

Christoph A. Beecken  
Stefan Groth  
Wiebke vom Berg

## Konstruktive Besonderheiten beim Bauen im Bestand: Problemstellungen und Speziallösungen am Beispiel eines Hotelprojekts in der Sächsischen Schweiz

*Nach jahrelangem Leerstand wurde die historische Elbzeile am Marktplatz des Ortes Bad Schandau südlich von Dresden revitalisiert und zu einem 5-Sterne-Hotel umgebaut. Das überwiegend drei- bis viergeschossige Objekt umfasst rund ein Dutzend Gebäude, die einen zusammenhängenden Häuserblock zwischen dem Marktplatz und dem Elbufer bilden (Bild 1). Nach rund zwei Jahren Bauzeit wurde das Hotel im August 2007 eröffnet.*

*Der nachfolgende Text behandelt konstruktive Besonderheiten beim Bauen im Bestand und ergänzt somit die Beschreibung der Projektsteuerung und des Bauablaufs in der Ausgabe 04/2008 der Zeitschrift Bau-technik [1].*

*Die planerische Herausforderung bei dieser komplexen Bauaufgabe bestand darin, die zahlreichen Einzelhäuser der Elbzeile, die zum Teil unter Denkmalschutz stehen, zu einer Gesamtanlage mit vielen unterschiedlichen Funktionsbereichen zusammenzufassen. Einige der bis zu 350 Jahre alten, am Marktplatz gelegenen Bauten waren nicht mehr zu erhalten und mussten abgebrochen und neu errichtet werden.*

### 1 Überblick der Bauaufgabe

Zentrale Idee des Entwurfs ist die Integration der am Bad Schandauer Markt vorhandenen historischen Gebäude in das Gesamtkonzept. Bei Planungsbeginn waren die bestehenden Gebäude zum größten Teil baufällig. Die Planungsaufgabe bestand in einer rund 140 m x 40 m große Hotelanlage aus mehreren vier- bis fünfgeschossigen Einzelgebäuden mit mehr als 200 Zimmern, drei Restau-



Bild 1. Elbseitige Ansicht des Hotels Elbresidenz

rants, einem Veranstaltungssaal, einer Vielzahl von Seminar- und Gesellschaftsräumen sowie einem Wellness- und Gesundheitsbereich mit Elbblick im Dachgeschoss.

Im Erdgeschoss befinden sich die öffentlichen Zonen. Zum Marktplatz hin orientieren sich das Entree mit der Lobby, die Hotelbar und ein Restaurant. In den elbseitigen Gebäuden befinden sich die Aufenthaltsbereiche für die Hotelgäste sowie zwei weitere Restaurants.

In den Obergeschossen sind neben den Hotelzimmern einige Arztpraxen untergebracht. Im Dachgeschoss der elbseitigen Gebäude ist ein ausgedehnter Wellness- und Gesundheitsbereich angeordnet. Die Haustechnikzentrale befindet sich im Dachgeschoss der marktseitigen Neubauten.

Eingeschobene Zwischenbauten gliedern den Innenbereich des Häuserblocks zwischen markt- und elbseitiger Bebauung in mehrere Höfe. Hier finden sich ein Veranstaltungs-

saal und die Großküche sowie zwei mehrgeschossige Verbindungsriegel. Alle Neubauten erhielten Keller, die größtenteils im Hochwasserfall wasserdicht abgeschottet werden können.

Den elbseitigen Gebäuden ist ein Garten vorgelagert, in den zwei mit dem Hauptgebäude verbundene Pavillons eingebettet sind, die weitere Gastronomieeinrichtungen beherbergen. Der Garten wurde auf einer unmittelbar am Elbufer gelegenen eingeschossigen Tiefgarage angelegt, die durch einen unterirdischen Zugang an das Hotel angebunden ist. Die Tiefgarage bietet rund 100 Stellplätze und wird über die Dampfschiffstraße (Zufahrt) und die Königsteiner Straße (Ausfahrt) erschlossen.

### 2 Bauabschnitte

Die Anlage wurde in vier Bauabschnitte unterteilt (Bild 2), und zwar in einen ersten Bauabschnitt mit vier Neubauten und die Bauabschnitte

