

Bevor wir zur Beschreibung einer grösseren Gitterbrücke übergehen, schalten wir daher die Zeichnungen und Beschreibungen dieser zierlichen, im Jahre 1853 hergestellten Brücke ein.

Da an ihrem Standorte der 12^m breite Oosbach mit Ufermauern eingefasst ist, so dienen letztere sofort als Widerlager der fünf eisernen Strassenträger, auf denen die Brückenbahn ruht (Fig. 1, 2, 3). Von diesen Trägern ist der mittlere (m) als Blechbalken aus drei vernieteten und je 0,9^{cm} dicken Lagen von Eisenblech, jeder nächstliegende Hauptträger (n, n) aber als Gitterbalken aus 6^{cm} breiten und 0,9^{cm} dicken Eisenschienen, und jeder Stirnträger (o, o) wieder als Blechbalken aus einer einfachen Blechlage hergestellt. Die Strassenträger sind durch drei Querbalken (a, c) von Eisenblech mit einander verbunden, von denen der mittlere (c, Fig. 5) gusseiserne Schuhe (b, b) zur Aufnahme der Streckhölzer (d, d), auf denen die Bedielung (e, e) der beschotterten Fahrbahn liegt, trägt. Im Ganzen sind neun Streckbalken, welche von Mitte zu Mitte 0,75^m Abstand haben, für die Fahrbahn verwendet.

Die schmiedeisernen Consolen, welche die Fusswege tragen, sind mit den Gitterträgern und den Stirnträgern durch Winkeleisen verbunden. Die Befestigung des hölzernen Brückengesimses an den Stirnträgern, die Auflagerung der Trottoirdielen, die Anordnung des Geländers und die gusseisernen Unterlagen (g) der Gitterträger, sowie die Befestigung der Schuhe mit dem Mauerwerk zeigen nach einander die Figuren 10, 8, 9, 6 und 7 in hinreichender Deutlichkeit. Zu den beiden letzteren Figuren mag noch erwähnt werden, dass die untere Gurtung der Gitterträger durch Flachschieben, welche durch die Schraubenmutter der Mauerbolzen an die obere Seite der Winkeleisen fest angepresst sind, und mit dieser Gurtung der ganze Träger zwar eine feste Auflage erhält, dass aber hiedurch bei stattfindender Einbiegung die Unterlagen selbst in ungünstiger Weise beansprucht werden müssen.

Blatt 25 bis 28.

Bahnbrücke über den Rhein bei Waldshut.

Die eisernen Gitterbrücken sind den Town'schen hölzernen Lattenbrücken nachgeahmt.

Für grössere Spannweiten kamen sie zuerst in Grossbritannien im Jahre 1845 zur Ueberbrückung des Royalcanals bei Dublin zur Verwendung. Diese Brücke trägt auf drei 5,34^m hohen Gitterwänden eine zweigeleisige Bahn und hat eine Spannweite von 42,67^m.

Es entstanden hierauf rasch nach einander die bedeutendsten Ueberbrückungen nach diesem Systeme auch in Deutschland, unter denen wir die Brücken über den Rhein bei Cöln und bei Kehl, die Dirschauer Weichselbrücke, die Nogatbrücke bei Marienburg hervorheben,

und ebenso in der Schweiz, unter welchen die Sitterbrücke bei St. Gallen, die Brücke über die Aare bei Bern und der Saane-Viaduct bei Freiburg eine hervorragende Stelle einnehmen.

