

Dieses Kapitel beleuchtet die Ausführung von Holzbrückenbauwerken mit hohem Vorfertigungsgrad, da dies Stand der Technik ist. Eine fundierte Planung sollte rechtzeitig die Belange der Handwerks- und Bausituation berücksichtigen.

Von der Fertigung einer Holzbrücke direkt vor Ort ist meist wegen unzureichender und unwirtschaftlicher Bedingungen abzusehen. Insofern sind standardmäßig drei wesentliche Schritte auf dem Weg zum fertigen Bauwerk zu betrachten:

1. HERSTELLUNG

Im Holzbrückenbau werden nahezu alle Konstruktionen im Werk einer Holzbaufirma hergestellt. Dabei ist erklärtes Ziel, möglichst die gesamte Brücke komplett vorzufertigen. Die Gründe dafür sind in den optimalen und definierten Arbeitsbedingungen in einem Werk zu sehen. Angefangen von der guten Infrastruktur wie tragfähigen Hallenkränen, der guten Zugänglichkeit und dem definierten, trockenen Raumklima ist die Präzision der Hallenmaschinen das ausschlaggebende Argument für eine qualitativ hochstehende Werksfertigung.

Die Situation auf der Baustelle ist hingegen meist undefiniert und bietet selten gute Bedingungen für den Herstellungsprozess. So können beispielsweise nur Handmaschinen vor Ort eingesetzt werden. Anstriche, die nur im trockenen Zustand aufgebracht werden dürfen, machen die Vormontage witterungsanfällig. Verzögerungen sind nahezu unvermeidlich.



Vorfertigung einer Holzbrücke im Werk



Werk-Fertigung von Bauteilen einer Holzbrücke

Je nach Größe des Bauwerks ist jedoch eine komplette Vormontage nicht realisierbar. In einem solchen Fall wird meist eine Teil-Vormontage mit Montagestoß vorgesehen.

Ab welcher Größe sollte man nun Teilungen vorsehen?

Dies hängt von verschiedenen Einflussfaktoren ab. Die wichtigsten Wirtschaftlichkeitsaspekte sind vorab kurz erläutert und nachfolgend genauer beschrieben:

- Transportierbare Bauteilgeometrie
- Gewicht
- Zufahrtsmöglichkeit vor Ort
- Montierbarkeit mit Mobilkran

2. TRANSPORT

Generell hat sich bei Brückentransporten der Lastkraftwagen (Schwertransport) als Transportmittel etabliert. Dies liegt hauptsächlich an der (derzeit noch) wirtschaftlichen und flexiblen Transportart. Andere Transportmittel, wie

die Bahn oder das Schiff, sind meist um ein vielfaches unwirtschaftlicher, zumal die An- (und Ab-) Lieferung zu diesen Transportmitteln meist auch über LKWs erfolgen muss. Da der Be- und Entladevorgang gewichtsbedingt recht aufwendig ist, ist ein mehrfaches Umladen zu vermeiden. Dem Schiff als Ponton kommt in vereinzelt Sonderfällen jedoch eine wichtige Bedeutung zu, da es für Brückenbauwerke über schiffbaren Flüssen eine attraktive Alternative darstellen kann. Durch das „Einschiffen“ eines Brückenbauwerkes, einschließlich des Absenkens durch Schiffskammerflutung kann man direkt ohne weitere Kräne die Brücke platzieren. Erfahrungsgemäß ist dies dennoch eine unwirtschaftliche Transportform.

Weitere Transportmittel sind Lasthubschrauber, die jedoch fast nur in alpinen, bzw. absolut unzugänglichen Regionen Einsatz finden und hier nicht weiter behandelt werden.

2.1 Schwerlasttransport mit LKW

Hinsichtlich der Abmessungen gibt es bei den Bauteilen folgende Einschränkungen, die im Wesentlichen durch die Fahrbahngeometrie und Hindernisse auf den Transportwegen definiert sind:

2.1.1 Breite: Eine Breite von bis zu 3,00m ist dabei unproblematisch, da nahezu alle Transporteure bis zu dieser Breite eine Dauergenehmigung haben. Darüber hinaus sind immer Einzelgenehmigungen zu beantragen, die derzeit zwischen 100 - 400 EUR pro Transport kosten können. Bis zu einer Breite von 4,00-4,50 m ist noch mit einer gewöhnlichen Passierbarkeit von Autobahnengpässen (Baustellen, Kreisverkehre usw.) zu rechnen, darüber hinaus ist meist eine Streckenerkundung erforderlich. Erfahrungsgemäß steigen die Transportkosten ab 4,50 m deutlich an, zumal ein Entfernen von Hindernissen kaum kalkulierbar ist.

