

# Baubehelfe

## Stahlbaukonstruktionen

Pergamonmuseum – Grundinstandsetzung und Ergänzung

### ALLGEMEINES

Eine wesentliche Anforderung bei der Planung der Umbaumaßnahmen und der dazugehörigen Baubehelfe (BBH) im Rahmen der Grundinstandsetzung und Ergänzung (GuE) des Pergamonmuseums war der größtmögliche Erhalt der denkmalgeschützten Bausubstanz und der Schutz der im Gebäude verbleibenden Ausstellungsobjekte. Gleichzeitig mussten bei der Planung fast aller Baubehelfe die eingeschränkt zur Verfügung stehenden Platzverhältnisse berücksichtigt und eine Behinderung der Bauabläufe, beispielsweise für nachfolgende Gewerke, vermieden werden. Im Ergebnis wurden insbesondere bei der Planung der komplexen Umbaumaßnahmen vorab die vorgesehenen Bauabläufe analysiert und in einzelne Bauphasen aufgeteilt. Ziel war neben dem Erhalt der Bausubstanz auch die Nutzung der vorhandenen Bauteile für den Lastabtrag im Bauzustand, um eine möglichst große Baufreiheit in den einzelnen Bauphasen sicherzustellen.

Nachfolgend werden exemplarisch zwei komplexe und für den Gesamtbauablauf maßgebende Umbaumaßnahmen und die hierfür erforderlichen Bauhilfskonstruktionen erläutert.

### UMBAU NORDFLÜGEL / TREPPENHAUS U (BBH NK02)

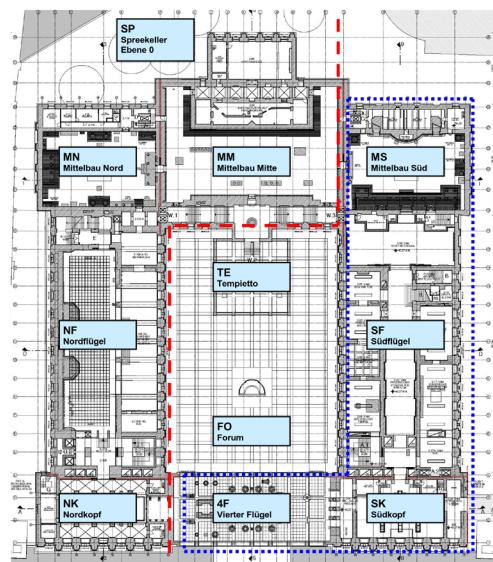
Der Entwurf des Architekten O.M.Ungers (†) sieht unter Berücksichtigung der zu erwarteten Besucherzahlen nach der Grundinstandsetzung des Pergamonmuseums eine Veränderung der internen Erschließung vor, die der zukünftigen Ausstellungsgestaltung und Besucherführung Rechnung tragen soll. In diesem Zusammenhang wurde im Nordflügel angrenzend an den Kopfbau eine große Treppen- und Aufzugsanlage geplant. Dazu musste die im Bestand vorhandene massive Bausubstanz auf einer Breite von rund 26 Metern (Gebäudebreite) und einer Länge von etwa 12,5 Metern (ungefähr 3 Achsen) über alle Geschosse vollständig entfernt und durch eine Stahlbetonkonstruktion ersetzt werden. Lediglich die bahn- und forumsseitigen Fassaden waren aus Gründen des Denkmalschutzes zu erhalten. Für deren Stabilisierung während des Bauzustandes wurden die außenstehenden Bockkonstruktionen errichtet.