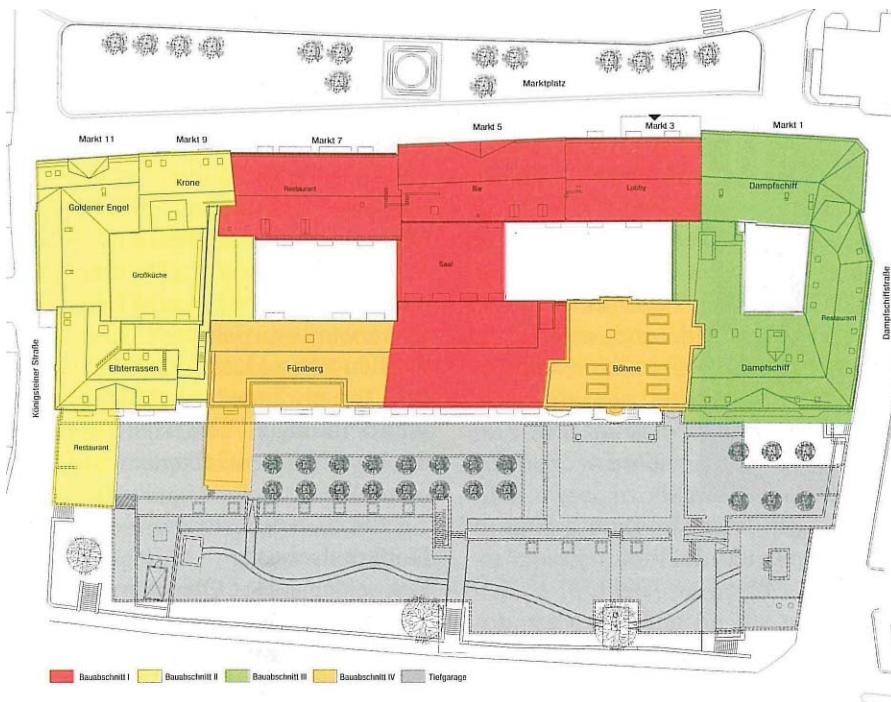


Bild 2. Lageplan mit Übersicht der einzelnen Bauabschnitte

zwei bis vier, in denen die Bestandsbauten und die neuen Erweiterungsbauten bereichsweise zusammengefasst wurden.

Der erste Bauabschnitt umfasst die marktseitigen Neubauten im Bereich der abgebrochenen Gebäude Markt 3, Markt 5 und Markt 7 sowie den mittleren Zwischenbau mit dem Veranstaltungssaal und das elbseitige Gebäude Markt 5, von dem nur die denkmalgeschützte Elbfassade erhalten blieb.

Zum zweiten Bauabschnitt gehören die marktseitigen Gebäude „Krone“ (Markt 9), „Goldener Engel“ (Markt 11) und die elbseitigen „Elbterrassen“ sowie die teilunterkellerte Großküche im Innenhof.

Der dritte Bauabschnitt wird von den markt- und elbseitigen Gebäuden des ehemaligen Hotels „Dampfschiff“ (Markt 1) und einem neuen hofseitigen Verbindungsbau zwischen Markt- und Elbgebäude gebildet.

Der vierte Bauabschnitt umfasst die elbseitigen Häuser „Führberg“ und „Böhme“.

### 3 Neubauten

Die Neubauten wurden in Massivbauweise auf einem durchgehenden Stahlbeton-Kellergeschoss errichtet. Um vor allem in den marktseitigen Gebäuden großzügige öffentliche Be-

reiche mit wenigen Stützen zu schaffen, wurden die tragenden Innenwände im 1. Obergeschoss als wandartige Träger in Stahlbeton ausgeführt. In den aufgehenden Geschossen kamen Mauerwerkswände zur Ausführung.

Die Dächer der marktseitigen Gebäude wurden als hölzerne Satteldächer ausgeführt, die sich harmonisch in den Bestand einfügen. Der elbseitige Wellness-Bereich und die Hofgebäude mit dem Veranstaltungssaal und dem Küchenbereich erhielten massive Flachdächer.

### Hochwasserschutz

Da die nahe gelegene Elbe häufig Hochwasser führt, wurden im Neubaubereich das Kellergeschoss sowie einige Erdgeschossbereiche, wie z. B. die Großküche, als wasserundurchlässige Stahlbetonkonstruktionen ausgeführt. Dadurch bilden Bodenplatte, aufgehende Wände und Kellerdecke sowie Schächte und Treppenhäuser einen komplexen Hohlkörper, der im Hochwasserfall an allen Zugängen durch Schottkonstruktionen wasserdicht verschlossen werden kann.

Um die Beanspruchungen der Bauteile bei Hochwasser abschätzen zu können, wurde der Auftriebsfall im Rahmen der Tragwerksplanung an einem dreidimensionalen Finite-Elemente-Gesamtmodell simuliert. Da-

bei wurden die vertikalen Lasten aus den aufgehenden Neubaukonstruktionen den Auftriebslasten eines Jahrhunderthochwassers unter Zugfeder-ausschaltung entgegengesetzt. Um die zu erwartenden Vertikalverformungen zu begrenzen, wurden unter anderem Fundamentsporen ausgeführt, deren Erdüberschüttung zusätzliche, dem Auftrieb entgegen wirkende Vertikallasten aktivieren.

Die dem Gebäudekomplex elbseitig vorgelagerte Tiefgarage wurde als Weiße Wanne mit einer Auftriebs-sicherung durch Zuganker ausgeführt. Aus wirtschaftlichen Gründen wurde hier ein geteiltes Hochwasser-schutzkonzept umgesetzt: Im Fall relativ häufig eintretender Elbehochwasser mit moderatem Pegelstand wird die Tiefgarage nach Räumung an den Zufahrtsrampen durch Hochwasserschotte geschützt. Sobald der Wasserstand den nur selten zu erwartenden Pegel von 1,50 m über dem Sohlniveau der Zufahrten übersteigt, ist die Flutung der Garage vorgesehen, um die Beanspruchungen aus Auftrieb zu begrenzen.

### Interaktion zwischen Neubauten und Bestandsgebäuden

Die Bestands- und Neubauten beeinflussen sich vorwiegend im Gründungsbereich. Um wechselseitige Behinderungen des Baufortschritts zu begrenzen, wurden Unterfangungsmaßnahmen auf ein Minimum beschränkt. Dazu wurden die Neubaukeller mit möglichst großen Abständen zum Gebäudebestand geplant, um zusätzliche Erdaufasten (Grundbruchkeile) zu aktivieren. Besonderer baukonstruktiver Lösungen bedurfte die Unterkellerung der unmittelbar an Bestandsgebäude angrenzenden Neubauten. Aufgrund des tiefer liegenden Niveaus der Neubaukeller wurden die benachbarten Bestandsfundamente im Pilgerschrittverfahren unterfangen. Zur Vermeidung von Beschädigungen der bestehenden elbseitigen Gebäude wurde die Baugrube der Tiefgarage im Schutz einer rückverankerten Bohrpfehlwand aufgehoben (Bild 3).

