

Zur Verhinderung von Seitenbewegungen der Brücken werden Diagonal-Verstrebungen in der Höhe der unteren oder der oberen Flanschen der Querträger angeordnet, und bestehen diese Verstrebungen aus schmiedeeisernen Stangen, mit welchen zum öftern Schloßer verbunden sind, um dieselben gehörig spannen zu können.

Zur Herstellung der Brückenbahn für Eisenbahnen werden gewöhnlich auf die Binder Langschwelen, zur Befestigung der Schienen gestreckt, wie es z. B. in Hannover der Fall ist. In anderen Fällen ruhen die gußeisernen Stühle, in welchen die Schienen befestigt sind, oder diese selbst unmittelbar auf den Bindern, wie z. B. bei den Eisenbahnbrücken in der Schweiz und England. Auch sind die Schienen bei Brücken von nicht großen Spannweiten, etwa bis zu 30 Fuß, unmittelbar auf den oberen Flanschen der Längenträger befestigt, so daß die Entfernung von je zwei derselben für eine einseitige Bahn von Mitte zu Mitte gemessen so viel beträgt wie die Entfernung der Schienen.

Für Chausséebrücken wird, bei geringen Spannweiten derselben, die Fahrbahn gewöhnlich auf die Träger gelegt; bei größeren Spannweiten werden zwei Träger angewendet, zwischen welchen die Fahrbahn auf den Bindern liegt. In diesem Falle findet bei Bindern von bedeutender Breite noch eine Unterstützung der Bahn durch einen oder mehrere Längenträger statt, deren Höhe möglichst der Höhe der Seitenträger gleich ist.

Zur Herstellung einer hölzernen Brückenbahn werden entweder Querbalken angewendet, welche auf den Längenträgern, oder Längerbalken, welche auf den Bindern liegen. Soll die Brückenbahn ein Steinpflaster oder eine Chaussée erhalten, so werden über die Träger eiserne Platten gestreckt, auf welche das Bettungsmaterial geschüttet wird, oder es werden zu gleichem Zweck zwischen den Trägern Gewölbe eingespannt, welche gehörig abgeglichen und mit einer wasserdichten Schicht bedeckt werden.

Die Konstruktion der in England ausgeführten Brückenträger mit einfachen Blechwänden unterscheidet sich besonders dadurch, daß die Rahmen gewöhnlich eine größere Breite haben, als bei den Trägern der Brücken in Deutschland, bei welchen die Breite der Rahmen, selbst für Träger von etwa 150 Fuß Spannweite, ungefähr 1 Fuß beträgt.

Die oberen Rahmen der Träger bei den englischen Brücken sind ferner im Querschnitt meistens nach einer Kreislinie gebogen, haben ihrer Länge nach unterhalb zu beiden Seiten eine Einsassung, aus schmied- oder gußeisernen Winkelstücken gefertigt, und sind gegen die Mittelrippe des Trägers durch Winkel- oder T-förmige Eisen abgestrebt. Diese Sicherungsmittel sind notwendig, um eine Veränderung des Querschnitts des Rahmens bei der Belastung des Trägers zu verhindern.

Die oberen Rahmen werden endlich auch zum öftern nach der ganzen Länge des Trägers zu beiden Seiten mit der Mittelrippe durch Blechplatten verbunden, so daß der Oberrahmen im Vertikalschnitt die Form eines Kreis-ausschnitts hat.

Die unteren Rahmen der Träger englischer Brücken sind gewöhnlich nach einer flachen Curve gekrümmt, damit das Wasser von der Oberfläche leichter abfließen kann. Die Mittelrippe der Träger ist endlich gewöhnlich durch vertikale, senkrecht gegen dieselbe stehende Bleche verstrebt, welche sowohl mit dem oberen und untern Rahmen als auch mit der Mittelrippe durch Winkelstücken verbunden sind.

Auch in Frankreich sind die Träger zuweilen in ähnlicher Weise konstruiert; z. B. bei der im Jahre 1851 erbauten Brücke von Glichy auf der französischen Westbahn zwischen Paris und Argenteuil, deren Achse die der darunter liegenden Straße unter einem Winkel von nur 25 Grad schneidet, und welche senkrecht auf die Widerlager gemessen 8726 Meter Breite hat.