Die Rheinbrücke bei Cöln, in den Jahren 1856 bis 1860 erbaut, hat vier Oeffnungen von je 98,22^m Spannweite; die Kehler Rheinbrücke, 1858 bis 1860 ausgeführt, hat drei gleiche Oeffnungen von je 56^m Weite, an welche sich an beiden Ufern je 26^m weite Oeffnungen mit Drehbrücken anschliessen; die Brücke über die Weichsel bei Dirschau hat die grösste Spannweite und ganze Länge; dieselbe hat sechs Oeffnungen von je 121,13^m im Lichten und wurde in den Jahren 1850 bis 1857 hergestellt; ihre Tragwände sind 11,83^m hoch; die gleichfalls sehr bedeutende Nogatbrücke bei Marienburg hat zwei Oeffnungen von 97,9^m Weite und 6,43^m hohe Tragwände. Die eingleisige Sitterbrücke bei St. Gallen, in den Jahren 1853 bis 1856 ausgeführt, hat zwar bedeutend geringere Spannweiten als die eben genannten Brücken, nämlich zwei mittlere Oeffnungen von 38,4^m und zwei äussere Oeffnungen von 36,24^m Spannweite, verdient aber desshalb besondere Erwähnung, weil die Gitterträger auf einer 47,19^m hohen gusseisernen Pfeilerconstruction aufruhren. Die Aarebrücke bei Bern, welche zwischen den Gitterwänden eine gewöhnliche Strassenbrücke und auf denselben eine doppelgeleisige Bahn aufnimmt, wurde von 1856 bis 1859 hergestellt; dieselbe hat eine Mittelöffnung von 57,2^m und zwei Seitenöffnungen von je 50^m Weite; die Träger liegen auf gemauerten, 37,2^m über Mittelwasser hohen Pfeilern auf. Der Viaduct über die Saane bei Freiburg ist für eine zweigeleisige Bahn von 1857 bis 1862 ausgeführt worden, hat fünf mittlere Oeffnungen von 48,8^m Weite und zwei äussere von 44,92^m Weite; der Brückenoberbau ruht auf 43,23^m hohen gusseisernen Pfeilern mit schmiedeisernen Verstreben und steinernen Sockeln auf.

Die rasche Verbreitung des Systems der Gitterbrücken ist wohl weniger durch eine streng rationelle Anordnung der einzelnen Constructionstheile, aber durch den Umstand zu erklären, dass dieselben bei grosser Einfachheit in dem Entwurfe und bei der Ausführung ein gefälliges Aussehen bieten.

Wiewohl wir weit davon entfernt sind, neuerdings eine häufigere Anwendung dieses Systems zu wünschen, so erachten wir es doch für nothwendig, eine der vielen Ausführungen näher darzustellen und zu beschreiben. —

Die eisernen Gitterbrücken erhielten ursprünglich ausser den horizontalen Längsbändern oder Gurtungen nur kreuzweise über einander gelegte und an den Kreuzungspuncten vernietete Flacheisenstäbe, welche bei gleichen oder ungleichen Maschen an die Stelle der bei Blechbalkenbrücken verwendeten vollen Mittelwände treten sollten, um auf diese Weise einerseits an Material zu sparen und andererseits die Schwierigkeiten zu vermeiden, welche aus

constructiven Gründen bei hohen und vollen Blechwänden sich geltend machen.

Die nur aus Gitterstäben und Längsbändern zusammengesetzten Tragwände zeigten jedoch keine genügende Seitensteifigkeit und boten ausserdem, wenn die Fahrtafel zwischen den Gurtungen anzubringen war, derselben keine so günstige Befestigung, wie dies durch die in späterer Zeit aufgenommenen Verticalabsteifungen oder Pfosten erreicht wurde. Letztere wurden, um die Zunahme der Verticalkräfte gegen das Auflager hin zu berücksichtigen, in der Nähe derselben in geringeren Abständen von einander angeordnet. —

Die Brücke bei Waldshut, welche auf Blatt 25 bis 28 nach der Veröffentlichung des grossherzoglich badischen Baudirectors, Herrn R. Gerwig, im 27. Jahrgange der Förster'schen allgemeinen Bauzeitung (Seite 243 u. ff. des Textes und Taf. 523—527) dargestellt wurde und hier beschrieben werden soll, gehört zur Verbindung der badischen Staatseisenbahn mit der schweizerischen Nordostbahn und wurde in den Jahren 1858 und 1859 hergestellt.

Dieselbe hat drei Oeffnungen mit einer Gesamtlichtweite, gemessen an der Auflagerkante der Eisenconstruction, von 120,48^m, wovon auf die Mittelöffnung 51,87^m, auf jede der Seitenöffnungen 34,305^m treffen. In gleicher Höhe haben die Pfeiler eine Dicke von je 3^m. — Auf dem linken Ufer schliessen sich sechs gewölbte Fluthöffnungen von je 7,5^m Lichtweite an das Auflager der eisernen Brücke an.

Von den beiden continuirlichen Gittertragwänden, welche unter der zweigeleisigen Bahn liegen, hat jede eine Länge von 131,46^m und über den Strompfeilern eine Höhe von 5,13^m mit Einschluss der obern und untern Gurtungsplatten; ihr Mittelabstand beträgt 4,98^m.