Von einer Auftriebs-sicherung der Neubaukeller gegen Hochwassereinwirkung durch Nutzung der Eigenlasten benachbarter Bestandsgebäude wurde abgesehen, da die komplizierte Gründungssituation des Gebäudebe-



Bild 3. Baugrube der Tiefgarage mit Bohrpfahlwand

Stands während der Planungsphase nicht ausreichend genau erfasst werden konnte und der Bauablauf empfindlich beeinflusst worden wäre.

Die vorhandenen Treppenhäuser der Bestandsgebäude wurden als vertikale Erschließung beibehalten und durch weitere Treppen und Aufzüge in den Neubaubereichen ergänzt. Die horizontale Erschließung wurde in allen Geschossen Gebäude übergreifend realisiert. Dazu wurden die Geschossebenen der Neubauten auf die Höhenlagen der Bestands-treppen abgestimmt.

An den Übergangsstellen zwischen Alt- und Neubauten war ein unterschiedliches Setzungsverhalten von Bestandsgebäuden mit abgeschlossenen Setzungen und Neubauten mit noch zu erwartenden Langzeitsetzungen zu berücksichtigen. Um an den Übergängen klassische Fugenkonstruktionen zu vermeiden, die konsequent sämtliche Fußbodenbeläge, Fliesenspiegel usw. durchtrennt hätten, wurden die statischen Systeme der Neubauten in weiten Bereichen von denen der Altbauten getrennt. Übergangsbereiche zwischen Stahlbetonbauteilen, z. B. in Türöffnungen, wurden zur Beschränkung der Rissbildung trotz rechnerischer Trennung der Gebäudeteile konstruktiv bewehrt. Die Betonage erfolgte von beiden Seiten separat entsprechend dem Baufortschritt der einzelnen Gebäudeteile. Im Übergangsbereich wurde die Betonage auf einem ca. 20 cm breiten Streifen so unterbrochen, dass einerseits die Tragwirkung beider Einzelbereiche gesichert

war, andererseits jedoch vertikale Relativverschiebungen der Gebäudeteile durch die in den Übergangsbereichen durchlaufende, aber noch nicht mit Beton umhüllte Bewehrung schadlos ermöglicht wurden. Während der Rohbauphase wurden ca. 80% der rechnerischen Lasten in den Baugrund eingetragen. Nachdem mit Abschluss der Rohbauarbeiten ein Großteil der zu erwartenden Setzungen abgeklungen war, wurden die Übergangsbereiche nachträglich ausbetoniert. Im Endzustand ergibt sich ein monolithischer Verbund, der den mit Langzeitsetzungen einhergehenden weiteren Relativverschiebungen einen begrenzten Widerstand entgegen setzt. Die Anordnung von Fugen konnte so vermieden werden, ohne die aufgebrachten Beläge zu gefährden.

Die Deckenplatten wurden in weiten Bereichen als statisch bestimmt gelagerte Systeme ausgebildet. Dies hatte zwar geringfügig erhöhte Deckendicken zur Folge, macht die Platten jedoch unempfindlich gegen unterschiedliches Setzungsverhalten der Gebäudeteile, da Setzungsunterschiede spannungslos aufgenommen werden können. Ein ähnliches Prinzip wurde für weit gespannte Endfelder von Durchlauftragern aus Stahlbeton genutzt, da die Deckendrehwinkel über den ersten Innenaufslagern in diesem Fall bei Auflagersenkungen klein bleiben. Durch Rissbildung und Plastifizierung der Betonstähle über dem letzten Auflager stellt sich das „gerechnete“ System schadlos wieder ein.

#### 4 Bestandsgebäude

Um die Funktionalität eines 5-Sterne-Hotels bieten zu können, waren umfangreiche Umbaumaßnahmen an den Bestandsgebäuden erforderlich. Im Zuge des Umbaus wurden Dächer, Holzbalkendecken und tragende Wände entfernt. In den überwiegend aus Ziegel- und Sandsteinmauerwerk errichteten Gebäuden wurden neue Massivdecken einge-zogen, Innenwände versetzt und neue Wandöffnungen hergestellt. Ein Teil der bestehenden Gebäude wurde aufgestockt.

#### Denkmalschutz

Einige der in das Objekt integrierten Bestandsgebäude sind in der Liste der Kulturdenkmäler aufgeführt. Da das Landesamt für Denkmalpflege der Umnutzung der Gebäude positiv gegenüber stand, zeigte sich die für die Baubetreuung zuständige Denkmalschutzbehörde in wichtigen Punkten kompromissbereit. Die denkmalpflegerischen Auflagen beschränkten sich deshalb weitgehend auf die Erhaltung der Fassaden der Bestandsgebäude.

Die denkmalgeschützten Fassaden wurden während der Ausführung der Rohbauarbeiten besonders gesichert. Durch aufwändige Abfangungs- und Abstützungsmaßnahmen war es möglich, die wertvolle historische Substanz auch bei vollständiger Entkernung der Bestandsgebäude zu erhalten.

#### Erforderliche Baumaßnahmen

Die vorhandenen Holzbalkendecken konnten keinen ausreichenden Brand- und Schallschutz gewährleisten. Daher wurden sie in allen Bestandsgebäuden durch massive Stahlbetondecken ersetzt. In der Gründungsebene ergaben sich dadurch aufgrund der schweren vorhandenen Mauerwerkswände der Bestandsgebäude Lasterhöhungen von nur ca. 15% der Gesamtlast. Durch die heutigen, gegenüber der Entstehungszeit der Gebäude deutlich verschärften Anforderungen an die Standsicherheit der Gründungen waren dennoch aufwändige Fundamentverstärkungen und Unterfangungsmaßnahmen notwendig.

