

Verstärkung statt Neubau – Umnutzung eines historischen Lagerhauses in Hamburg

Seit 2007 wird in den vorher als Wohnraum genutzten Obergeschossen eines historischen Lagerhauses in Hamburg-St. Pauli ein Poker-Club betrieben. Für die Umnutzung der Obergeschosse war eine Erhöhung der anzusetzenden Nutzlasten zu gewährleisten. Es erfolgten die Verstärkung der Geschossdecken über dem Erdgeschoss und in den Obergeschossen, eine Verbesserung der Gebäudeaussteifung mittels Stahlrahmen sowie der Anbau einer außen liegenden Fluchttreppe.

Das ehemalige Lagerhaus im Hinterhof (Bild 1) wurde um die Jahrhundertwende als ein Ziegelbau mit massiven Stahlträgerdecken errichtet. Das Gebäude ist ca. 19 m lang und ca. 7 m breit. Es hat fünf Vollgeschosse zuzüglich Dach- und Kellergeschoss. Im Erdgeschoss befinden sich die durch den eingeschossigen Zwischenbau bis ins Vorderhaus reichenden Räume einer Nachbar.

Die vorhandenen Geschossdecken bestehen aus ca. 9 bis 12 cm dicken Betonplatten mit Zuschlag aus Ziegelbruch, die ähnlich einer Kappendecke zwischen Stahlprofile I 120 betoniert wurden. Diese Nebenträger sind als Mehrfeldträger im Achsabstand von ca. 1,10 m ausgeführt. Sie werden durch quer angeordnete Hauptträger I 300 mit einer Länge von ca. 7 m abgefangen, die im Abstand von ca. 2,75 m in die Mauerwerksaußenwände einbinden (Bild 2).

Für die Umnutzung der Obergeschosse war eine Erhöhung der anzusetzenden Nutzlasten von $q = 1,5 \text{ kN/m}^2$ für Wohnräume auf $q = 3,5 \text{ kN/m}^2$ für Schulungsräume bzw. $q = 2,0 \text{ kN/m}^2$ + Trennwandzuschlag für Büroräume zu gewährleisten. Hilfreich war, dass für die Eigenlast der bestehenden Deckenkonstruktion eine durch Beprobung festgestellte Rohdichte von nur ca. 17 kN/m^3 angesetzt werden konnte. Durch die Untersuchung entnommener Bohrkerns konnte die Eigenlast also gegenüber üblichen Annahmen deutlich reduziert werden.

Das ursprüngliche Konzept sah in Anbetracht der geringen Deckendicke und der mutmaßlich nicht ausreichenden Druckfestigkeit der Bestandskonstruktion vor, die vorhandenen Decken vollständig zu entfernen und durch neue Stahlbetondecken zu ersetzen. Dieses Vorhaben ließe sich aufgrund der Lage des Gebäudes im Hinterhof eines geschlossenen Häuserblocks nur mit hohem Aufwand umsetzen, der die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme infrage stellte. Denn das ursprüngliche Konzept hätte den händischen An- und Abtransport großer Mengen von Abbruchmaterial und neuen Baustoffen erfordert, da der Hof mit Fahrzeugen nicht befahren und kein Baukran aufgestellt werden konnte. Während eines Austausches der Decken hätte außerdem der Betrieb der im Gebäude befindlichen Bar sowie einer weiteren, nur über den Hof erreichbaren Bar eingestellte werden müssen.

Durch ein Alternativkonzept der bow ingenieure gmbh konnten die bestehenden Bauteile erhalten und für die neue Beanspruchung verstärkt werden. Diese Lösung war deutlich kostengünstiger als das Ursprungskonzept und sicherte durch die Aufrechterhaltung des Kneipenbetriebs im Erdgeschoss die wirtschaftliche Grundlage des Bauherrn.

Deckenverstärkung in den Obergeschossen

Die Deckenplatten über dem ersten bis dritten Obergeschoss wurden unterseitig verstärkt, so dass die bestehende Fußbodenhöhe beibehalten werden konnte. Dadurch konnte eine Anpassung der Belagshöhen im Anschluss an das vorhandene Treppenhaus sowie eine Erhöhung der bestehenden Fensterbrüstungen entfallen.

