

Brücken – Königsdisziplin des Straßenbaus

Brücken überspannen Täler, verbinden Ufer und überqueren Hindernisse. Gleichzeitig faszinieren und erstaunen sie die Menschen. Schließlich sind einige Bauwerke nicht nur schlichte Verbindungselemente, sondern oftmals Landmarken: Wahrzeichen einer Region – so wie die Golden Gate Bridge in San Francisco. Sicher zählen auch die großen Rheinbrücken dazu. Es gibt aber nicht nur die großen, unübersehbaren Bauwerke. Gerade die kleineren Brücken, die Stadtteile verbinden, Gewerbegebiete erschließen oder Schulwege verkürzen, tragen zur Qualität der Infrastruktur bei.

Brücken sind unverzichtbare Elemente im Straßennetz. Sie sind aber auch das schwächste Glied in der Kette: Die Konstruktionen müssen große Mengen an Verkehr verkraften, Schwingungen abfedern und schwere Gewichte tragen. Alle Brückenteile, angefangen vom Fundament, über die Widerlager, den Auflagerpunkten einer Brücke, und dem Überbau, der die eigentliche Fahrbahn trägt, bis zu den Fahrbahnübergängen zwischen Brücke und Straße, sind besonders belastet und stehen unter ständiger Kontrolle.

Planung: Welche Brücke kommt infrage?

Die Wahl der geeigneten Brückenkonstruktion wird von vielen Faktoren bestimmt: Vor allem sind das die topographische und geologische Lage, die Verkehrsbelastung sowie die zu erwartende Nutzungsdauer. Dazu sind die Ansprüche und Belange von Mensch, Natur und Umwelt, der Wirtschaft oder anderer Verkehrsträger wie Bahn- und Schiffsverkehr zu berücksichtigen. Von zunehmender Bedeutung sind bei der Planung einer Brücke außerdem die Bauzeiten und die erforderlichen Sperrzeiten im bestehenden Straßennetz. Denn wo ein altes Bauwerk saniert, abgerissen und erneuert werden muss, drohen Staus, verbunden mit einer erhöhten Unfallgefahr.

Wirtschaftlichkeit: Das Exportland NRW und seine Brücken

Zur Betrachtung der Wirtschaftlichkeit gehören Baulastträger- und Nutzerkosten. Die Kosten des Bauherren oder „Baulastträgers“ sind im Wesentlichen Baukosten und Aufwendungen im Verlauf der Nutzungsdauer. Nutzerkosten entstehen dem Verkehrsteilnehmer durch Staus, Umleitungen und Sperrungen. Lange Baustellenzeiten erhöhen damit gleichzeitig die Baulastträger- und Nutzerkosten. Verkehrsbeschränkungen sind so nicht nur ein Ärgernis für staugeplagte Straßennutzer, sondern auch eine Belastung für die wirtschaftliche Entwicklung des Export- und Transitlandes Nordrhein-Westfalen. Die Sicherheit und Funktionsfähigkeit der Brücken in NRW zu gewährleisten, gehört deshalb zu den wichtigsten Aufgaben der Straßenbauverwaltung in Nordrhein-Westfalen und beginnt mit der Wahl der geeigneten Brückenkonstruktion.

Titelbild: A40 Westkreuz, Bochum



Rheinbrücke Flehe, Düsseldorf



Rheinbrücke Rodenkirchen, Köln



Spellener Brücke Wesel-Datteln-Kanal, Wesel



B241 Weserbrücke, Beverungen



Talbrücke Nuttlar, Nuttlar



Talbrücke Nuttlar, Nuttlar

Schrägseil- und Hängebrücken

Bei einer Schrägseilbrücke wird der Fahrbahnträger mit schräg verlaufenden Seilen an einem oder mehreren Pylonen aufgehängt. Eine Hängebrücke hat dagegen Tragsaile, die über die Pylonen geführt werden. Die Fahrbahnträger werden an die Tragsaile mit Hängerseilen angehängt. Diese Brückentypen sind besonders geeignet bei sehr großer zu überbrückender Distanz, vor allem wenn beim Bau nicht in das Gewässer oder den unten liegenden Verkehrsweg eingegriffen werden soll oder kann, wie z. B. bei Flussbrücken. Die Konstruktion hat auch dann Vorteile, wenn wenig Höhe zwischen unten liegendem und überführtem Verkehrsweg bzw. einem Gewässer zur Verfügung steht. Durch das markante Aussehen werden sie oft auch an Fuß- und Radwegbrücken eingesetzt.