Zuweilen sind zu den oberen Rahmen der Blechträger Eisenbahnschienen (gewöhnlich breittastige) verwendet, so wie auch für Chausséebrücken von geringer Breite solche Schienen als Querträger benutzt werden. Zweckmäßig dürfte es seyn, in solchen Fällen Träger anzuwenden, welche in H-Form mit angemessenem Querschnitt gewalzt werden und auf der Pariser Ausstellung, als Proben der Hüttenwerke zu Montataire in Dife-Departement, in Längen von 40 bis 60 Fuß vorhanden gewesen sind.

Wenn für eine zweigleisige Eisenbahn nur zwei Träger angeordnet werden, so wird bei notwendiger Vergrößerung der Massen und also auch des Gewichts der Oberbau der Brücke den Erschütterungen und den möglichen Seitenwirkungen einen größeren Widerstand entgegenzusetzen, was nur vortheilhaft seyn kann; dagegen ist, wenn nicht beide Gleise gleichmäßig belastet sind, eine ungleiche Spannung der Längens- und Querträger nicht zu vermeiden.

Bei der Anordnung von drei Trägern für eine zweigleisige Bahn ist zu berücksichtigen, daß auch in diesem Falle der Oberbau der Brücke einen größeren Widerstand gegen Seitenbewegungen leisten kann, als wenn zwei völlig getrennte Bahnen mit vier Trägern angelegt werden und daß die Kosten der Anfertigung des Mittelträgers geringer seyn werden, als die für zwei. Aber auch bei dieser Anordnung tritt der Nachtheil ein, daß die Träger, bei verschiedener Belastung beider Gleise, ungleichmäßig in Anspruch genommen werden. Zu erwägen bleibt in diesem Falle ferner: ob der mittlere Träger so stark konstruiert werden

soll, wie es die gleichzeitige Benutzung beider Gleise erfordert, oder ob nur die Benutzung eines Gleises zu berücksichtigen ist?

Häufig werden für zweigleisige Bahnen vier Träger angewendet und je zwei für eine Bahn durch die Querträger verbunden, was in solchen Fällen auch ganz angemessen ist, in welchen der Unterbau der Bahn zwar in der Breite zweier Gleise ausgeführt, für die ersten Jahre des Betriebs aber nur ein Gleis angelegt wird.

Wenn eine Brücke von größerer Spannweite für mehr als zwei Gleise eingerichtet werden soll, so würde es nicht zweckmäßig seyn, nur zwei Träger anzuwenden, vielmehr erscheint es angemessen, jedes Gleis zwischen zwei Trägern anzulegen. In einem solchen Falle können die einzelnen Träger zweifach verschiedener Gleise, nach der Breite der Brücke, auch mit einander verbunden werden, so daß zwei neben einander liegende Träger einen kastenförmigen bilden.

Eine solche Anordnung ist bei der Brücke über die Seine bei Asnières, in der Eisenbahnlinie von Paris nach St. Germain getroffen, welche an Stelle des im Jahre 1848 abgebrannten hölzernen Oberbaus eine Blechträgerkonstruktion nach dem Entwurfe des Ober-Ingenieurs M. G. Flachot erhalten hat.

Wenn eine Brücke mehrere Oeffnungen hat, so werden entweder über jede derselben besondere Träger gelegt, oder es werden die Träger in solchen Längen angewendet, daß sie zwei, drei oder sämtliche Oeffnungen überspannen.