Die Biegeverstärkung erfolgte durch eine unterseitige 6 cm dicke Spritzbetonschale (Bild 3), die in der Zugzone bewehrt wurde. Die vorhandene Deckenschale wird als Druckzone ge-



Bild 1. Außenansicht des ehemaligen Lagerhauses

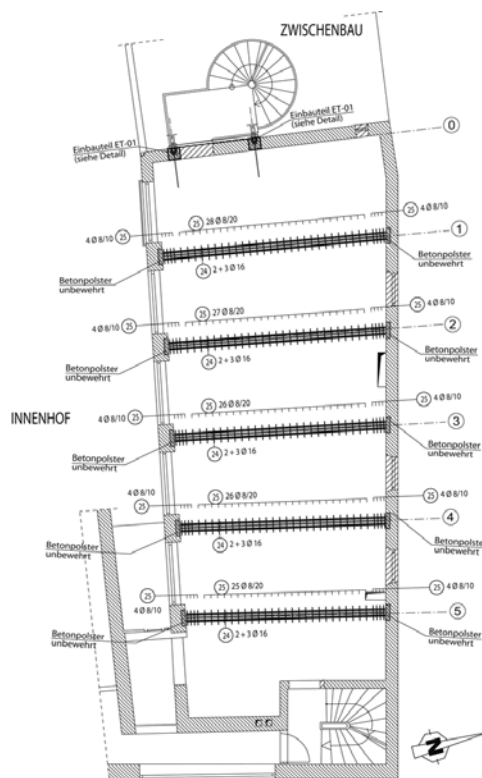


Bild 2. Grundriss und Bewehrung der Unterzüge Decke über 2.0G



Bild 3. Ausführung der unterseitigen Spritzbetonverstärkung

nutzt. Die Verbundsicherung zwischen Alt- und Neubeton erfolgte aufgrund der geringen Festigkeit der Bestandsdecke mittels Bügeln, die in der Spritzbetonschicht durch Übergreifung geschlossen wurden (Bild 4). Die neue Betonschicht gewährleistet eine Feuerwiderstandsdauer von 90 min (F 90).

Da die Nebenträger der Ursprungsstruktur in Teilbereichen durch Korrosion deutlich geschädigt waren, wurden die bestehenden Decken so verstärkt, dass die Standsicherheit allein durch die oben beschriebene Deckenverstärkung gewährleistet wird und der Lastabtrag direkt auf die Hauptträger erfolgt. Die Spannrichtung der Deckenplatten wurde also um 90° gedreht und die vorhandenen Nebenträger wurden für den Lastabtrag rechnerisch nicht mehr berücksichtigt.

In den Randfeldern erfolgt die Auflagerung der Deckenplatte in der Außenwand in ca. 50 cm breiten Auflagertaschen zwischen den vorhandenen Nebenträgern. Dazu wurden die bestehenden Deckenplatten um 12 cm gekürzt und erhielten bügelförmige Aufhängebewehrungen, die zusammen mit den Auflagertaschen ausbetoniert wurden (Bild 5). Die Biegebewehrung wurde durch Anschweißen an den Hauptträgern verankert.

Die vorhandenen Hauptträger waren für die neuen Lasten nicht ausreichend tragfähig. Sie wurden deshalb dreiseitig mit Spritzbeton verstärkt. Um die erforderliche Betondeckung der Bewehrungsstäbe zur Erfüllung der Brandschutzanforderungen für Feuerwiderstandsklasse F 90 einzuhalten, beträgt die Spritzbetondicke unterhalb des Trägers 6 cm, seitlich wurden die Kammern der I-Profile ausgespritzt und die Träger beidseitig um je 5 cm verbreitert (Bilder 6 und 7). Die Gesamtbreite der verstärkten Träger ergibt sich damit zu 23 cm.

An den Auflagerpunkten der Hauptträger ergaben sich Auflagerpressungen, die die im Rahmen von Beprobungen ermittelten aufnehmbaren Spannungen des Mauerwerks deutlich überschritten. Daher wurde an allen Auflagerpunkten der Hauptträger das vorhandene Mauerwerk durch Betonpolster ersetzt.

Verstärkung der Decke über dem Erdgeschoss

Um den Gastronomiebetrieb im Erdgeschoss während der Bauarbeiten möglichst wenig zu beeinträchtigen, wurde die Decke über dem Erdgeschoss hauptsächlich oberseitig verstärkt. Es wurde eine 6 cm dicke Aufbetonschicht aufgebracht, die im Verbund mit der vorhandenen Decke wirkt. Der Lastabtrag erfolgt durch Gewölbewirkung zwischen den vorhandenen Nebenträgern. Zur Aufnahme des Gewölbeschubs an den Endfeldern wurde die Aufbetonschicht bewehrt.

Die Nebenträger waren ausreichend tragfähig und nur in Einzelbereichen durch Korrosion so stark beeinträchtigt, dass eine Unterstützungsstruktur erforderlich war. Die geplanten Unterstützungsträger wurden auf Konsolen aufgelagert, die an die Stege der Hauptträger angeschweißt wurden.

Die Hauptträger wurden im Erdgeschoss durch an die Unterflansche angeschweißte Stahlbleche 100 mm × 15 mm verstärkt. Um das Biegedrillknicken der sehr schlanken Hauptträger zu verhindern, wurden die Obergurte der Hauptträger an die Deckenplatte angeschlossen, indem sie an den Kreuzungspunkten mit den darüber liegenden Nebenträgern verschweißt wurden. Der bauliche Brandschutz der Haupt- und Nebenträger wurde durch eine Brandschutzverkleidung gewährleistet.

