

gewöhnlich mit Oelfarbe oder mit säurefreiem Theer angestrichen, letzterer Anstrich jedoch nur dann verwendet, wenn die Eisentheile im Wasser oder im feuchten Boden Verwendung finden. Das vorher erwärmte Eisen wird einfach mit Theer überzogen.

Die Brückenträger erhalten meist einen zweimaligen Oelfarbenanstrich auf den mit Mennige hergestellten Grund. Zur längeren Dauer wird derselbe auf das metallisch reine Eisen aufgetragen, indem sonst wegen der nur ungenügenden Isolirung der oxydirten Flächen von Wasser und Luft die Oxydation unter dem Anstriche langsam fortschreitet und eine Ablösung des letzteren bewirkt. — Unmittelbar vor dem Anstrich wird deshalb der bereits gebildete Rost vollständig durch Abkratzen, Scheuern mit geeigneten Drahtbürsten oder auch unter Anwendung von sehr verdünnten Säuren beseitigt.

Das beim Baue verschiedener Brücken durch die süddeutsche Brückenbau-Actiengesellschaft (ehedem Eisenbauanstalt von Klett & Cie.) verwendete Verfahren hat sich ziemlich allgemeine Geltung verschafft.

Es werden hiebei die Eisen durch Beizen und Scheuern von dem daran haftenden Hammerschlag und Rost möglichst gereinigt, in Kalkwasser abgewaschen und sodann noch nass in siedendes Oel gebracht. Durch die grosse, zwischen 200 und 300° C. liegende Hitze des Oels wird jede Spur von Feuchtigkeit entfernt und es bildet sich auf dem reinen Eisen eine sehr fest haftende Firnissschichte. Auf diese kommt der gewöhnliche Grundanstrich aus Eisenmennig. Nachdem die Eisen soweit geschützt sind, kommen sie zur Verwendung; der Oelfarbenanstrich wird erst nach der Montirung des Bauwerkes aufgetragen. —

Blatt 21, 22, 23.

### Blechbalkenbrücken.

Als man durch Beobachtungen und Versuche in Mitte der vierziger Jahre, und zwar nach den hierüber vorhandenen Veröffentlichungen zuerst in England die Ueberzeugung gewann, dass durch die Vereinigung von Guss- und Schmiedeeisen zu den Tragwänden von Brücken, von denen ersteres Material zu den auf Druck und letzteres zu den auf Zug beanspruchten Constructionstheilen verwendet wurde, die hieran geknüpften Erwartungen nicht erfüllt wurden, indem Gusseisen gegen die einwirkenden Stösse einerseits nicht die nöthige Zähigkeit zeigte und andererseits an den Verbindungsstellen gezogener und gedrückter Stäbe constructive Schwierigkeiten zu beseitigen waren; als man ferner das nahezu gleich grosse Widerstandsvermögen des Schmiedeeisens gegen Zug und Druck beobachtete und zugleich wahrnahm, dass dieses Material auch durch die bei bewegten Lasten unvermeidlichen Stosswirkungen weniger nachtheilig als Gusseisen alterirt wurde, kamen zunächst in England Trägerbrücken ganz aus Schmiedeeisen in Aufnahme.

Bauernfeind's Vorlegeblätter zur Brückenbaukunde.

Dem hiedurch gewonnenen bedeutenden Fortschritt in der Construction eiserner Brücken, der in kurzer Zeit sich überall Geltung verschaffte, sind in erster Linie eine Reihe der grossartigsten Brückenbauwerke, die in verhältnissmässig kurzer Zeit und mit mässigem Aufwand hergestellt werden konnten, zu verdanken; eine weitere Folge desselben aber war der rasche Ausbau unserer modernen Verkehrsstrassen und die leichtere Ueberbrückung von grossen Flüssen und Strömen, an welchen unter anderem Stande der Brücken-Bautechnik wohl noch lange Zeit fühlbare Lücken geblieben wären.

Zunächst erbaute man schmiedeiserne Trägerbrücken mit vollen Blechwandungen, die aus Kesselblechen, Flacheisen, Winkeleisen und T-Eisen mit Nieten und Schrauben zusammengesetzt wurden.

Zu den ersten und bedeutendsten Ausführungen dieser Art gehört die von Rob. Stephenson entworfene und erbaute Britanniabücke, deren einer Mittelpfeiler auf den Britanniafelsen gegründet ist. Dieselbe führt die Eisenbahn von Chester nach Holyhead bei Bangor über die Menaistrasse, hat vier Oeffnungen, zwei von 140,21<sup>m</sup>, und zwei von 70,4<sup>m</sup> Spannweite.