Als besonders anspruchsvoll erwies sich der Rückbau am Übergang zwischen dem Nordflügel (NF) und dem Nordflügel-Kopfbau (NK). An die im Bestand vorhandene etwa 2 Meter dicke Mauerwerkswand schlossen in den Ebenen 00 - 20 massive, zum Teil denkmalgeschützte Gewölbedecken an. In der Ebene 40 (Dach) lagerten auf der Bestandswand die Dachkonstruktionen der beiden Bauteile auf, wobei nur die Stahlfachwerkbinden des NF aus Gründen der Baufreiheit zurückgebaut werden sollten, nicht jedoch die Dachkonstruktion des NK. Deren ungefähr 17 Meter weit spannenden Stahlfachwerkbinden (Primärtragwerk) sollten erhalten bleiben und im eingebauten Zustand saniert werden.

Für den Einbau der neuen Treppenanlage musste der tragende Querschnitt der Bestandswand in den Ebenen 00 - 20 (rund 18 Meter Höhe) auf eine Restwanddicke von nur 35 Zentimeter zurückgeschnitten werden. In den Ebenen 30 - 40 waren hingegen der vollständige Rückbau der Bestandswand und der Ersatz durch eine neue Stahlbetonkonstruktion vorgesehen. Um die baulichen Maßnahmen umsetzen und gleichzeitig die Standsicherheit des Gebäudes gewährleisten zu können, musste zunächst ein Baubehelf geplant und errichtet werden, der den herzustellenden Restquerschnitt stabilisieren und die Auflagerlasten der Dachbinder des NK aufnehmen konnte. Die Stahlbaukonstruktion, deren Aufbau insgesamt etwa 6 Monate dauerte, wurde vor Beginn der Rückbauarbeiten über alle Geschosse kleinteilig zusammengesetzt und auf eigenen Fundamenten in der Ebene 00 gegründet. Mit Ausnahme einzelner Kernbohrungen in den Geschossdecken zur Durchführung der Stahlstützen konnte so auf größere Rückbaumaßnahmen im NK verzichtet werden.