Wiewohl der Untergrund an der Brückenbaustelle eine genügende Tragfähigkeit besass, wurde doch aus Besorgniss vor Unterspülungen eine Foundation auf föhrenen Pfählen für nöthig erachtet, deren Zwischenräume nach Fig. 1 mit Beton ausgefüllt wurden. Die Betonschichten sind mit Steinen abgedeckt und durch Spundwände gesichert; auf den genau horizontal abgeschnittenen Pfahlköpfen liegt die unterste Quaderschicht (Fig. 10^e) unmittelbar auf. Die unterste und oberste Schicht der Pfeiler und Widerlager (Blatt 26) wurde ganz aus Quadern, alle anderen Schichten sind aus Bruchsteinmauerwerk mit Hausteilverkleidung und einzelnen Streckern hergestellt. Die Unterlagsquader der Eisenconstruction, die dem Stosse besonders ausgesetzten Steine an den Ecken und die Wulstgurten der Strompfeiler sind aus Granit; zu den sonstigen Aussenflächen des Baues wurden hauptsächlich rother Sandstein von Lahr und zum rauhen Mauerwerk Muschelkalksteine, welche in der Nähe der Baustelle gewonnen wurden, verwendet.

Bezüglich des eisernen Oberbaues mögen nachfolgende detaillirtere Angaben Platz greifen.

Die Haupttragwände bestehen aus den Gurtungen, den Gitterstäben und den verticalen Pfosten. Die Gurtungen sind nach Fig. 3 und 4 der Tafel 25 zusammengesetzt aus den verticalen Stehblechen, die eine auf die ganze Trägerlänge gleichbleibende Höhe von 390^{mm} und, da zwei Bleche von je 9^{mm} Stärke verwendet sind, eine Dicke von 18^{mm} besitzen; aus 2 Winkeleisen von $\frac{120^{\text{mm}}}{150}$ Schenkellänge und 21^{mm} mittlerer Stärke und aus einer der Grösse der stattfindenden Angriffe entsprechend gewählten Anzahl horizontaler Gurtplatten von je 450^{mm} Breite und 12^{mm} Dicke. Die Zahl derselben wechselt zwischen 2 und 11; über den Pfeilern wurden Doppellagen von 900^{mm} Breite angeordnet.

Die Gitterstäbe bilden quadratische Maschen von 930^{mm} Diagonale; dieselben haben durchaus gleiche Dicke von 21^{mm}, dagegen wechselt ihre Breite, entsprechend den Spannungen, zwischen 120 und 180^{mm} von 15 zu 15^{mm}, so dass 5 verschiedene Breiten derselben vorkommen; an den Kreuzungsstellen sind sie mit zwei Nieten unter sich verbunden und zu dem Ende an den Stehblechen um die Dicke dieser abgekröpft.

In Abständen von drei Gittermaschen, also von 2,79^m, sind beiderseits Verticalabsteifungen — Pfosten — an die Gitterträger angenietet; eine geringere Breite von 1,86^m haben die auf solche Weise gebildeten Felder am Anfange der Tragwände und über den Pfeilern. Diese Pfosten bestehen (Fig. 12 und 13) aus zwei Blechstreifen mit beiderseits angenieteten Winkeleisen und dienen zur Absteifung der Gitterwände; zur Befestigung der Querträger und Consolen der Trottoirs sowie zur Anbringung des Querverbandes.

Die Querträger (t, Blatt 27, Fig. 13), welche in Entfernungen von 2,79^m und bezw. 1,86^m die Hauptträger oben verbinden und zur Aufnahme der mittleren Schwellenträger dienen, sind 405^{mm} hoch und bestehen aus zwei gleichen Stücken, von denen jedes aus einem verticalen Bleche von 10,5^{mm} Dicke und aus oben und unten angenieteten leichten Winkeleisen gefertigt ist. Der zwischen diesen Theilen verbleibende Zwischenraum von 18^{mm} — der Dicke des Blechstreifens der Verticalabsteifungen — ist nur dort, wo andere Constructionstheile befestigt sind, durch Blechstücke wegen der Nietung ausgefüllt. — Ausser durch die Querträger sind die Tragwände durch eine über der unteren Gurtung angebrachte horizontale T-Schiene und durch diagonale dergleichen Streben (u), und nächst dem in ihrer halben Höhe durch eine Flachschiene (v) der Quere nach zwischen den verticalen Pfosten verbunden.

