Richtung verfügt das Glasdach über ein eigenständiges Stahltragwerk, im Kreuzungsbereich und in Nord-Süd-Richtung ist dieses an den beiden Bügelgebäuden befestigt.

In der Gebäudemitte, zwischen den beiden Bügelgebäuden, befinden sich mehrere Lufträume, die eine direkte Sichtverbindung zwischen allen Bahnhofsebenen von -2 bis +1 ermöglichen.

Besondere Anforderungen an den Brandschutz

Dabei sind insbesondere zu nennen:

- Ausbildung hoher schlanker Stützen, die extrem große Lasten aufnehmen müssen,
- Dachkonstruktionen, die sich durch eine besonders filigrane Bauart auszeichnen,
- Verbindung der beweglichen Gleiskörperbrücken mit dem festen Bauwerk,
- Bemessung des Stahltragwerkes der Bügelgebäude,
- Anbindung des Bahnhofes an die Tunnelbauwerke,
- vielschichtige Nutzung der baulichen Anlage durch eine extrem hohe Personenzahl und
- offene Verbindung aller Geschosse im Bahnhof über einen Luftraum und die damit vorliegende Gefahr der Ausbreitung von Feuer und Rauch im Gebäude.

Für die Erarbeitung des Brandschutzkonzeptes wurden sowohl die Vorschriften der Deutschen Bahn AG, als auch die für die spezifischen Nutzungen (Garage, Verkauf, Hochhaus) geltenden Verordnungen und Richtlinien herangezogen.

Darüber hinaus wurde die Planung hinsichtlich der Evakuierung des Bahnhofes mit ingenieurmäßigen Methoden überprüft. Im Ergebnis dieser Berechnungen wurde festgestellt, dass Personen das Gebäude im Brandfall ausreichend schnell verlassen können.

Anforderungen an die Bauteile

Grundsätzlich wurden die Bauteile entsprechend den Anforderungen aus den herangezogenen Sonderbauvorschriften ausgebildet. Aufgrund der besonderen Nutzung der unterirdischen Bahnhofsebene -2 für den Fern- und Regionalverkehr mussten an die tragenden und aussteifenden Bauteile dieser Ebene besondere Anforderungen gestellt werden. Da zum Zeitpunkt der Erarbeitung des Brandschutzkonzeptes keine gesetzlichen Grundlagen bzgl. der Ausbildung von unterirdischen Bahnanlagen gegeben waren, wurden diese mit gesonderten Ingenieurmethoden brandschutztechnisch bemessen. Dabei wurde beachtet, dass bei einem raschen Temperaturanstieg infolge eines Zugbrandes verstärkte Auswirkungen auf das Gesamttragwerk eintreten könnten.

Im Ergebnis wurden die tragenden und aussteifenden Bauteile über der Ebene -2 für F120-A bemessen, in den darüber liegenden Ebenen -1, 0 und +1/2 wurden diese Bauteile für F90-A ausgelegt. Für das Dachtragwerk über der Ebene +1 wurde eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 30 Minuten (Zeitraum der Evakuierung) zugrunde gelegt. Der Nachweis für die Auslegung dieser Bauteile wurde auf rechnerischem Wege geführt. Aufgrund von Laständerungen wurde für diese vielfach statisch unbestimmte – und damit redundante – Stahl-Glas-Dachkonstruktion eine weitere Berechnung durchgeführt.

Daneben musste eine Vielzahl von Sonderbauteilen, wie z.B. Subtragwerke zur Sicherstellung von brandschutztechnisch wirksamen Anschlüssen zwischen den sich bewegenden Gleisbrücken in der Ebene +1 und den statisch festen Bauteilen in der Ebene +1/2, vorgesehen werden.

Im Ergebnis der geführten Berechnungen und Untersuchungen wurden damit alle Bauteile des Bahnhofes so ausgelegt, dass sie je nach Lage und zu erwartender Beanspruchung in Folge eines Brandes mindestens für den Zeitraum der Evakuierung (30 Minuten) standsicher sind und die Möglichkeit der Personenrettung als auch die Brandbekämpfung ausreichend sicherstellen.

Angriffswege für die Feuerwehr

Aufgrund der Tiefenlage der unteren Gleisebene (Ebene -2) von bis zu ca. 15 m unterhalb der Geländeoberkante und der Tatsache, dass bei einer Räumung des Bahnhofes mit großen Personenströmen zu rechnen ist, die zu einer erheblichen Behinderung des Feuerwehrangriffs führen können, wurden an den nördlichen und südlichen Bahnsteigenden mittels brandschutztechnisch abgetrennter Treppenträume sowie gesondert geführten und technisch ausgestatteten Aufzügen an den Kopfenden jedes Bahnsteiges separate Zugangsmöglichkeiten für die Feuerwehr zu den Gleisebenen geschaffen. Damit ist, verbunden mit den weiterhin für die Feuerwehr vorgesehenen Anlagen zur Brandbekämpfung, wie z. B. Löschwasserleitungen und Gebäudefunkanlagen, ein schneller und umfassender Löschangriff sichergestellt.

Anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen

Das größte anzunehmende Schadensereignis bei dem Gebäudekomplex ist der Brand eines Zuges auf der Bahnhofsebene -2.

Von hier aus können sich Rauchgase über die, in der Gebäudemitte zwischen den Bügelbauten gelegenen, offenen Deckendurchbrüche, zwischen den Geschossen im gesamten Bahnhof ungehindert ausbreiten. Deshalb wurden umfangreiche rechnergestützte Untersuchungen zur Ableitung von Rauch und Brandgasen durchgeführt. Im Ergebnis dieser Berechnungen wurden sowohl maschinelle als auch natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlagen vorgesehen.

Zur Sektionierung der Rauchmengen sowie zur Verhinderung der Mischung von maschinellen und natürlichen Systemen werden diese Bereiche durch automatisch abrollende Rauchschrüben bzw. dichte Trennungen innerhalb der Unterdeckenhöhlräume in Rauchabschnitte unterteilt.

Auf diese Weise kann in den Bahnhofsebenen für den Zeitraum der Personenrettung eine ausreichend rauchfreie Schicht sichergestellt werden.

Mit Ausnahme der Gleisebenen und der öffentlichen Verkehrswege wird der gesamte Gebäudekomplex gesprinkelt. In Bereichen, bei denen die Gefahr einer Brandübertragung in andere Geschosse besteht oder eine horizontale Brandausbreitung zu befürchten ist und zum Schutz von Rettungswegen, wurde ein verstärkter Sprinklerschutz vorgesehen. Im gesamten Bahnhof sind Anlagen zur Brandfrüherkennung in Zwei-Kriterien-Erkennung und Alarmierung der Personen vorhanden. Über die 3-S-Zentrale der Deutschen Bahn AG wird gesichert, dass die Feuerwehr schnell alarmiert wird und unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Räumung des Bahnhofes und zur Gewährleistung der Brandbekämpfung (z. B. Stromabschaltung) veranlasst werden.

Die flächendeckenden Gebädefunkanlagen sichern den reibungslosen Funkkontakt von Einsatzkräften im Falle eines Brandes oder eines anderen Schadensereignisses.

Anlagen zur Selbsthilfe, wie Wandhydranten und Feuerlöscher, gewährleisten die sofortige Bekämpfung von Entstehungsbränden. Anlagen für die Feuerwehr, wie trockene Löschwasserleitungen und speziel-



Die Gleisebene -2 – Regional- und Fernverkehr

le Wandhydranten, gewährleisten einen schnellen und wirkungsvollen Löscheinsatz. Darüber hinaus wurden umfangreiche Maßnahmen des Blitzschutzes umgesetzt.

Organisatorische Brandschutzmaßnahmen

Die, durch das Büro hhpberlin erstellten, notwendigen Feuerwehrpläne, verbunden mit den Melderlaufkarten der vollflächigen Brandmeldeanlage, sichern ein unverzügliches Auffinden der Brandstelle und den schnellen Einsatz der Feuerwehr.

Die durch das Büro hhpberlin erstellten Flucht- und Rettungspläne sollen fremde Personen, wie Besucher und Fahrgäste sowie die Angestellten des Bahnhofes, über die genaue Lage und den Verlauf der Rettungswege schulen und über die Anordnung von Anlagen zur Selbsthilfe bei Bränden informieren.

Das so eingewiesene Personal kann die Personenrettung im Falle einer Gebäuderäumung unterstützen und den ortsunkundigen Personen helfen, die Ausgänge zu finden.

Zusammenfassung

Für den größten Bahnhof Europas wurde, in Abstimmung mit den genehmigenden Behörden und der Berliner Feuerwehr, ein Brandschutzkonzept entwickelt, das unter Anwendung modernster Ingenieurmethoden des Brandschutzes sichert, dass

- Personen im Brandfall das Gebäude schnell und sicher verlassen können,

- die Ausbreitung von Feuer und Rauch im ausreichenden Maße verhindert wird und
- die Feuerwehr schnell und umfassend einen Löschangriff durchführen kann.

Neben der Erstellung des Brandschutzkonzeptes wurde auch dessen korrekte Umsetzung am Bau überwacht. Die erforderlichen Brandschutzdokumente erstellte das Büro hhpberlin. Der Hauptbahnhof Berlin ist damit nicht nur der größte Bahnhof Europas, sondern auch ein Beispiel für die Anwendung eines modernen Brandschutzes unter Berücksichtigung langjähriger Erfahrungen.

Das Brandschutzkonzept für den Berliner Hauptbahnhof wurde mit dem Deutschen Brandschutzpreis (Platz 2) in der Kategorie „Planung und Konzepte“ ausgezeichnet.

*Dipl.-Ing. Margot Ehrlicher,
Dipl.-Ing. (FH) Architektin Anja Wieser,
Dipl.-Ing. Wolfram Dratwa,
hhpberlin Ingenieurgesellschaft
für Brandschutz mbH,
Berlin*