

INHALT

I. Brückenbau	4
1. Aquädukt.....	4
1.1 Aquädukte in Rom.....	8
1.2 Aquädukte in den römischen Provinzen	10
1.3 Aquädukte in nachrömischer Zeit.....	12
2. Auslegerbrücke	15
3. Balkenbrücke	20
3.1. Plattenbrücke	20
3.2. Plattenbalken	21
3.3. Hohlkasten	21
3.4. Rahmenbrücke.....	22
3.5. Pendelpfeilerbrücke	23
4. Fachwerkbrücke.....	24
4.1. Gitterbrücke	24
5. Bogenbrücke.....	25
6. Hängebrücke	29
6.1 Echte Hängebrücke.....	32
6.2 Unechte Hängebrücke.....	36
6.3 Pylone	38
6.4 Tragseil	39
6.5 Hänger	40
6.6 Fahrbahnträger	40
6.7 Widerlager.....	41
6.8 Bauformen.....	41
6.8.1 Hohlkastenträger	45

7.	Schrägseilbrücke	47
8.	Bewegliche Brücke	51
9.	Schwimmbrücke, Pontonbrücke.....	54
10.	Funktion.....	56
10.1	Lage	56
10.2	Geometrie	57
10.3	Im Querschnitt.....	58
10.4	Viadukt.....	58
10.5	Durchlass	59
10.6	Bauelemente.....	60
10.7	Überbau	60
10.8	Elastomerlager	60
10.9	Fahrbahnbelag.....	61
10.10	Entwässerung	62
10.11	Geländer	62
10.12	Leitplanken.....	63
10.13	Spezielle Ausrüstungen	63
10.14	Freileitungen auf Brücken	64
11.	Herstellung	65
11.1	Baustellenherstellung.....	65
11.2	Vorschubherstellung	72
11.3	Vorschubrüstung für Plattenbalken	76
11.4	Taktschiebeverfahren	76
11.5	Freivorbauverfahren.....	78
11.6	Fertigteilesegment	81

11.7	Orthotrope Platte.....	82
	Fotoverzeichnis	85

Bauverfahrenstechnik

I. Brückenbau

1. Aquädukt

Aquädukt: Wasserleitungen, Transport von Wasser

- Caesarea an der Mittelmeerküste Israels zwischen Haifa und Tel Aviv
- das Valens-Aquädukt in Istanbul
- die Pont du Gard in Südfrankreich.



Foto 1: Aquädukt in Caesarea



Foto 2: Valens-Aquädukt-Istanbul



Foto 3: Pont du Gard

Aquädukte der Römer

- Am bekanntesten
- Bogenstellungen
- bedeutendsten Bauwerken der Antike

Freispiegelleitungen

- Freispiegelleitung für die Wasserversorgungen
- Rohrbrücken
- Gegensatz: Druckleitungen
- Heute: Freispiegelleitungen für Abwasser, Gegensatz Druckleitungen
- Vor dem römischen Reich in den alten Hochkulturen Bauwerke für die Bewässerung

Leitungen

- Leitungen der Römer: Holz, Blei oder Leder, meist Steinkanäle
- In die Häuser führten Blei-Leitungen: Ausgrabungen in Pompeji und besonders in Herculaneum

Mehrere Stockwerke

Einige Aquädukte hatten mehrere Stockwerke und in jedem floss Wasser einer anderen Quelle.

Stetes Gefälle

Leitungen mehrere Kilometer lang: Bei 100 km Leitungslänge entspricht das Höhendifferenz.

Quellhaus, Reservoir

- Wasser: Häuser, Bäder, Gärten und Brunnen
- Beamte regelten die Wasserzuteilung und zuständig für Zustand der Anlagen
- Überlandleitungen mit Freispiegelgefälle, Stadtleitungen als Drucklei-

tungen

- Wassertürme dazwischen gebaut
- Druckleitungen: Blei- oder Tonrohren
- Bleirohre aus gegossenen Bleiblechen, zusammenbiegen und verlöten, birnenförmiger Querschnitt
- Leitungen: auch aus Holz, aus Stein und aus Römer Beton „Opus caementitium“ (Kuppel des Pantheons)

