

Wetterschutzdächer

Spezielle und notwendige Konstruktion der Maßnahme

Pergamonmuseum – Grundinstandsetzung und Ergänzung

ALLGEMEINES

Die umfassende Grundinstandsetzung der historischen Bauteile des Pergamonmuseums im Bauabschnitt A beinhaltet neben der Beseitigung vorhandener Bauwerksschäden auch die energetische Ertüchtigung der Gebäudehülle. Insbesondere betrifft das die Stahl-Glas-Konstruktionen der Dächer vom Nordflügel-Kopfbau (NK), Nordflügel (NF), Mittelbau Nord (MN) und Mittelbau Mitte (MM) (siehe auch Übersichtsplan Pergamonmuseum). Die denkmalgeschützte Bausubstanz muss während der Bauausführung ebenso vor Witterungseinflüssen geschützt werden wie die im Museum verbliebenen großformatigen, mit dem Gebäude fest verbundenen Exponate in den Antikensälen, wie zum Beispiel der Pergamonaltar. Daher wurden sogenannte Wetterschutzdächer (WSD) sowie Einhausungen für die Kunstobjekte geplant.

Die Planung der Wetterschutzdächer erfolgte für jeden Gebäudeteil individuell und entsprechend seiner Geometrie, der erforderlichen Spannweiten und der möglichen Abtragung der entstehenden Lasten. In der Regel wurden hierbei im Gerüstbau übliche Konstruktionen gewählt, mit denen die von den Umbau- und Sanierungsmaßnahmen betroffenen Bereiche möglichst ohne Zwischenunterstützung überspannt werden konnten. Um für die im Gebäude durchzuführenden Baumaßnahmen die erforderlichen Transportwege sicherzustellen, wurden bei der Planung Einbringöffnungen berücksichtigt. Teilweise verfügen die WSD-Konstruktionen auch über Bereiche, die sich vollständig öffnen lassen.

Hinsichtlich der für die Wetterschutzdächer anzusetzenden Belastungen ergaben sich im Planungsprozess zwei Besonderheiten. Zum einen konnten für die Bemessung der Wetterschutzdächer die entsprechend den Normen geforderten Schneelasten nicht in voller Höhe angesetzt werden, da diese unweigerlich zu sehr aufwendigen und kostenintensiven Stahlbaulösungen, ähnlich vollwertigen Hallenkonstruktionen, geführt hätten. In der Folge müssen die Wetterschutzdächer bei starkem Schneefall geräumt werden, was im konkreten Bedarfsfall durch die Gerüstbaufirma über entsprechende Wartungsgänge an den Gerüstbindern von der Unterseite durchgeführt wird. Zum anderen mussten bei der Berücksichtigung der Windlasten zwei ungünstig wirkende Randbedingungen gleichzeitig beachtet werden: Die Wetterschutzdächer erreichen eine deutlich größere Firsthöhe – bis zu 3,50 Meter über der Dachfirstlinie im Bestand – und bieten damit eine größere Windangriffsfläche als das Bestandsgebäude. Und durch die gleichzeitig stattfindenden Umbaumaßnahmen im Inneren des Gebäudes verringert sich die stabilisierende Wirkung von Bauteilen wie Wänden, Wandpfeilern und Decken. Es müssen demnach höhere Lasten aus den Wetterschutzdächern in einen weniger tragfähigen Bestand eingeleitet werden. Um diesen beiden Besonderheiten Rechnung zu tragen, mussten in enger Abstimmung zwischen Bauleitung, Tragwerksplaner und Gerüstbauer sämtliche kritischen Bauzustände identifiziert und der sogenannte Lastabtrag für die Wetterschutzdächer selbst und für das im Bestand vorhandene „Resttragwerk“ in Kombination geplant und nachgewiesen werden.

Die Konstruktionen der Wetterschutzdächer unterscheiden sich in den einzelnen Gebäudeteilen wie auf der folgenden Seite dargestellt.