Sind die Oeffnungen von nicht großer Breite, so kann aus der Ueberspannung mehrerer derselben mittelst eines Trägers in Bezug auf die Masse des zu verwendenden Materials nicht der Vortheil gezogen werden, welcher sich nach der Berechnung der Spannungen in den verschiedenen Punkten des Trägers ergibt; vielmehr werden gewöhnlich, aus Rücksichten der Konstruktion, den Rahmen in der ganzen Länge des Trägers gleiche Querschnitts-Dimensionen gegeben. Hierzu kommt, daß bei Trägern, welche mehrere Oeffnungen überspannen, die Rahmen theils auf Zug, theils auf Druck in Anspruch genommen werden, und daß der Wechsel in den Spannungen der einzelnen Konstruktionstheile durch die bewegliche Last bei Trägern von geringen Längen schnell eintritt; die Stöße, welche die zufällige Belastung herbeiführt, daher um so heftiger werden müssen. Endlich wird auch der Vortheil der Anwendung von Trägern, welche über mehrere Oeffnungen reichen, um so geringer, je geringer das Gewicht der Brückenkonstruktion im Vergleich mit dem der zufälligen Belastung ist.

Beiläufig möge hier bemerkt werden, daß bei Brücken für einseitige Eisenbahnen das Gewicht der Konstruktion sich zu dem der zufälligen Belastung verhält, bei etwa 20 Fuß Spannweite wie 1:4; bei 30 Fuß Breite wie 1:3½; bei 40 bis 50 Fuß Breite wie 1:2½; bei 75 bis 80 Fuß Breite wie 1:2 und bei Spannweiten von 100 Fuß etwa wie 1:1½. Sind die Spannweiten der Oeffnungen aber bedeutender wie 70 bis 80 Fuß, so ist durch die Anwendung von Trägern, welche über die Unterstützungen fortgehen, ein Vortheil zu erreichen, der in der neuern Zeit auch gewöhnlich benutzt ist.

Da bei der Ueberspannung von drei oder mehreren Oeffnungen zusammenhängende Träger vortheilhafter sind, wenn die mittleren Oeffnungen eine größere Breite erhalten als die Seitenöffnungen, so ist eine solche Anordnung nicht selten getroffen worden.

Bei der Berechnung der Spannungen in den Trägern, welche über mehrere Oeffnungen reichen, ist übrigens nicht eine über die ganze Länge der Brücke gleichmäßig vertheilte zufällige Belastung anzunehmen, sondern es muß auf eine theilweise Belastung der Brückenbahn gerücksichtigt werden, und zwar auf eine solche, bei welcher die Träger am meisten in Anspruch genommen sind. Ebenso ist es bei Eisenbahnbrücken von geringen Spannweiten, deren Träger nur eine Oeffnung überspannen, notwendig, die zufällige Belastung nicht gleichmäßig vertheilt über die Brückenbahn, sondern die Belastung in den einzelnen Punkten so anzunehmen, wie sie z. B. durch Lokomotiven wirklich stattfindet.

Die Träger, welche eine Oeffnung von geringer Breite, etwa bis 30 Fuß überdecken, ruhen mit ihren Enden auf eisernen Platten, die entweder auf den Ufermauern unmittelbar oder auf hölzernen Mauerlatten liegen. Bei größerer Breite der Oeffnung erhalten die Träger an dem einen Ende ein festes Auflager in einem gußeisernen Schuh, mit dem andern Ende dagegen liegen sie auf gußeisernen, in einem Schuh befindlichen Rollen, welche durch einen schmiedeeisernen Rahmen mit ihren Achsen in der bestimmten Entfernung erhalten werden, damit die Träger bei einem Temperaturwechsel ihrer Länge nach sich frei bewegen können.

Bei Ueberspannung mehrerer Oeffnungen durch einen Träger wird derselbe auf einem Mittelpfeiler unverrückbar befestigt, und ruht auf den übrigen Unterstützungen in Rollenschuhen. Die Schuhe werden von solcher Grundfläche angenommen, daß der Druck auf 1 Quadratfuß Mauerwerk etwa bis 100 Pfund beträgt. In Stelle der Rollschuhe sind auch zur Längenbewegung der Träger bei Temperaturveränderungen mit einer Oelfschicht bedeckte, behobelte gußeiserne Platten in Anwendung gebracht, auf welchen die Träger mit ihren ebenfalls behobelten Unterlageplatten liegen; z. B. bei der Brücke zu Langon über die Garonne.