Skizze Quellhaus und Reservoir

1.1 Aquädukte in Rom

150 km lange Leitungen

- imposante Aquädukte in Rom
- Quellwasser aus dem Gebirge, 150 Kilometer über Täler, Schluchten und durch Höhlen
- keine Druckleitungen
- Die frühesten römischen Aquädukte wurden unterirdisch verlegt
- Der Bau der ersten erhöhten Wasserleitung wurde im Jahr -144 begonnen. Die Wasserleitungen konnten in den Aquädukten in mehreren Etagen übereinander erfolgen

Druckwasserleitungen

- Innerhalb der Städte im Römerreich wie bei heutigen Wasserversorgungsnetzen über Druckleitungen.
- Die erste Wasserleitung, die Aqua Appia, erbaut -312
- Nach und nach immer mehr bis elf Aquädukte Rom versorgten.
- Insgesamt mehr als 400 Kilometer, 64 Kilometer Bogenaquädukte und 2,5 Kilometer Tunnel
- Aquädukte endeten
 - am höchsten Punkt der Stadt in einen Verteiler (castellum), vergleichbar mit einem heutigen Wasserturm
 - drei Hauptleitungen, die erste für die öffentlichen Trinkwasserbrunnen, die zweite für die Versorgung der öffentlichen Bäder, die dritte für Privathäuser. Von diesen lag der erste am niedrigsten, so dass er bei Knappheit vorrangig Wasser erhielt:

Beispiel:

- Fontana di Trevi (Aqua Virgo), -22 angelegt, von Papst Pius IV. wiederhergestellt; [In Fellinis „la dolce vita“ nimmt Anita Ekberg mit Marcello Mastroianni ein nächtliches Bad im Brunnen]

- Fontana dell' Acqua Felice im Jahr 50 beendet und von Papst Sixtus V. wiederhergestellt

Wasserleitungen

- aus Ziegeln gemauert
- die inneren Wände und Sohlen der Kanäle: Römischer Beton
- Römischer Beton: Kalk und zerschlagene Ziegelstückchen

1.2 Aquädukte in den römischen Provinzen

Römischen Provinzen:

- Reste:
Xanten (nicht lohnenswert),
Nîmes in Frankreich (Pont du Gard)
Pergamon



Foto 4: Pergamon



Foto 5: Arco Felice



Foto 6: Lissabon

1.3 **Aquädukte in nachrömischer Zeit**

Aquädukte

- Lissabon
- Caserta bei Neapel: Bourbonen Königspalast, eins der größten Schlösser Europas. Gut erhaltenes Aquädukt 55m hoch, 529 m lang
- Coimbra: 1583 ein verfallenes römisches Aquädukt wieder aufgebaut und in Betrieb genommen.
- Auch im Orient waren Aquädukte im Mittelalter weit verbreitet. Das Aquädukt vom antiken El-Fustat (Kairoer Altstadt) ist noch heute in Teilen erhalten.