Um die Belastungen auf den Bestand nicht zu erhöhen, wurden in ei-

nigen Bereichen zusätzliche Stahlbeton-Unterzüge und -Stützen integriert, die soweit möglich auch separat gegründet wurden. In anderen Bereichen wurde die Deckenspannrichtung um 90° gedreht, um die Deckenlasten auf tragfähigere, neu errichtete Querwände im Innern des Gebäudes abzutragen (Abschn. 5, Gebäude Dampfschiff).

Die Auflagerung der neuen Geschossdecken und Unterzüge auf Bestandswänden erfolgte in Mauerwerkstaschen (Bild 4), deren Größe und Position präzise auf die geometrischen Zwangspunkte des Bestands abgestimmt werden mussten. Bei hohen Auflagerlasten waren zusätzliche Betonpolster zur Reduktion der Auflagerpressung im schwachen Bestandsmauerwerk erforderlich.

An der Elb- und Straßenseite des Gebäudes „Dampfschiff“ springt die Fassade im 3. Obergeschoss um ca. 60 cm zurück und bildet so einen umlaufenden Balkon (Bild 1 ganz rechts). Die Lasten der Fassade im 3. Obergeschoss und der Decke über dem 2. Obergeschoss wurden im Bestand durch zwei nebeneinander liegende Stahlträger in Wandvorlagen der Querwände abgetragen. Um den Brandschutz zu gewährleisten, neue Massivdecken auflagern zu können und eine statische Verstärkung zu erreichen, wurden die vorhandenen Stahlträger in einen neuen Stahlbetonquerschnitt integriert (Bild 5). Dazu mussten die Hohlräume zwischen den I-Profilen verpresst und Anschlussbewehrung für die neue Massivdecke angeschweißt werden. In

den Wandvorlagen waren die Auflagerbereiche neben den vorhandenen Trägern freizustemmen und unterhalb der Bestandsträger Löcher zur Durchführung der Bewehrung zu bohren. Besonderer konstruktiver Lösungen bedurfte die Fassadenabfangung im Eckzimmer. Hier wurde die in diesem Bereich zweiachsig spannde Massivdecke 15 cm tiefer als in den übrigen Räumen angeordnet, um sie unterhalb der vorhandenen Stahlträger hindurchführen zu können.

Zusätzliche oder veränderte Öffnungen in den Bestandswänden erforderten die Herstellung neuer Stütze. Dazu musste die aufgehende Wand oberhalb der zu erstellenden Öffnung mittels Stichlingen und Jochen klassisch abgefangen werden. Bei ausreichender Wanddicke kam folgende Alternativlösung zur Ausführung: Durch die schrittweise Herstellung des Stahlbeton-Unterzugs aus zwei nebeneinander liegenden Teilquerschnitten konnten diese Maßnahmen ohne aufwändige Abstützungen durchgeführt werden (Bild 6). Bei langen, mehrfeldrigen Unterzügen wurde im Pilgerschrittverfahren vorgegangen, um den Wandquerschnitt im Bauzustand nicht zu stark zu schwächen.

### Statische Nachweise

Für die Umplanung war eine detaillierte Aufnahme der Bestandsgebäude besonders wichtig. Denn insbesondere für statische Belange war eine genaue Kenntnis der Geometrie