Lageplan zur Beschreibung der Baumaßnahme
Grundriss Ebene 20 - Hauptrundgang

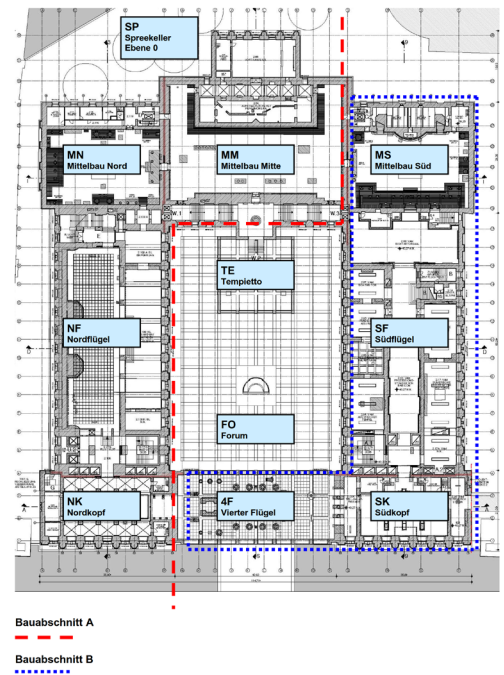


Abb.1: Übersichtsplan Pergamonmuseum

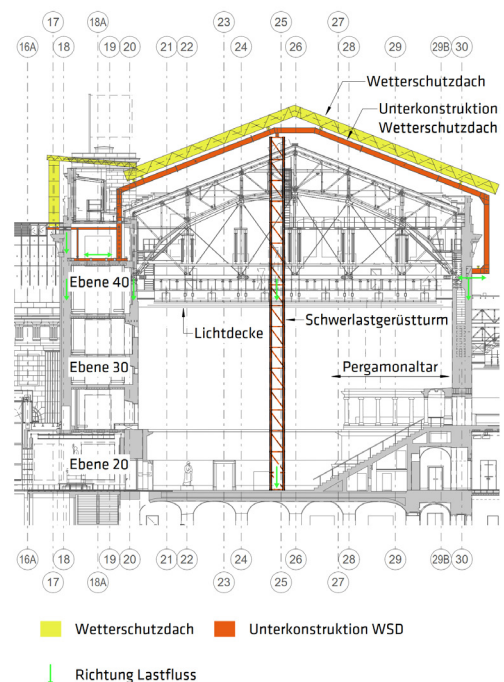


Abb.2: Prinzipdarstellung Wetterschutzdach MM



NORDFLÜGEL-KOPFBAU

Das Wetterschutzdach überspannt den Nordflügel-Kopfbau ohne Zwischenunterstützung auf einer Länge von etwa 40 Metern mit Fachwerkbindern, deren Höhe rund 2,0 Meter beträgt. Getragen wird die Konstruktion von den Fassadengerüsten auf der Bahn- beziehungsweise Forumsseite, welche für die zusätzlichen Vertikallasten aus dem Eigengewicht der Konstruktion und die reduzierten Schneelasten entsprechend dimensioniert sind. Der Lastabtrag der horizontal wirkenden Windlasten konnte aufgrund der geplanten Umbaumaßnahmen und der verschiedenen Bauzustände nicht über bestehende Bauteile vorgesehen werden. Die horizontal wirkenden Windlasten werden deshalb durch außenstehende aussteifende Windbockkonstruktionen (siehe Abbildung) aufgenommen und in die Fundamente oder die bereits fertiggestellte Konstruktion des Vierten Flügels eingeleitet. Die bahnseitigen Windböcke mussten zusätzlich aufgrund der dort vorgesehenen Verkehrsflächen und der Baustellenzufahrt für den Anprall von Fahrzeugen bemessen werden und wurden deshalb durch Betonkonstruktionen im unteren Bereich verstärkt.