Vorteile von Schrägseil- und Hängebrücken:

- Montage von großen Stützweiten ohne Hilfsstützen, das heißt im Freivorbau möglich
- Große Stützweiten von ca. 1000 Metern bei Schrägseilbrücken und ca. 2000 Metern bei Hängebrücken möglich.
- Auffälliges Erscheinungsbild

Beispiele für Schrägseilbrücken:

- A42 Rheinbrücke Duisburg-Beeckerwerth
- B58 Niederrheinbrücke Wesel
- A44 Flughafenbrücke

Beispiele für Hängebrücken:

- A4 Rheinbrücke Rodenkirchen
- B220 Rheinbrücke Emmerich

Beide Hängebrücken stehen unter Denkmalschutz, die Rheinbrücke Emmerich hat mit 500 Metern die größte Stützweite deutschlandweit.

Stabbogenbrücken

Bei Stabbogenbrücken wird ein relativ schlanker, horizontaler Balken mit der aufliegenden Fahrbahn an einem Bogen aufgehängt. Wegen des Gewichtes wird in der Regel Stahl für die Konstruktion verwendet. Stabbogenbrücken sind dann geeignet, wenn die zu überbrückende Distanz mit 50 bis 250 Meter relativ groß ist und wenig Höhe zwischen dem unten und dem oben liegenden Verkehrsweg zur Verfügung steht. Wegen des nach oben ausgebildeten Bogens wird der Verkehr auf dem unten liegenden Verkehrsweg (z. B. Wasserstraße oder Schiene) praktisch nicht unterbrochen. Die Herstellung der Stabbogenbrücke erfolgt abseits der endgültigen Position. Die fertige Konstruktion wird anschließend mit Kran, Schiff oder durch Verschieben in ihre endgültige Lage gebracht. Diese Konstruktionsform wird auch als Langerscher Balken bezeichnet.

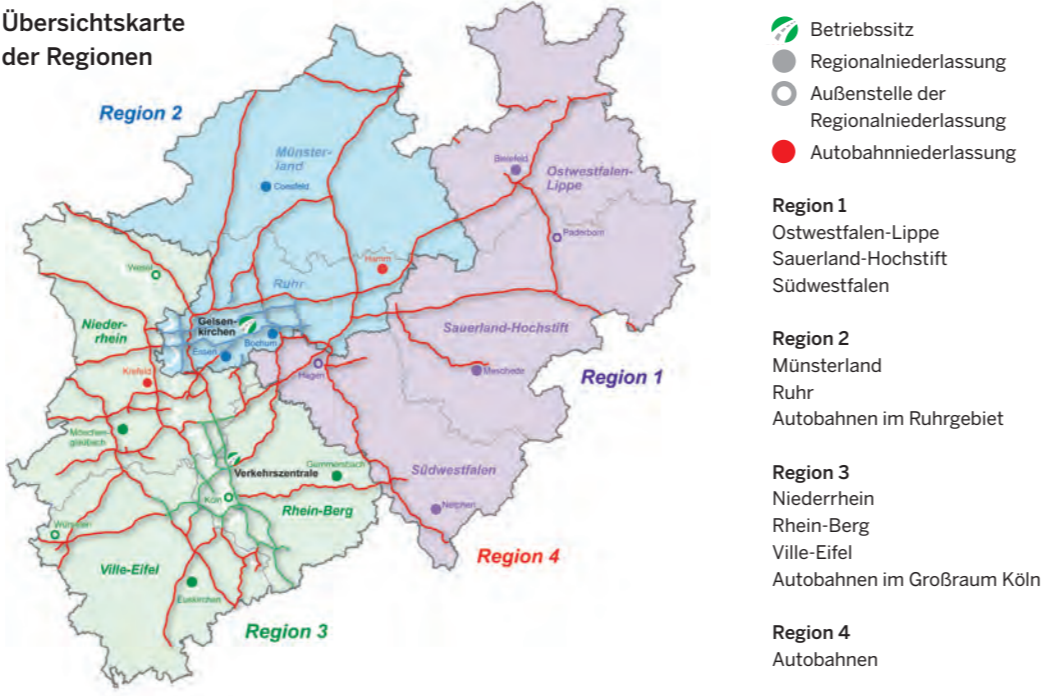
Vorteil von Stabbogenbrücken:

- Unterbrechung des Verkehrs unterhalb der Brücke nur für sehr kurze Zeit

Beispiele für Stabbogenbrücken:

- B1 Schnettkerbrücke Dortmund
- Brücke der Solidarität Duisburg
- Spellener Brücke Wesel

Die „Brücke der Solidarität“ ist mit 256 Metern Stützweite sogar die längste Brücke dieser Bauart in Deutschland.