Bild 4. Einbau neuer Massivdecken mit Auflagerung in Mauerwerkstaschen

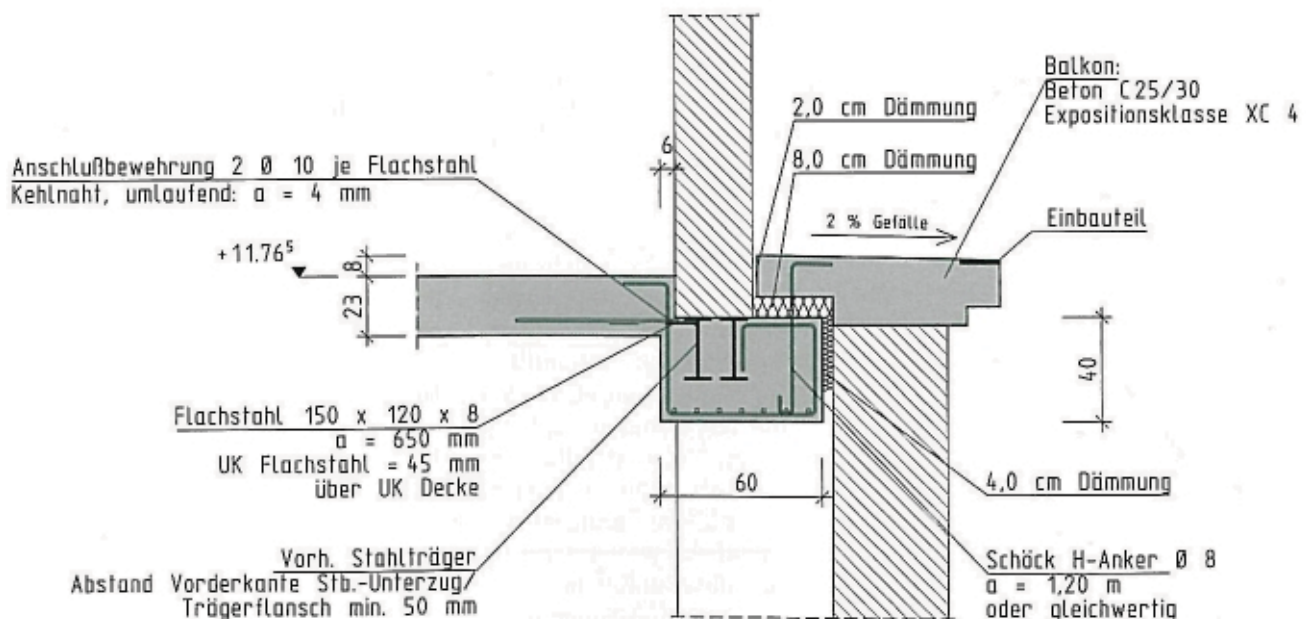
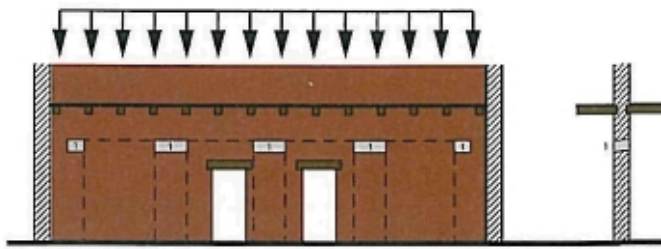
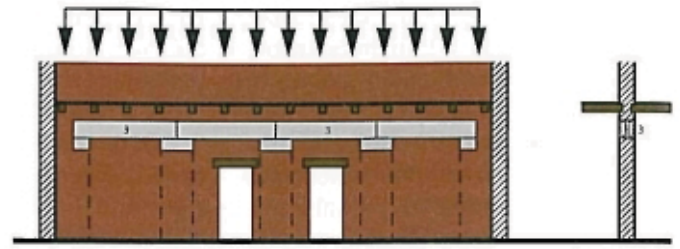


Bild 5. Integration vorhandener Stahlträger in einen neuen Stahlbeton-Unterzug

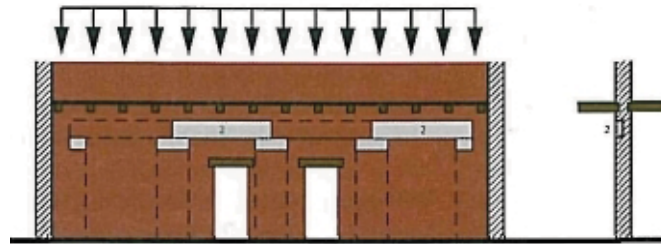
1. Kleine Öffnungen ins Mauerwerk stemmen und neue Auflager betonieren



3. Unterzüge rückseitig abschnittsweise betonieren (2. Teilquerschnitt)



2. Unterzüge vorderseitig abschnittsweise betonieren (1. Teilquerschnitt)



4. Im Bereich der neuen Öffnungen das Mauerwerk herausstemmen

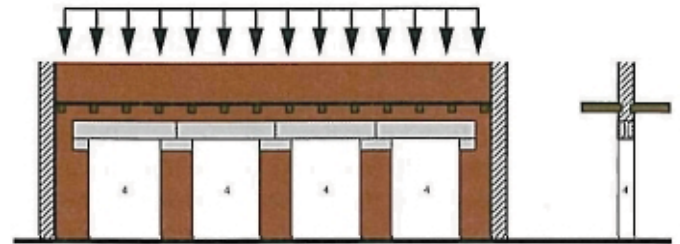


Bild 6. Abschnittsweise hergestellte Stahlbeton-Unterzüge in Bestandswänden

aller tragenden Bauteile notwendig. Da für die Bestandsbauten nur lückenhafte Planunterlagen vorlagen, die eine Vielzahl bereits erfolgter Umbaumaßnahmen innerhalb der Gebäude nicht wiedergaben, wurden neue Aufmaßpläne erstellt.

Darüber hinaus wurden die Materialeigenschaften des Mauerwerks sowie des verwendeten Baustahls bestimmt [2], [3]. In enger Zusammenarbeit mit dem Prüfenieur [4] wurden an verschiedenen Stellen der Gebäude Mauerwerkproben entnommen. Diese zeigten, dass das Mauerwerk auch innerhalb der einzelnen Bestandsgebäude nicht homogen war. Es wurde Sandsteinmauerwerk, Ziegelmauerwerk und Mischmauerwerk in unterschiedlichen Verbänden und Festigkeiten angetroffen. Die Steifigkeiten variierten dabei von Festigkeitsklasse 4 bis 20, der verwendete Mörtel von Mörtelgruppe I bis IIa. Da von den einzelnen Entnahmestellen nur bedingt auf alle restlichen Bereiche geschlossen werden konnte, wurde die Mauerwerksfestigkeit für die statischen Nachweise der Wände konservativ abgeschätzt. Aufgrund der großen Wandstärken vieler Bestandswände konnte das Mauerwerk i. d. R. mit dem vereinfachten Verfahren nach DIN 1053 [5] nachgewiesen werden.