Zwischen den Querträgern und an diese befestigt befinden sich die für die inneren Schienenstränge erforderlichen Schwellenträger von 270^{mm} Höhe; durch eine über den Quer- und Schwellenträgern liegende und eine über den unteren Gurtungsplatten angebrachte Horizontalverspannung, deren Anordnung aus Fig. 2 ersichtlich

ist, werden die Tragwände in weitere gegenseitige Verbindung gebracht.

Die Trottoirträger bestehen aus einem horizontalen T-Eisen (x) und zwei gebogenen Winkeleisen (y). — Um Längenbewegungen bei Temperaturänderungen bei der nicht unbedeutenden Pfeilerhöhe unschädlich zu machen, ruhen die Tragwände auf Rollenstühlen auf; die Rollen sind aus hartem Gusseisen und laufen auf drei Schienen, die auf Bleche genietet wurden; letztere sind in Granitunterlagen eingelassen und befestigt. — Je nach der Anzahl der zu verbindenden Bleche der Hauptträger wurden verschieden starke Niete verwendet, bei 2—3 Blechen nämlich 24^{mm}, bei 4—5 Blechen 27^{mm}, und bei 6—8 Blechen 30^{mm} starke Niete; für den Querverband und alle leichteren Constructionstheile kamen 21^{mm} dicke Niete in Verwendung. —

Wie aus dem Querschnitt der Brücke (Fig. 9) ersichtlich, sind die äusseren Schienenstränge jedes Geleises auf die Tragwände selbst aufgelagert, um hiedurch den Abstand derselben möglichst zu verringern; um nun die nachtheiligen Einwirkungen der Stösse zu mildern, sind die Schienen durchgehends auf hölzernen Langschwellen befestigt.

Die Brücke ist mit 4,5^{cm} starken eichenen Bohlen eingedeckt, welche auf besonderen Langschwellen liegen.

Auf den Consolen des Trottoirs sind in geeigneten Abständen gusseiserne Ständer angebracht, um das aus Draht angefertigte Geländer einschieben zu können.

Sämmtliches Eisenwerk ist mit einem dunkelrostbraunen Oelanstrich versehen.

Eine Uebersicht über die Vertheilung des verwendeten Materiales gewähren nachfolgende, in abgerundeten Zahlen gemachte Angaben:

1) Schmiedeeisen:

Die sämmtlichen oberen und unteren Gurtungsbleche beider Hauptträger auf die ganze Brückenlänge wiegen	111.620 Kgr,
die sämmtlichen Stehbleche der Gurtungen	29.720 „
die Winkeleisen derselben	40.710 „
die Gitterstäbe	73.680 „
die Verticalabsteifungen	109.200 „
die 50 Querträger	31.660 „
die inneren Schienenträger	21.630 „
die Querversteifungen	37.780 „
die untere Horizontalverspannung aus T-Eisen	7.630 „
die obere Horizontalverspannung aus Flach-eisen	5.380 „
die Eisenstücke für Stossplatten, Ausfüllen von Zwischenräumen	24.940 „
die schmiedeeisernen Bestandtheile des Geländers	5.020 „
die schmiedeeisernen Theile der Rollenstühle und die Lagerplatten	3.500 „
sämmtliche Nietköpfe	9.240 „
Somit der Gesamt-Schmiedeeisen-Bedarf:	511.710 Kgr.

Bauernfeind's Vorlegeblätter zur Brückenbaukunde.

2) Gusseisen:

Die hieraus bestehenden Theile des Geländers wiegen	1.760 Kgr,
die 60 Walzen der Stühle	4.350 „
Bedarf an Gusseisen:	6.110 Kgr.

Auf Blatt 27 ist die Situation und die Anordnung des Werkplatzes und auf Blatt 28 die Gerüstanlage für die Foundation und den Aufbau der Pfeiler und Widerlager angegeben und hiebei die Verwendung der Baggermaschinen, der Pumpen, der Lauf-, Kunst- und Dampfrahmen, der zum Versenken des Betons dienenden hölzernen Röhren und der Arbeits- und Versetzgerüste für das Mauerwerk gezeigt. Indem wir wegen Erholung genauerer Angaben auf die viel Interessantes hierüber bietende Abhandlung der Förster'schen Bauzeitung selbst verweisen, ergänzen wir die vorstehende Beschreibung der Eisenconstruction durch Notizen über Anfertigung, Aufstellung, Kosten und statische Berechnung derselben.

