



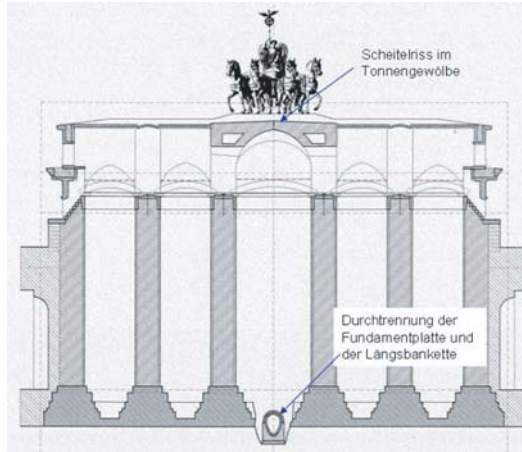
Gruppe Baudenkmal

GSE Ingenieur-Gesellschaft mbH Saar, Enseleit und Partner

Von-der-Gabelentz-Str. 19 . 13403 Berlin . T: 030 - 41776-0 . Fax: 030 - 41776-213 . e: gse@gse.berlin.de . i: www.gse-berlin.de



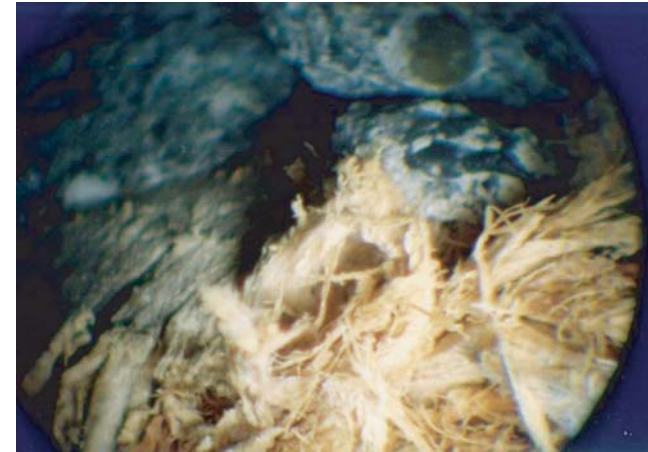
Brandenburger Tor nach 1868



Längsschnitt des Brandenburger Tores mit der Darstellung des Fundamenteinschnitts durch den Abwassersammler und des Risses im Tonnengewölbe unter der Quadriga
Foto: GSE Ingenieur-Gesellschaft mbH Saar, Enseleit und Partner



Beschädigtes Brandenburger Tor im Jahr 1945; Säule West 3 stark beschädigt
Foto: Sammlung Dr. Michael Pauseback



Endoskopische Untersuchung der Säule West 3 mit Hohlräumen und Holzresten
Foto: GSE Ingenieur-Gesellschaft mbH Saar, Enseleit und Partner



Sanierung der Säule West 3: Drei neue Natursteinblöcke wurden nacheinander eingebaut und zu einer neuen Trommel geformt
Foto: GSE Ingenieur-Gesellschaft mbH Saar, Enseleit und Partner

Brandenburger Tor . Berlin

a) Sanierung der Quadriga und Gutachterliche Untersuchungen zum Tragwerk; b) Tragwerksplanung der Sanierung des Bauwerks

Bauherr

a) Land Berlin bzw. Museum für Verkehr und Technik Berlin
b) Stiftung Denkmalschutz Berlin GmbH

Auftraggeber der GSE

a) Senatsverwaltung für Bau und Wohnungswesen bzw. Museum für Verkehr und Technik
b) CARO Restaurierung und Technologie GmbH

Bauzeit

a) 1990 - 1999; b) 2000 - 2002

Leistungsgruppe

HOAI-Leistungsphasen 2 - 6, Tragwerksplanung; Gutachten
Gesamtbaukosten
ca. EUR 6,65 Mio.