Im Rahmen von Schürfungen an den Bestandsgebäuden wurde festge-



Bild 7. Unterfangung von Bestandsfundamenten

stellt, dass diese auf gemauerten Streifenfundamenten rund zwei Meter tief gegründet waren. Es wurden Fundamentbreiten von 60 cm bis 90 cm mit einer Einbindetiefe von ca. 20 cm unterhalb der Kellersohle angetroffen. Nachrechnungen für die Bestandsbelastungen ergaben örtlich Pressungen von über  $400 \text{ kN/m}^2$ . Die vorhandene Einbindetiefe und die angetroffenen Fundamentbreiten waren bei weitem nicht für die im Baugrundgutachten ausgewiesene Begrenzung der Pressungen auf  $200 \text{ kN/m}^2$  geeignet. Da sich die Gesamtbelastungen der massiven Bestandswände durch die neuen Stahlbetondecken nicht signifikant erhöhten, wurde der Nachweis der

Standsicherheit durch die Einhaltung einer ausreichenden Grundbruchsicherheit erbracht. Die Bestandsfundamente selbst wurden als setzungsfrei betrachtet und auf eine Nachrechnung verzichtet.

Einige Wände, die an tiefer liegende Neubaukeller grenzen, erhielten Betonunterfangungen (Bild 7). Um bei den unzugänglichen Gründungen der Innenwände aufwändige Unterfangungen zu vermeiden, wurde der Grundbruchnachweis je nach angetroffener Baugrundsituation mit unterschiedlichen statischen Modellen geführt. In allen Fällen wurden beim Nachweis zusätzliche Auflasten innerhalb des Grundbruchkörpers

mit angesetzt. Teilweise ergaben sich diese aus benachbarten, parallel verlaufenden Wänden. Fehlte eine derartige Auflast, so wurde die minimal erforderliche aufzubringende Flächen-Auflast ermittelt und Sohlplatten eingebaut, die für die Aufnahme dieser nach oben wirkenden Grundbruchlast ausgelegt waren. Die Verankerung gegen die aufwärts gerichteten Auflagerkräfte erfolgte über die angrenzenden Umfassungswände im Kellergeschoss. Die Wände erhielten hierzu auf Höhe der neu zu erstellenden Sohlplatten umlaufende horizontale Auflagerschlitze, in denen die Plattenbewehrung verankert wurde. Die damit verbundene Schwächung der Bestandsbauteile im Bauzustand entschärfte man durch eine abschnittsweise Herstellung des Schlitzes und der Sohlplatte.

Für die Statischen Berechnungen der Bestandsgebäude wurden einfache statische Modelle verwendet und die Decken vorwiegend als einachsig tragend berechnet und bemessen. Auf diese Weise wurde dem Problem begegnet, dass die statisch-konstruktiven Rahmenbedingungen der Bestandsgebäude im Vorfeld mit vertretbarem Aufwand nur unvollkommen ermittelt werden konnten. So war es möglich, während der Bauausführung ohne aufwändige Umbemessungen und damit ohne Zeitverlust auf Abweichungen der vor Ort vorgefundenen Situation von den Annahmen der Planung zu reagieren. Statt der unüberschaubaren Auswirkungen solcher Abweichungen bei komplexen Berechnungsmodellen mussten nur einzelne Bauteile umbemessen werden.

## 5 Besondere Maßnahmen im Bauzustand

Die Maßnahmen zum Rück- und Umbau des Bestands waren auf jedes Bauwerk und seine statisch-konstruktiven Besonderheiten individuell abzustimmen. Daher wurden für die Bauabschnitte 2 bis 4 detaillierte Abbruchkonzepte [6]-[10] erstellt. Sie enthalten Beschreibungen, Skizzen und Angaben über die einzuhaltende Reihenfolge bei der Ausführung der Arbeiten sowie Angaben zu den erforderlichen Abstützkonstruktionen.

Durch den Abbruch der Holzbalkendecken fehlte den Gebäuden im

Bauzustand die horizontale Aussteifung. Die Bestandswände mussten daher durch zusätzliche temporäre Maßnahmen gehalten werden. Die Aussteifung wurde i. d. R. durch horizontale oder vertikale Stahlprofile realisiert. Die Bestandsfassaden wurden in Höhe der Fenster gehalten. Dies erfolgte durch innen und außen liegende horizontale Träger, die durch die vorhandenen Fassadenöffnungen miteinander verspannt wurden (Bild 8). Da die Halterungen relativ hoch angeordnet wurden, störten diese beim späteren Einbau der Stahlbetondecken nicht das Verlegen der Bewehrung und die Betonage.

Decken oder Wände, die als Auflager von Nebendächern oder Erkern dienten, wurden während der Bau-



Bild 8. Fassadenaussteifung mit Stahlprofilen

phase durch stählerne Lasttürme und Steifen gesondert abgefangen.

## Denkmalgeschützte Fassade des elbseitigen Gebäudes Markt 5

Das Gebäude Markt 5 wurde bis auf die denkmalgeschützte Eibfassade abgebrochen und durch einen hofseitigen Neubau ersetzt. Die ursprüngliche Planung, eine weitere Außenwand des Bestandsgebäudes als innen liegende Flurwand zu verwenden, wurde verworfen, da sich dort hohe Lasten aus der neuen Schwimmbadkonstruktion im Dachgeschoss konzentrieren, die die bestehende Bausubstanz nicht hätte abtragen können.

Um die verbliebene Fassade gegen Windlasten zu stabilisieren, wurden horizontale Träger verwendet, die in den Brandwänden der benachbarten Bestandsgebäude verankert wurden. Aufgrund der großen Spannweite von 25 m waren 1,4 m hohe Fachwerkträger erforderlich, die liegend angeordnet wurden (Bild 9). Besonders schmale Wandpfeiler zwischen eng nebeneinander liegenden Fenstern wurden durch senkrechte Kanthölzer gesichert. Der Einbau der Aussteifungskonstruktion erfolgte von oben nach unten. Dabei wurden die abzubrechenden Decken und Wände sukzessive zurück gebaut.