Die Ausführung des Oberbaues war an die Maschinenfabrik der Gebrüder Benkiser in Pforzheim veraccordirt.

Nach dem Vorgange eines bei anderen Gitterbrücken mehrfach erprobten Verfahrens wurde der Oberbau zur Ersparung kostspieliger Gerüstanlagen an der zu überbrückenden Stelle selbst auf dem Lande in gleicher Höhe mit dem künftigen Auflager in der Verlängerung der Brückenaxe vollständig aufgestellt und sodann in der Richtung der letzteren in der auf Blatt 27 angegebenen Weise bis zur Erreichung seiner definitiven Lage vorgewalzt.

Die zur Herstellung der Gitterwände dienende Werkhütte (Fig. 15^a) erhielt aus Sparsamkeitsrücksichten nicht die ganze Länge der letzteren von 131,46^m, sondern nur die zur Anfertigung, Zusammensetzung und Aufstellung von je einem Drittheil nöthige Länge von 72^m, wovon 51^m zur Herstellung desselben und 21^m für Unterbringung der Maschinen und Materialien dienten.

Der Raum zwischen der Werkhütte und dem rechteitigen Widerlager betrug 90^m; die Werkhütte hatte eine lichte Weite von 21^m. Nach Anfertigung des ersten Drittels wurde dieses vorgewalzt, das zweite Drittheil gefertigt, etwas vorgewalzt, mit dem ersten verbunden, sodann beide soweit vorgewalzt, bis die Werkhütte zur Anfertigung des letzten Theiles frei war; hierauf auch dieses nach seiner Herstellung vorgewalzt und mit den beiden anderen verbunden, worauf sodann das Vorwalzen der ganzen Brücke erfolgte.

Die Anfertigung einer Gitterwand wurde auf einem Roste aus hölzernen Schwellen vorgenommen, die auf eingerammte Pfähle aufgelegt waren, und begann mit dem Zusammenstellen der Gurtungsplatten und Winkeleisen zunächst in der Lage, die diese Theile nach der Herstellung der Brücke erhielten. Dieselben wurden gemeinschaftlich verbohrt, sodann nahm man sie aus einander,

um alle Bohrlöcher auszufräsen und alle sich berührenden Flächen, zu denen später nicht mehr zu gelangen war, mit Mennigfarbe anzustreichen; hierauf wurden die Gurtungen zum zweiten Male zusammengesetzt und vernietet, die beiden zu einem Gitter gehörigen Gurtungen nunmehr auf einem Werkische umgekantet, so dass ihre Stehbleche wagrecht einander zugekehrt waren; der gegenseitige Abstand und ihre Lage mit Rücksicht auf die Ueberhöhung der Tragwände durch provisorisch angebrachte Verbindungsstangen regulirt; sodann die Pfosten von unten und von oben angebracht und die Gitterstäbe eingeschoben. Diese letzteren wurden zuerst mit den Gurtungen verbohrt und vernietet und dann erst an den Kreuzungspuncten, um alle Spannungen und Krümmungen der Gitterstäbe in Folge ungenauer Arbeit zu vermeiden.

Ein fertiges Gitterdrittel wurde dadurch in die verticale Stellung gebracht, dass zunächst zehn Winden von je 10^T Tragkraft und zwar je zwei nahe an einander an die obere Gurtung so angesetzt wurden, dass die Drehung um die untere Gurtungskante als Axe erfolgen musste. Durch abwechselndes Unterlegen und neues Ansetzen der Winden erfolgte die Hebung des Gitters um einen Winkel von 30° . Hierauf wurden fünf hölzerne Böcke an die untere Seite der Gitter befestigt, welche die Form eines gleichschenkeligen Dreiecks von $5,1^m$ Höhe (Gitterhöhe) und 30° Winkel an der Spitze hatten, welch' letztere sich an der unteren Gurtung befand. Durch Ansetzen der Winden an die horizontalen Schenkel der Böcke und allmähiges Unterlegen konnte die Gitterwand um weitere 30° gehoben werden. Es wurden nunmehr fünf gleichschenkelige Böcke mit 60° Winkel an die Gitter befestigt, deren anfänglich horizontaler Schenkel ebenfalls um 30° gehoben und dadurch das Gitter vertical gestellt wurde. Waren zwei Gitter in den richtigen Abstand gebracht, so wurde der Querverband befestigt, worauf das fertige Drittel vorgewalzt wurde.