### Lageplan zur Beschreibung der Baumaßnahme

#### Grundriss Ebene 20 - Hauptgrundgang



Bauabschnitt A

Bauabschnitt B

Abb.1: Übersichtsplan Pergamonmuseum

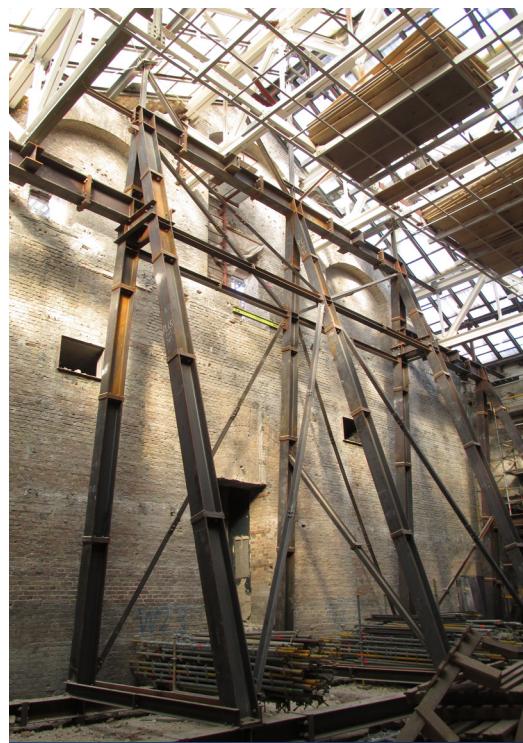


Abb.2: Baubehelf, Innenansicht NK mit Bestandswand



Abb.3: Baubehelf nach Rückbau Bestandswand E30, NK

Für den Beginn der Rückbauarbeiten an der Bestandswand wurden zunächst die Dachbinder des NK auf den nun fertiggestellten Baubehelf umgelastet. Hierfür wurde die Bestandskonstruktion mit Hydraulikpressen kontrolliert aus den historischen Auflagern gehoben und auf dem Baubehelf abgesetzt. Danach erfolgte sukzessive der Rückbau der Bestandswand beziehungsweise deren Rückschnitt mittels Seilsägeverfahren. Der gesamte Rückbau erstreckte sich über 7 Monate und musste weitestgehend per Hand durchgeführt werden. Die planmäßig zu erhaltenden Restquerschnitte der Bestandswand wurden an vordefinierten Stellen im Zuge des Rückbaus mit sogenannten Gurtungen an den Baubehelf NK02 angeschlossen, so dass die Standsicherheit des reduzierten Wandquerschnittes sichergestellt war. Mit Übergabe des Gründungsplans durch den Spezialtiefbau im Januar 2017 war der Rückbau des Kernbereiches abgeschlossen und die Voraussetzungen für den Neubau geschaffen (siehe Abbildung 4). Die Errichtung der neuen Stahlbetonkonstruktion dauerte etwa 24 Monate und wurde im Januar 2019 abgeschlossen. Sämtliche Neubauteile wurden kraftschlüssig an die Bestandsbauteile angeschlossen, so dass der Lastabtrag der Vertikal- und Horizontallasten im Endzustand anteilig erfolgen kann. Die Umlastung der Dachbinder des Nordflügel-Kopfbaus vom Baubehelf in die neu hergestellten Auflager in der Stahlbetonwand der Achse 4 erfolgte im Februar 2019 und markiert gleichzeitig den Endpunkt der Nutzung des Baubehelfes, so dass dessen Rückbau begonnen werden konnte.

#### UMBAU NORDFLÜGEL EBENE 20 (BBH NF10)

Für die angemessene Präsentation der sogenannten Mschatta-Fassade, welche bisher nur in Teilen in der Ebene 30 des Südflügel-Kopfbaus ausgestellt werden konnte, soll zukünftig die Ebene 20 des Nordflügels genutzt werden. Für die Aufstellung des "Bauwerkes" und der Realisierung einer entsprechenden Betrachterperspektive sieht die Entwurfsplanung von O.M.Ungers (†) den Rückbau einer tragenden Innenwand (Achse D) und die Auflösung der zweiten tragenden Innenwand (Achse E) in eine Stützenreihe vor (siehe Abbildung 5). Aufgrund fehlender Lastreserven in der Bestandswand der Achse E, musste auch in dieser Achse die tragende Wand zunächst vollständig zurückgebaut und durch eine Stahlbetonkonstruktion ersetzt werden. Besondere Randbedingung für diese Umbaumaßnahmen waren die Anforderungen des Denkmalschutzes bezüglich des Erhalts der Deckenkonstruktion in der Ebene 30 und der darüber befindlichen Dachkonstruktion, deren Sanierung im eingebauten Zustand erfolgen sollte. Auch das war nur möglich durch den Einbau eines Baubehelfs (siehe Abbildung 6).

Die für die oben beschriebenen Umbaumaßnahmen erforderliche Stahlbaukonstruktion (Baubehelf NF10), deren Errichtung ca. ein Jahr in Anspruch nahm, erstreckt sich über die Ebenen 20 und 30 und musste kleinteilig ohne Einsatz von Kränen im Gebäude montiert werden. Zu den Anforderungen an den Baubehelf zählten neben der Aufnahme der im Bestand vorhandenen Gebäudelasten aus den Ebenen 30-40 auch die Aussteifung der freistehenden Innen- und Außenwände der Ebene 30 sowie die Aufnahme der horizontal wirkenden Windlasten aus dem Wetterschutzdach.