## Hotel „Dampfschiff“

In dem aus dem 17. Jahrhundert stammenden marktseitigen Gebäude teil des ehemaligen Hotels „Dampfschiff“ wurden das Dach sowie das



Bild 9. Aussteifung der elbseitigen Fassade mit Fachwerkträgern

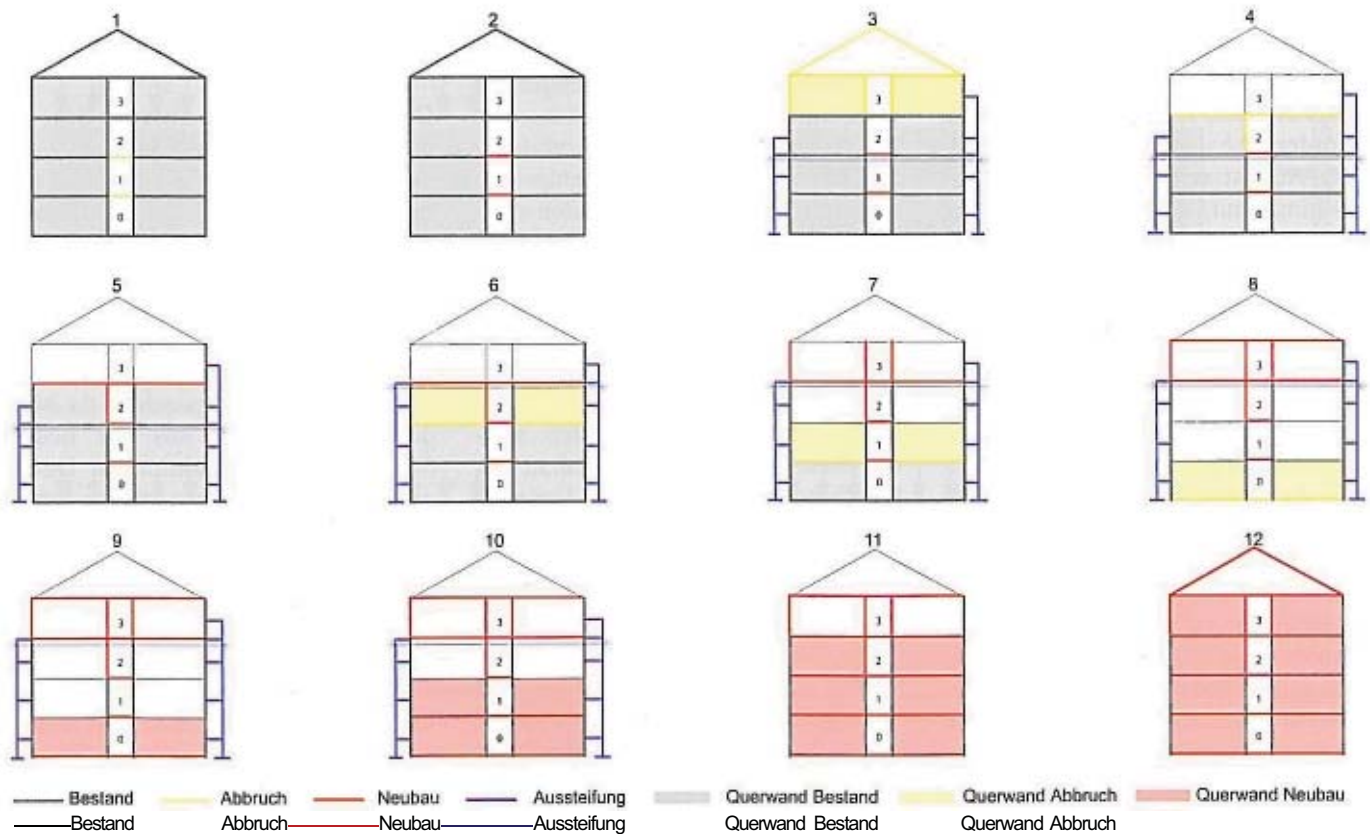


Bild 10. Skizzenhafte Darstellung der Ausführungsreihenfolge beim Austausch der Geschossdecken und tragenden Querwände (Marktgebäude Dampfschiff)

erst später hinzugefügte 3. Obergeschoss und die Decke über dem 2. Obergeschoss gänzlich entfernt und neu aufgebaut. Die Mauerwerksfestigkeit der Bestandswände war so gering, dass die Deckenspannrichtung in den unteren Geschossen um 90° gedreht wurde, um die erhöhten Deckenlasten über tragfähigere, neu errichtete Querwände im Innern des Gebäudes abzutragen. Der aufwändige Bauablauf für den Austausch der Geschossdecken und Querwände gemäß dem Abbruchkonzept [8] ist in Bild 10 dargestellt.

Die zu erhaltenden historischen Fassaden wurden über außenseitig im Abstand von 4 m bis 6 m vorgestellte senkrechte Stahlprofile HEB 200 aussteift. Die Träger wurden unten an neu erstellten Betonfundamenten verankert und oben durch das Gebäude hindurch mit Gewindeankern gegen die durchgängigen Deckenplatten kraftschlüssig verspannt. Dies erfolgte geschossweise: Zunächst wurde gegen die bestehenden Holzbalkendecke über dem 1. Obergeschoss verspannt, nach Fertigstellung der neuen Stahlbetondecke über dem 2. Obergeschoss wurde die Spannebene um ein



Bild 11. Durchbrüche in neu erstellten Querwänden für Auflagertaschen neuer Massivdecken

Geschoss nach oben verlegt, um den Austausch der Decke über dem 1. Obergeschoss vorzunehmen.