Diese Blechbrücke ist gebildet durch zwei neben einander liegende durchgehende Röhren von 465<sup>m</sup> Länge von rechteckigem Querschnitt, die auf thurmähnlichen Pfeilern aufliegen. In diesen Röhren bewegen sich die Bahnzüge wie in einem Tunnel; die beiden verticalen Blechwände jeder Röhre sind oben und unten durch zellenförmige Decken und Böden verbunden.

Andere Blechbrücken von gewöhnlichen Dimensionen wurden aus hohlen Tragwänden, zwischen denen die Brückenbahn aufgehängt war, hergestellt, und wieder andere waren eine Nachahmung der hölzernen Balkenbrücken, indem sie aus doppel-T-förmigen Trägern bestanden, über oder zwischen welchen die Fahrbahntafel angeordnet wurde.

Eine frühzeitige Aufnahme und Weiterbildung fanden die Brücken der letzteren Art in Hannover.

Die einzelnen Tragwände dieser Brücken sind aus horizontalen Längsbändern, die aus Flach- und Winkeleisen bestehen, den sog. Gurtungen, und den verticalen, aus Kesselblechen gebildeten Wänden zusammengesetzt. Die Verbindung der Winkeleisen mit den Flacheisen oder Gurtungsblechen und der Winkeleisen mit den verticalen Wänden erfolgt durch Niete. Die Stösse der Flacheisen und Blechwände sind durch Stossbleche, die der Winkeleisen durch sog. Drehwinkel oder durch Laschen und Bleche überdeckt und die Vernietung dieser Theile mit den zu stossenden wird nach den stattfindenden Einwirkungen bemessen. Um aber bei einiger Höhe der Tragwände die nöthige Seitensteifigkeit zu erzielen, brachte man verticale, aus Blechstreifen, Winkel- oder T-Eisen bestehende Verstärkungen an, deren Abstand nach bestimmten Regeln oder auch darnach bemessen wurde, dass



die Fahrbahntafel, falls diese zwischen die Wände zu liegen kam, in entsprechender Weise befestigt werden konnte.

Statt gerader und horizontaler Gurtungen fanden vielfach auch gekrümmte Verwendung.

Blechträger werden bei Stützweiten von 8—15<sup>m</sup>, und je nach der Grösse des Angriffes auch noch bei geringeren Weiten häufig verwendet.

Die jetzt gebräuchliche Construction der Tragwände stimmt mit der zuletzt angegebenen der Hauptsache nach überein; dadurch aber, dass man die verticalen Abstufungen nicht mehr, wie früher, in ziemlich willkürlicher Weise, sondern an den Stellen anbringt, an welchen die Belastungen der Fahrbahntafel auf den Hauptträger übertragen werden, hat man nichts Anderes, als ein Fachwerk, bei welchem statt der Zugbänder volle Blechwände eingesetzt sind.

In der Anordnungsweise ganzer Brücken besteht auch jetzt noch grosse Mannigfaltigkeit. Bald kommen frei aufliegende, bald continuirliche Träger, ferner solche mit horizontalen oder andere mit gekrümmten Gurtungen zur Verwendung, bald wird die Fahrbahn unmittelbar auf die Träger durch Querschwellen, bald zwischen dieselben durch besondere Querträger aufgelegt; kleinere Träger werden, wie früher, als Balken verwendet.

Um die Unterschiede der früheren und jetzigen Constructionsweisen und ebenso die zur Zeit bestehenden verschiedenen Anordnungen und wesentlichen Verbesserungen zu zeigen, geben wir zunächst eine kurze Beschreibung einer Brücke, die mit geringer Verschiedenheit auf den hannoverschen Eisenbahnen Anfangs des vorletzten Decenniums ausgeführt wurde und die auf Blatt 21 unserer Vorlegeblätter dargestellt ist.

#### Blatt 21.

#### Bahnbrücke.

Fig. 1 ist die Hälfte der Ansicht und Fig. 2 die Hälfte des Längenschnitts, Fig. 3 eine Ansicht von oben nebst Grundriss des Balkenwerks, Fig. 4 ein Querschnitt nach der Linie CD, Fig. 5 der Schnitt eines Stirnträgers bei der Querverbindung u nach ab, Fig. 6 der Schnitt und Fig. 7 der Grundriss eines Zwischenträgers an der Verbindungsstelle n', wo eine Stossfuge desselben und zwei Querverbindungen zusammentreffen.