Die sehr steile bestehende Treppe vom Erdgeschoss zum 1. Obergeschoss wurde abgebrochen und durch eine neue Stahlbetontreppe mit verändertem Steigungsmaß ersetzt. Dabei konnte auch die veränderte Höhenlage des Fußbodens im 1. Obergeschoss infolge der oberseitigen Deckenverstärkung ausgeglichen werden.

Gebäudeaussteifung und Fluchttreppe

Das Gebäude ist durch den östlich gelegenen Treppenhauskern (Bild 2) und die Außenwände gegen horizontale Beanspruchun-



Bild 4. Zusatzbewehrung an Decke und Unterzügen in den Obergeschossen (Foto: Torkret AG)

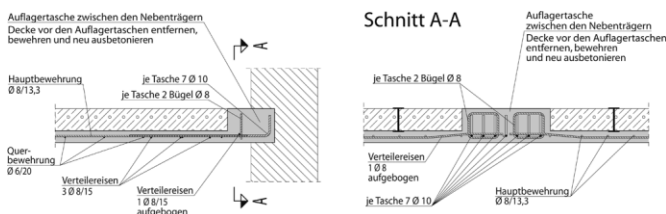


Bild 5. Detail Randauflager der verstärkten Decke in den Obergeschossen

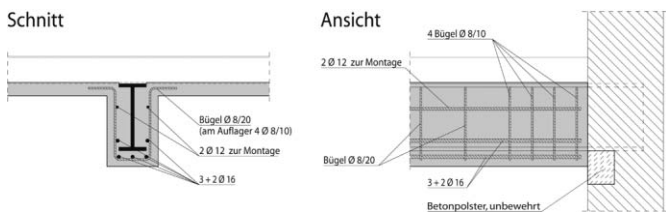


Bild 6. Detail Verstärkung der Hauptträger in den Obergeschossen (Bilder 1–3, 5, 6; bow ingenieure gmbh)

gen ausgesteift. Da die westliche Fassadenwand im Erdgeschoss in früheren Jahren entfernt worden war, um den Gastraum der Bar bis ins Vorderhaus führen zu können, war die Torsionssteifigkeit des Bestandsgebäudes ungenügend.

Zur Weiterleitung der Horizontalbeanspruchungen aus Windeinwirkung und Gebäudeschiefstellung bis in die Gründungsebene wurde im Erdgeschoss unterhalb der bestehenden Abfangung der Westfassade ein aussteifender Stahlrahmen aus Profilen HEB 400 eingebaut. Die Horizontallasten werden nun über die biegesteifen Rahmenecken in die Ebene der Decke über dem Kellergeschoss geleitet, die die Einspannebene der Gebäudeaussteifung darstellt. Für die Ausbildung des unteren Rahmenriegels wurde der in der Decke über dem Kellergeschoss vorhandene Hauptträger I 300 durch einen neuen Stahlträger HEA 300 ersetzt. Die horizontalen Rahmenriegel unterhalb der Decken über EG und über KG wurden jeweils aus drei Teilstücken mit Kopfplattenstößen zusammengefügt. Die Lastweiterleitung in die Bestandswände erfolgt über 80 cm lange, in die Auflageraschen des neuen Stahlträgers einbetonierte Querkraftdorne. Der Einbau des Stahlrahmens und die zugehörigen Abfangungsmaßnahmen der aufgehenden Geschosse wurden detailliert auf die Öffnungszeiten der Bar abgestimmt.

An der Westfassade wurde im Zwischenraum zwischen Vorder- und Hinterhaus eine außen liegende Fluchttreppe installiert. Die Austrittspodeste in den Obergeschossen und die Spindeltreppe werden durch eine Stahlrostkonstruktion oberhalb des eingeschossigen Zwischenbaus abgefangen.

Insgesamt wurden 400 m² Deckenfläche sowie 130 m Unterzüge verstärkt. Dabei blieb der ursprüngliche Charakter des ehemaligen Lagergebäudes erhalten und die Atmosphäre des Poker-Clubs wird nun durch das freigelegte Ziegelmauerwerk geprägt (Bild 8).

Wiebke vom Berg, Christoph A. Beecken

Weitere Informationen:

bow ingenieure gmbh,
Breite Straße 15, 38100 Braunschweig,
Tel. (05 31) 243 59-0, Fax (05 31) 243 59-51,
mail@bow-ingenieure.de, www.bow-ingenieure.de



Bild 7. Unterzug während der Ausführung des Spritzbetons (Foto: Torkret AG)



Bild 8. Innenansicht des Poker-Clubs im Obergeschoss (Foto: aceclub gmbh)