Stahlverbundbrücken

Die Bauweise ähnelt derjenigen von Brücken mit Betonfertigteilen, nur dass hier eine vorgefertigte Unterkonstruktion aus Stahl verwendet wird. Darauf wird dann eine Fahrbahnplatte aus Stahlbeton betoniert. Die Verbindung erfolgt dadurch, dass an der Unterkonstruktion angeschweißte Verbindungselemente aus Stahl bei der Herstellung der Stahlbetonfahrbahnplatte mit einbetoniert werden. Bauzeiten können noch weiter reduziert werden, wenn auch für die Fahrbahnplatte Fertigteile verwendet werden, hier aus Stahlbeton. Ortbeton ist dann nur noch für die Verbindungsstellen erforderlich. Fertigteile aus Stahl sind leichter als vergleichbare aus Stahl- oder Spannbeton. Durch das geringere Eigengewicht der Fertigteile sind sie besser geeignet, größere Stützweiten zu überbrücken. Gerade zur Überquerung großer Täler wird dieser Brückentyp daher häufig eingesetzt. Ein weiteres wichtiges Anwendungsgebiet sind so genannte Einfeldbrücken über Autobahnen.

Vorteile von Stahlverbundbrücken:

- Geringeres Eigengewicht als reine Betonbrücken
- Realisierung von großen bis mittleren Stützweiten mit schlanken Überbauten
- Verkürzte Bauzeiten durch schnelle Montage großer, vorgefertigter Stahlbauteile
- Minimierung der Verkehrsbeeinträchtigungen beim Bauen unter Verkehr
- Reduktion notwendiger Baubehelfe wie Hilfsstützen, Traggerüste sowie Schalungen
- Gute Gestaltungsmöglichkeit durch Farbgebung des Korrosionsschutzes der Stahlteile

Beispiele für Stahlverbundbrücken:

- A1 Talbrücken Langerfeld, Schwelmetal, Wupperbrücke Öhde, Diepmannsbach, Höllenach und Einsiedelstein
- A46 Talbrücke Nuttlar

Die Talbrücke Nuttlar wird die höchste Talbrücke in NRW. Der Verkehr wird hier in naher Zukunft in 115 Metern Höhe über die neue Autobahn A46 fließen.



B51, Wermelskirchen



A40 Westkreuz, Bochum



A40 Westkreuz, Bochum



L4 DB Rahmstraße, Voerde

Ortbetonbrücken

Ortbetonbrücken sind dadurch gekennzeichnet, dass der gesamte Überbau auf der Baustelle, also vor „Ort“, aus frischem Beton und Bewehrungsstahl hergestellt wird. Dazu wird zunächst eine Schalung aufgebaut, die dem „flüssigen“ Beton seine gewünschte Form gibt und die Stahlbewehrung dort fixiert, wo sie später im erhärteten Betonquerschnitt benötigt wird. In die so vorbereitete Schalung wird der Frischbeton eingefüllt. So erhält man Bauteile „aus einem Guss“, die nicht nur sehr robust und langlebig, sondern auch mit wenig Aufwand zu unterhalten sind.

Massive Ortbetonbrücken sind aufgrund ihrer Wirtschaftlichkeit und Dauerhaftigkeit die Standardbauweise für Brücken kleinerer bis mittlerer Stützweiten bis ca. 135 m. Die reine Ortbetonbauweise ist auf der Baustelle zeitintensiver als bei der Verwendung von Fertigteilen aus Stahl oder Beton, da mehr Aufwand für Schalungen und Gerüste entsteht, längere Wartezeiten bis zur ausreichenden Erhärtung des Betons einzuhalten sind und Witterungseinflüsse wie Temperatur und Feuchtigkeit die Betonarbeiten und somit die Bauzeit stärker beeinflussen können.