Der Bauablauf sah für die Umbaumaßnahmen in der Ebene 20 in der ersten Phase den Rückbau der Bestandswand in Achse E und deren Ersatz durch Stahlbetonstützen und -unterzüge vor. Hierfür wurden die Lasten der aufgehenden Wand oberhalb der Abbruchkante in der Ebene 20 durch Stahlträger aufgenommen und über ein sogenanntes Sprengwerk (Ebene 30) in die noch vorhandene Wand in Achse D und die temporäre Stahlbaukonstruktion weitergeleitet (siehe Prinzipdarstellung BBH NF10). Nach Herstellung der neuen Stahlbetonbauteile in der Achse E und deren Kraftschluss zu den aufgehenden Bestandsbauteilen, konnte mit dem Einbau der neuen rund 1 Meter hohen Deckenträger (Phase 2) begonnen werden. Diese wurden erforderlich, da durch den geplanten Rückbau der Wand in Achse D auch das Auflager der bestehenden, denkmalgeschützten Deckenkonstruktionen entfiel und somit ersetzt werden musste. In der dritten Phase des Bauablaufes konnte die Mauerwerkswand in Achse D, deren Funktion als Deckenauflager jetzt durch die neuen Deckenträger übernommen wurde und die aufgrund der neu hergestellten Stahlbetonbauteile in Achse E auch keine Funktion für den BBH NF 10 hatte, zurückgebaut werden (siehe Abbildung 7). Allein die Baumaßnahmen der ersten beiden Bauphasen erstreckten sich aufgrund der zentralen Lage im Gebäude und der vielfältigen Abhängigkeiten zu angrenzenden Bereichen über einen Zeitraum von rund 2 Jahren. Anfang 2019 wurde mit dem Rückbau erster Teile des Baubehelfes und dem Rückbau der Bestandswand in Achse D begonnen.

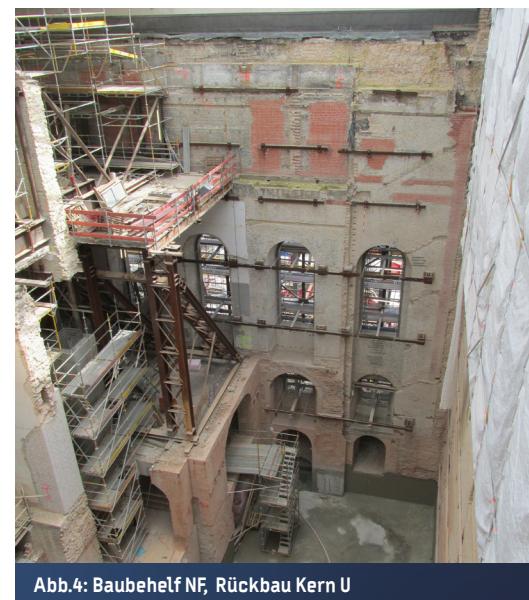


Abb.4: Baubehelf NF, Rückbau Kern U

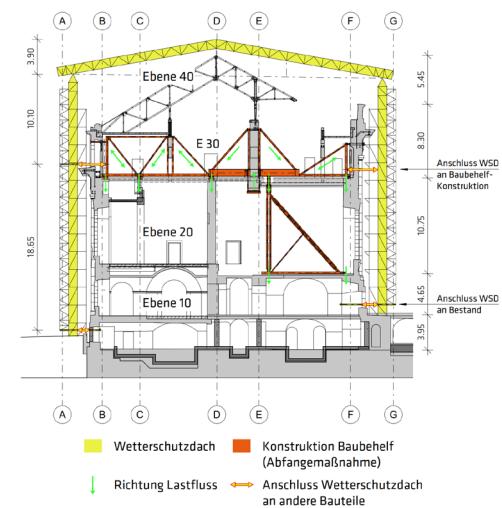


Abb.5: Prinzipdarstellung Baubehelf/Wetterschutzdach



Abb.6: Baubehelf NF mit Rückbau Achse E

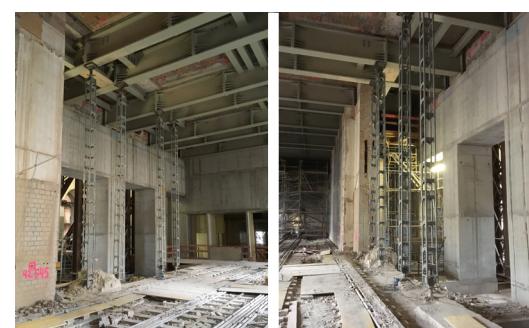


Abb.7: Baubehelf NF Rückbau Achse D und fertiggestellte Achse E