Foto 7: Caserta



Foto 8: Coimbra

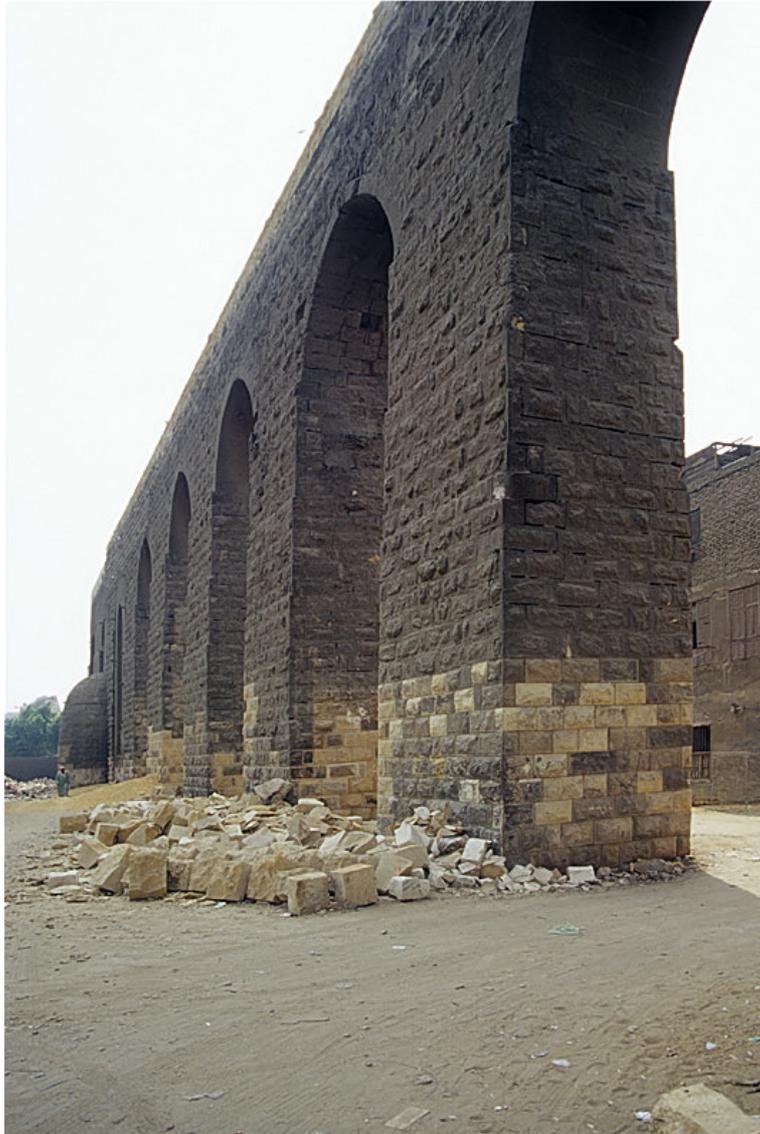


Foto 9: El-Fustat

2. Auslegerbrücke

Eine Auslegerbrücke ist eine Brücke, bei der Teile des Tragwerks als Kragträger ausgeführt sind.

Alte Bauform

- Mit einfachen Mitteln realisierbar
- Man konstruiert von beiden Tal- oder Flusseiten einen Kragarm, z.B. aus Holz.
- Wenn die Überspannung ausreicht, ist die Brücke fertig. Wenn die beiden Enden von der Länge her nicht ausreichen, werden die Enden mit einer weiteren Holzkonstruktion verbunden.

Gerber

- Mitte des 19. Jahrhunderts
- Aus dieser Konstruktion entwickelte Gerber einen ähnlichen Träger.
- Träger über zwei Auflagern gespannt und über die Auflager auskragend.
- Die beiden Kragarme wurden in Feldmitte mit einem Mittelstück gelenkig verbunden.
- Es entsteht ein statisch bestimmtes System - der Gerberträger
- Wo liegt das Gelenk? Dort, wo das Moment Null ist? Dazu müsste man zuerst statisch unbestimmt rechnen. Dafür benötige ich keinen Gerberträger.
- Lösung: Das Gelenk liegt so, dass das Feldmoment und das Stützmoment ungefähr gleich groß sind.

Modernere Auslegerbrücken bestehen aus Stahlfachwerk, aus Stahlbeton oder aus Spannbeton.

- Danach entstanden noch andere Bauformen von Stahlfachwerk-

- Auslegerbrücken, die sich aber nicht durchsetzen konnten.
- Nur wenige Bauwerken wurden ausgeführt, wie
die Forth Bridge,
der Viaur-Viadukt
oder das Blaue Wunder.

Im 20. Jahrhundert wurden nur noch wenige Auslegerbrücken in Stahlfachwerk gebaut.

Die Stahlfachwerk-Auslegerbrücken wurde hauptsächlich durch Spannbeton-Balkenbrücken abgelöst, die einfacher, schneller und kostengünstiger zu bauen sind.

Heute Spannbeton

Die Idee der Auslegerbrücke wurde weiterentwickelt und wird heute bei Spannbetonbrücken eingesetzt. Der Überbau wird als Kragträger von den einzelnen Pfeilern ausgehend gebaut und am Schluss werden die Enden der Kragarme mit einem Überbau verbunden. Dabei entsteht statisch ein statisch unbestimmter Durchlaufträger.

Skizze Auslegerbrücke



Foto 10: Forth Bridge (Edinburgh)



Foto 11: Viaduc de Viaur



Foto 12: Blaues Wunder