Diese Brücke hat eine Spannweite von 8,76<sup>m</sup> und ist für eine Doppelbahn bestimmt. Die beiden Geleise werden von sechs Blechbalken getragen, welche so vertheilt sind, dass je einer unter der Geleisaxe liegt und je zwei 1,31<sup>m</sup> davon entfernt stehen. Diese Balken sind aus zusammengeneteten Blechtafeln von 1,1<sup>cm</sup> Dicke und 0,88<sup>m</sup> Breite so hergestellt, dass in jedem nur ein einziger Stoss vorkommt: in dem Stirnträger bei m, in dem ersten Zwischenträger bei n' und in dem zweiten Zwischenträger bei n. Fuss und Kopf derselben sind aus schmied-

eisernen Schienen (e, e) von 1,3<sup>dm</sup> Breite und 1,5<sup>cm</sup> Dicke gebildet, welche durch Winkeleisen (i, i) von 5,8<sup>cm</sup> Breite und 0,9<sup>cm</sup> Dicke mit den Blechtafeln verbunden sind, wie Fig. 5 und 6 in grösserem Maassstabe zeigen.

Die sechs Brückenträger sind durch vier bei u, v, u', v' angebrachte Querbalken von gleich hohem und dickem Eisenblech in der Weise unter einander befestigt, wie aus den Figuren 3 bis 7 zur Genüge hervorgeht. Auf den Widerlagern ruhen sie mittelst Mauerlatten (f, f) und gusseiserner Stühle (s, s), welche eine quadratische Grundfläche von 0,292<sup>m</sup> Seite haben und mit einer 2,3<sup>cm</sup> hohen Rippe in das Mauerwerk eingreifen.

Die Querschwellen des Oberbaues, aus Eichenholz, sind auf jedem Hauptträger zweimal angeschraubt, und es haben die Fugenschwellen (q, q') wie gewöhnlich etwas grössere Abmessungen als die Zwischenschwellen. Es ist bei der Vertheilung der Schienenstösse darauf Rücksicht genommen, dass sie nicht über die Stossfugen der Brückenträger treffen, sondern um die grösstmöglichen Stücke uq, u'q' davon abstehen. Auf diese Querschwellen sind die Schienen und neben diesen die das Brückenbeleg bildenden 4,6<sup>cm</sup> starken Bohlen aufgenagelt. Die Befestigung des Geländers zeigen die Figuren 1 und 4. Die ganze Höhe der Hauptträger beträgt nahezu  $\frac{1}{10}$  der Stützweite.

#### Blatt 22.

#### Bahnbrücke.

Eine der neueren Zeit angehörige Construction eines Blechbalkenträgers von nur wenig grösserer Spannweite mit oben liegender Fahrbahn für eine im Bahnhof zu Würzburg befindliche Bahnbrücke von 12,4<sup>m</sup> Stützweite und 11,675<sup>m</sup> lichtem Abstand der Widerlager ist in den Figuren 1 bis 10 des oben bezeichneten Blattes dargestellt, welches ebenso wie das folgende nach den uns durch Herrn Director Gerber gütigst zur Verfügung gestellten Plänen angefertigt wurde.

Fig. 1 gibt den grösseren Theil des Längenschnittes der Brücke mit Hingewlassung der Fahrbahn, Fig. 2 die Hälfte der Oberansicht und des Horizontalschnittes des zur Aufnahme eines Geleises dienenden Theiles der ganzen Brücke, Fig. 3 den Querschnitt des letzteren mit aufgelegter Fahrbahn, Fig. 4 den Querschnitt der Eisenconstruction für ein Geleise nach einer gebrochenen Linie am Auflager und in der Mitte; Fig. 5 bis 10 geben die wichtigeren Details.

Die Fahrbahn wird durch Querschwellen (t, t), die an den Auflagerungsstellen auf den Gurtungen der Hauptträger entsprechend eingeschnitten sind und welche die Schienen und die Bedielung (u, u) aufzunehmen haben und mit diesen in gewöhnlicher Weise verbunden sind, gebildet. Die Mitten der Querschwellen haben gegen das Auflager hin einen etwas geringeren Abstand von einander, nämlich zunächst dem Auflager 660<sup>mm</sup>, sodann