Konstruktion:

1789-91 nach Plänen von Carl Gotthard Langhans errichtet, von einer nach Entwürfen Johann Gottfried Schadows in Kupferblech getriebenen Quadriga bekrönt.
Dachkonstruktion über den drei Räumen des Obergeschosses aus preußischen Kappen (seit Ende des 19. Jahrhunderts). Abtrag der Dachlasten auf Querwände und - über Bögen im Obergeschoß - weiter in Säulen und Torwände. Gemauertes Tonnengewölbe im Raum über der mittleren Durchfahrt nimmt die Lasten der Quadriga auf und leitet sie zu den mittleren Säulen und Torwänden ab. Fassadenseitiges Gebälk des Tores aus Architrav (armierter Keilsteinsturz), Fries und Kranzgesims aus Sandstein sowie einer Holzbalkendecke in Höhe des Architravs. Abtrag der Vertikallasten über Segmentbögen direkt auf die Säulen. Querarchitrave über den Torwänden wurden zur Überbrückung zwischen Säulen und Tormauern als massiver Sandsteinblock ausgebildet.
Gründungskörper des Tores aus durchgehend gemauerter Fundamentplatte von ungefähr 70 cm Dicke. Quer- und Längsbankette unter Torwänden und Säulenreihen bilden einen aussteifenden Balkenrost auf der Fundamentplatte und dienen der Lastverteilung bis Fundamentunterkante.

Schäden an der Konstruktion:

Schäden aus der Herstellungszeit
In den Querarchitraven starke vertikale, quer zum Naturstein verlaufende Risse, in deren Mitte Splinte liegen, durch die die horizontal wirkenden Aussteifungslasten der Diagonal- und Queranker in die Torwände abgetragen werden sollten.

Schäden aus der Zeit um 1884

Durchtrennung der Fundamentplatte sowie der Längsbankette unter den Säulen für den Einbau eines eiförmigen Abwasserkanals entlang der Straße Unter den Linden im Zuge der Kanalisation Berlins durch James Hobrecht. Maße des Kanals im Lichten: 1,0 x 1,5 m. Gründung in ungefähr 4,25 m Tiefe. Die Trennung des Fundamentbereichs in zwei Teile führte zu entsprechender Teilung der gemauerten Tonne über der mittleren Durchfahrt. Die Folge: eine Fuge in Form eines Scheitelrisses. Die Holzbalkendecke in Höhe des Architravs bot diesem Verhalten keinen Widerstand.

Schäden aus dem Jahr 1945

Beschädigungen der tragenden Säulen durch Treffer aus Beschuß beim Sturm auf den Reichstag und die Reichskanzlei im April/Mai

1945. Am schwersten wurde eine Trommel der Säule S 3 West beschädigt. Der im Bauwerk verbliebene Restquerschnitt betrug nur noch ca. 10 % der ursprünglichen Fläche. Durch Stauchung dieses Kegelstumpfs sackte der Architrav in diesem Bereich bis zu 6 cm ab.

Schäden an der Quadriga

Starke Korrosionsschäden an der inneren stählernen Stützkonstruktion der 1958 wiederaufgebauten Quadriga mit erheblicher Verminderung der Standsicherheit.

Baumaßnahme:

- Einbau einer tragenden Edelstahlkonstruktion in die Quadriga
- Sanierung der durch den Einbau von Abwasserkanälen bis 1889 gestörten Gründung. Der Einschnitt der Gründung in der Mitteldurchfahrt konnte nicht repariert werden. Dies wurde beim Nachweis der Standsicherheit des Tores berücksichtigt.
- Herstellung der notwendigen Aussteifung des Tores in Längsrichtung durch den Einbau einer reversiblen Druck- / Zug- Konstruktion in der Architravebene / Holzbalkendecke.
- Austausch einer 1945 stark beschädigten Säulentrommel (in drei Teilen) mit dafür notwendiger Abfangung für den Bauzustand.

Brandenburger Tor . Berlin