Die neuen durchgängigen Deckenplatten über dem 2. und 3. Obergeschoss wurden für den Bauzustand zunächst - wie die bestehenden Holzbalkendecken - einachsig konzi-

piert mit Auflagerung auf der Markt- und Hoffassade sowie den mittigen Flurwänden. Die Platten wurden jedoch von vornherein so bemessen und bewehrt, dass sie im Endzustand ihre Nutzlasten zweiachsig zusätzlich auf die neu errichteten Querwände abtragen können.

## Haus „Fürnberg“

Im Haus „Fürnberg“ wurde das 4. Obergeschoss zum Vollgeschoss ausgebaut, wobei der vorhandene hölzerne Dachstuhl durch ein Stahlbeton-Flachdach ersetzt wurde. Besondere Anforderungen an Planung und Ausführung ergaben sich durch die im Abbruchkonzept [9] vorgesehene Verfüllung des Bestandskellers. Er wurde als Gründungsebene für Stahlbetonstützen im Erdgeschoss genutzt, die in Verbindung mit den darüber aufgehenden neuen Querwänden als Aussteifungsebene während der Bauzeit dienten. Die Bestandsdecken wurden zunächst nur partiell abgebrochen, um die Querwände bis ins 3. Obergeschoss zu erstellen. Dabei wurden auf Höhe der Geschossdecken breite Wanddurchbrüche hergestellt, die später als Deckenaufleger der neuen Massivdecken dienen (Bild 11). Nach Fertigstellung der Aussteifungskonstruktion mit Auskreuzung der Stützen im Erdgeschoss durch Zugdiagonalen wurden die Decken in allen Geschossen abgebrochen und neu errichtet.

## 6 Bauabwicklung

Sämtliche Bauaktivitäten waren - bei einer kalkulierten Bauzeit von 24 Monaten - auf den vorgegebenen Eröffnungstermin am 30. August 2007 ausgerichtet. Maßgebliche Determinante der terminlichen Situation war der Umgang mit dem Gebäudebestand. Insbesondere bei den Abbruchmaßnahmen mussten die Planungs- und Ausführenden fast täglich auf während der Bauausführung vorgefundene, vorher nicht einschätzbare Gegebenheiten reagieren. So konnten z. B. die Abbruchkonzepte [6]-[10], erst während der Arbeiten und der damit verbundenen

Erkundungen des Gebäudebestands entwickelt werden.

Die Hotelanlage ist planmäßig in Betrieb gegangen und wurde vom Publikum sehr gut angenommen. In engem Zusammenwirken der Planer mit dem Bauherrn und den Genehmigungs- und Denkmalbehörden ist ein Bauwerk entstanden, das den lange Zeit vernachlässigten historischen Kern Bad Schandaus aufwertet und gleichzeitig seiner Funktion als Hotel auf höchst wirtschaftliche Weise gerecht wird.

### Literatur

- [1] Bauen im Bestand: Bauablauf und Projektsteuerung am Beispiel eines Hotelprojekts in der sächsischen Schweiz, Bautechnik 85 (2008), Heft 4, S. 288-293, Ernst und Sohn, Berlin 2008.
- [2] Mörtelprüfung: Prüfbericht Nr. 2005-3-1860, MPA Dresden GmbH, Dresden, 13. 09. 2005.
- [3] Stahlprüfung: Prüfbericht Nr. A 05-5-28, MPA Dresden GmbH, Dresden, 21. 10. 2005.
- [4] Zwischen-Prüfberichte Nr. 019/05/01-1 bis -7 vom 28. 06.2005 bis 02. 05. 2006 sowie Mauerwerksbeurteilung durch mehrere Ortsbegehungen, Prof. Dr.-Ing. *Wolfram Jäger*, Prütingenieur für Baustatik, 01445 Radebeul.
- [5] DIN 1053-1, Mauerwerk - Teil 1: Berechnung und Ausführung, Ausgabe November 1996.
- [6] Hotel Elbresidenz Bad Schandau: Stellungnahme zu den Abrissarbeiten am Gebäude Markt 5. bow ingenieure gmbh, Braunschweig, 14. 06. 2005.
- [7] Hotel Elbresidenz Bad Schandau: Abbruchkonzept zum Teil 2 der Statischen Berechnung (2. Bauabschnitt), bow ingenieure gmbh, Braunschweig, 09. 02. 2006.
- [8] Hotel Elbresidenz Bad Schandau: Abbruchkonzept zum Teil 3 der Statischen Berechnung (3. Bauabschnitt). bow ingenieure gmbh, Braunschweig, 26. 01. 2006.

[9] Hotel Elbresidenz Bad Schandau: Abbruchkonzept zum Teil 4 der Statischen Berechnung (4. Bauabschnitt, Haus Fürnberg). bow ingenieure gmbh, Braunschweig, 12. 04. 2006.

[10] Hotel Elbresidenz Bad Schandau: Abbruchkonzept zum Teil 5 der Statischen Berechnung (4. Bauabschnitt, Haus Böhme), bow ingenieure gmbh, Braunschweig, 02. 05. 2006.



Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.Ing. Christoph A. Beecken  
beecken@bow-ingeniBure.de



Dipl.-Ing. Stefan Groth  
groth@bow-ingenieure.de



Dipl.-Ing. Wiebke vom Berg  
vom.berg@bow-ingenieure.de

bow ingenieure gmbh  
Breite Straße 15  
3810D Braunschweig