2.1.2 Höhe: Die meisten Autobahnbrücken in Deutschland lassen eine Durchfahrtshöhe von 4,20-4,50 m zu, es wird jedoch zumeist auf 4,00 m begrenzt. Für ein Bauteil bedeutet dies, dass der eigentliche Anhänger Aufbau noch berücksichtigt werden muss. Dieser liegt bei einem Tiefbettsattel bei ca. 80-100 cm. Somit ist die Bauteilhöhe eines Brückenelements auf 3,00-3,20 m zu begrenzen.

2.1.3 Länge: Bauteile bis zu 18,00 m sind durch Dauergenehmigungen von Transporteuren recht wirtschaftlich zu bewegen. Darüber hinaus sind ebenfalls Einzelgenehmigungen erforderlich, deren Kosten von 100-400 EUR variieren. Als gängige Überlänge sind ca. 30,00 m zu nennen, da hier ein

recht wirtschaftliches Verhältnis von Transportkosten zu Vorfertigungsgrad besteht. Längen über 40-45,00 m sind als extrem anzusehen, und sollten nur in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen. Für das Entladen eines Transports sind meist Mobilkrane zu berücksichtigen.

3. MONTAGE

Die Montage von Holzbrücken gestaltet sich aufgrund des geringen Gewichts als äußerst effizient und zügig, und stellt somit einen charakteristischen Wirtschaftlichkeitsvorteil gegenüber anderen Bauformen dar.

Bei Brücken bis ca. 50 m Spannweite wird das gesamte Bauwerk unmittelbar neben dem späteren Einbauort komplett vormontiert, und anschließend mit großen Mobilkranen eingehoben. Der Vorzug liegt bei dieser Vorgehensweise in der guten Zugänglichkeit während der Vormontage vor Ort.

Da Brücken Hindernisse überwinden, ist die Zugänglichkeit im eingebauten Zustand meist sehr eingeschränkt. Hier ist eine Komplettmontage in einem Bauteil deutlich wirtschaftlicher als mögliche Hilfsabstützungen und Eingestütungen.

Hinweis: Für die Endmontage sind ausreichend große Kranstandflächen neben den Widerlagern zu berücksichtigen. Bei einem 450 To Kran beispielsweise sind tragfähige Flächen von ca. 15 x 20 m vorzusehen.

Hier ist wichtig, den Abstand von Brückenmittelpunkt (Schwerpunkt) und Drehkranzmittelpunkt (Kranmitte) möglichst auf ein Minimum zu reduzieren, da die Kosten für größere Kräne exponentiell ansteigen.

Bei größeren Brücken (über 50 m) sind meist das Eigengewicht und die Ausladung eines kompletten Bauwerks so groß, dass man provisorische Zwischenabstützungen einplanen sollte. Dies bedeutet, dass die Brückenelemente darauf abgelegt werden bis alle Elemente positioniert sind und tragfähig angeschlossen wurden. Bei Flüssen ist dies meist nur in hochwasserloser Zeit möglich. Somit ist ein gewisses Risikopotential vorhanden. Andere Montagekonzepte wie freier Vorbau (Stahlbetonbrückenbau) oder Taktschiebverfahren sind im Holzbrückenbau durch die Vorelementierung nicht effizient und gebräuchlich.



Montage einer Holzbrücke

Für die Endmontage sind im Vorfeld geeignete Aufhängemöglichkeiten rechtzeitig einzuplanen. Dies ist in einer gesonderten Montagestatik zu berücksichtigen. Für den Zweck des Einhebens kann es teilweise erforderlich sein, zusätzliche Hilfskonstruktionen für eine temporäre Verstärkung von Anhebepunkten vorzusehen.