NORDFLÜGEL

Das Wetterschutzdach über dem Nordflügel wurde ähnlich wie über dem Nordflügel-Kopfbau mit Fachwerkträgern ausgeführt, wobei die Spannweite hier nur 35 Meter beträgt. Auch in diesem Gebäudeteil werden die Vertikallasten der WSD-Konstruktionen über die außenstehenden Fassadengerüste auf der Bahn- und Forumsseite abgeleitet. Der Lastabtrag der horizontal wirkenden Windlasten erfolgt nicht durch zusätzliche Windbockkonstruktionen sondern über die stabilisierenden Bestandsbauteile, so dass Einschränkungen für die Logistik und die Baustelleneinrichtung vermieden werden konnten. Da die Lasteinleitung der Horizontallasten erst auf Höhe des oberen Ausstellungsgeschosses (Fußboden Ebene 30) möglich war, mussten die Fassadengerüste durch sogenannte vertikale Aussteifungsträger (VAT) verstärkt werden. Diese tragen die auftretenden Windlasten auf die Fassade und das Wetterschutzdach oberhalb des Lastübergabepunktes als auskragende Konstruktion ab (siehe Abbildung 6).

MITTELBAU NORD

Das Wetterschutzdach überspannt den Mittelbau Nord auf einer Grundfläche von etwa 34 x 38 Meter stützenfrei mit Fachwerkbindern, deren Höhe etwa 2,0 Meter beträgt. Die Auflagerung erfolgt auf der Seite der Spree auf einer Stahlbaukonstruktion, die sowohl vertikale als auch horizontale Lasten aufnehmen und in die bereits fertiggestellte Konstruktion des sogenannten Spreekellers einleiten kann. Auf der westlichen Seite zum Nordflügel konnte keine direkte Auflagerung hergestellt werden, da dies zu erheblichen Einschränkungen des Bauablaufes geführt hätte. Hier erfolgt der Lastabtrag über ein rund 30 Meter weit spannendes Stahlträgerpaar mit etwa 70 Zentimeter Höhe, welches auf dem Nordturm des Mittelbau Mitte und auf einem Schwerlastgerüstturm auf der Bahnseite aufliegt. (siehe Abbildung 7) Um die in der Ebene 20 verbleibenden Exponate sicher vor Witterungseinflüssen und Temperaturschwankungen während der Bauzeit zu schützen, wurde zusätzlich zum Wetterschutzdach die tiefergelegene Arbeitsebene für den Einbau der neuen Lichtdeckentragwerke als gedämmte Abdichtungsebene erstellt.

MITTELBAU MITTE

Im Mittelbau Mitte musste das Wetterschutzdach eine Grundfläche von rund 50 x 35 Meter überspannen, was für den Einsatz des präferierten Gerüstbaumaterials eine zusätzliche Stahlbauunterkonstruktion erforderte. Für den Lastabtrag der Vertikal- und Horizontallasten konnten nicht wie in den anderen Gebäudeteilen außenliegende Gerüste oder Aussteifungskonstruktionen genutzt werden, da die gleichzeitig mit der Dachsanierung stattfindenden Gründungsarbeiten im Bereich des Tempietto behindert worden wären. Nach Abwägung der möglichen Ausführungsvarianten wurde eine Hallenkonstruktion auf der Höhe der historischen Traufe errichtet, die sämtliche Lasten über die bestehenden Außenwände sowie vier im Inneren des Saales angeordnete Schwerlastgerüsttürme abträgt (siehe Abbildung 2).



Abb.4: Wetterschutzdach NK, südl. Ansicht vom 4. Flügel



Abb.5: Wetterschutzdach NF bei Achse 6



Abb.6: Wetterschutzdach NF, südliche Ansicht



Abb.7: Wetterschutzdach MN, Innenansicht



Abb.8: Wetterschutzdach MN, Auflagedetail Abfangung