Vorteile von Ortbetonbrücken:

- Relativ kostengünstige Konstruktion
- Robuste, massive Bauweise aus einem Guss
- Kein zusätzlicher Aufwand für Korrosionsschutz
- Unterschiedlichste Formgebung möglich

Beispiele für Ortbetonbrücken:

- A40 Westkreuz Bochum
- A45 Siegtalbrücke

Betonbrücken mit Betonfertigteilen

Fertigteilbrücken aus Beton werden aus vorab andernorts produzierten Fertigteilen aus Stahl- oder Spannbeton hergestellt. Die Fertigteile werden auf der Baustelle mit Ortbeton ergänzt- bzw. verbunden, um so den geplanten tragfähigen Brückenquerschnitt zu erhalten. Die Fahrbahnplatte besteht in der Regel aus Stahlbeton und wird mit den darunterliegenden Stahl- bzw. Spannbetonfertigteilen verbunden. Dadurch reduziert sich der Aufwand für das Betonieren und Schalen, sowie den Gerüstbau auf der Baustelle. Es kann schneller gebaut, und die Verkehrsbeeinträchtigungen für einen unter der Brücke verlaufenden Verkehrsweg können reduziert werden.

Brücken, die über vielbefahrene Straßen (z. B. Autobahnen) gebaut werden müssen und bei denen die Verkehrsbeeinträchtigungen möglichst gering gehalten werden sollen, können genau diesen Vorteil der Bauweise nutzen. Allerdings müssen die örtlichen Gegebenheiten zulassen, dass die langen und schweren Fertigteile angeliefert und die Kräne für den Einbau platziert werden können.

Vorteile von massiven Fertigteilbrücken:

- Verkürzte Bauzeiten durch schnelle Montage großer, im Werk vorgefertigter Stahl- oder Spannbetonfertigteile
- Minimierung der Verkehrsbeeinträchtigungen beim Bauen unter Verkehr
- Reduktion notwendiger Baubehelfe wie Hilfsstützen oder Traggerüste sowie Schalungen.
- Kein zusätzlicher Korrosionsschutzaufwand

Beispiele für Fertigteilbrücken:

- A40 im Westkreuz Bochum
- L4 DB Rahmstraße bei Voerde

Glossar

Stützweite

Mit Stützweite wird bei einer Brücke die Entfernung zwischen zwei Auflagerungspunkten des Brückenüberbaus bezeichnet. An diesen Punkten stützt sich die Brücke quasi ab. Auflagerungspunkte sind z. B. die Widerlager an den beiden Enden der Brücke oder die Stützen.

Mehrfeldbrücken

Lange Brücken brauchen Stützen zwischen den Widerlagern. Die Brückenabschnitte zwischen den Stützen, heißen Felder, Brücken mit mehreren Feldern „Mehrfeldbrücken“. Die „Einfeldbrücke“ kommt ohne Stützen aus, der Brückenüberbau ruht ausschließlich auf den Widerlagern.

Bewehrung

Beton hat eine sehr hohe Druck- aber relativ niedrige Zugfestigkeit. Um eine höhere Zugfestigkeit zu erreichen, wird Stahl, als Bewehrung in genau berechneter Menge und Anordnung in den Beton eingebaut.

www.strassen.nrw.de

Impressum

Herausgeber
Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen
Zentrale Kommunikation
Wildenbruchplatz 1, D-45888 Gelsenkirchen
Telefon: +49 (0)209 3808-333
Telefax: +49 (0)209 3808-549
E-Mail: kommunikation@strassen.nrw.de
Internet: www.strassen.nrw.de
www.strassen.nrw.de/projekte/
instandsetzung-von-bruecken.html

Gestaltung und Redaktion
dot.blue – communication & design
Jutta Schlotthauer, Wibke Roth

Fotos
Straßen.NRW
© brudertack69/Fotolia (Spellener Brücke)

Druck
XPrint Medienproduktion, Aachen

Stand
03/2017



Verwendungshinweis

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesverwaltung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie für die Wahl des Europäischen Parlaments.

Missbräuchlich ist besonders die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen und Werbemittel.

Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt.

Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.



Brücken. Königsdisziplin des Straßenbaus