Unter einem über die Eisenconstruction aufgestellten Nothdache wurden die Vollendungsarbeiten: vollständiges Vernieten, Verputzen, Anstrich hergestellt. — Die Wirkungsweise der bei dem Vorwalzen verwendeten, auf Blatt 27, Fig. 11—14, dargestellten Vorrichtung ist leicht zu erkennen.

Jeder Hauptträger ruht mit seiner unteren Gurtung auf einigen massiven gusseisernen Walzen, deren Lager auf festen Unterlagen durch Stellschrauben regulirt, also in gegenseitig wagrechte Lage gebracht werden kann.

Jede Walze besitzt ein Sperrrad, in welches der Sperrkegel eines $6,6^m$ langen, hölzernen Hebels eingreift. Die Hebel je zweier gegenüberliegenden Walzen sind über dem Gitter durch eine Querstange vereinigt, an welcher eine Anzahl von 16—24 auf dem Gitter stehenden Arbeitern die Hebel abwechselnd vorschieben und zurückziehen konnten. Bei der ersteren Bewegung nimmt der Hebel die sich in ihrem Lager drehende Walze mit, bei

der letzteren schleift der Sperrkegel auf dem Sperrrade und lässt die Walze ruhen. Die Drehung des Hebels betrug in dem vorliegenden Falle etwa $\frac{1}{4}$ des Kreisumfangs und bewirkte jedesmal eine Bewegung des Gitters von beiläufig einem Decimeter bei einer durchschnittlichen Zeitdauer von $\frac{3}{4}$ Minuten für Vor- und Rückwärtsbewegung. Aus diesen Angaben lässt sich leicht folgern, wie die Operation des Vorwalzens, von dem Beginne desselben beim ersten Gitterdrittel bis zur Ueberschiebung der ganzen Brücke über die Pfeiler bis zum linkseitigen Widerlager vorgenommen wurde. —

Da die Brücke auf eine grössere Länge als 30^m , wie die Berechnung ergab, nicht über die letzte Stütze frei hinausragen durfte, die Spannweiten aber $51,87^m$ und $34,30^m$ betragen, so musste auf entsprechende Abminderung der überhängenden Brückenlänge Bedacht genommen werden. Es wurde desshalb an dem Ende derselben ein $10,5^m$ langer Schnabel (Fig. 11) und ein hölzernes Mitteljoch im Abstände von $36,5^m$ vom rechtseitigen Pfeiler hergestellt.

Nach Vollendung des Ueberschiebens wurde die Eisenconstruction durch 18 Hebegeschirre von entsprechend grosser Tragkraft vertical um $1,15^m$ über die obere Fläche der Unterlagsquader gehoben, die Walzen herausgenommen, die Unterlagsplatten und Rollen eingelegt und regulirt und der Oberbau auf diese hinabgelassen.

Nach Aufstellung der Gitterwände wurden die Trottoire, Horizontalverspannungen, Schienenlage mit Zubehör, die Geländer hergestellt und die Widerlager und Dämme auf die normale Höhe gebracht. — Mit Ausschluss der Kosten der an die linke Seite anschliessenden Bogenstellungen betragen die Gesamtkosten der Rheinbrücke $830\,000$ Mark, die sich in abgerundeten Zahlen auf folgende Positionen vertheilen:

1) Instandsetzung des Werkplatzes . . .	13\,000	Mark,
2) Maschinen, Werkzeuge, Gerüste . . .	98\,100	„
3) Fundationsarbeiten	132\,000	„
4) Maurer- und Steinhauerarbeiten . . .	202\,000	„
5) Sicherung des Brückenstandes	17\,600	„
6) Bauaufsicht etc.	32\,900	„
7) Eisenbau der Brücke	313\,000	„
8) Brückenbahn	27\,900	„
9) Verwaltungskosten	18\,200	„
	zusammen	854\,700

Hievon ab die Einnahme für Maschinen,

Gerüsthölzer etc. 24\,700 „

Gesamtkostenbetrag $830\,000$ Mark.

Ueber die statische Berechnung der Brückenträger heben wir hier hervor, dass dieselben als continuirliche Träger, welche auf vier gleich hohen Stützen liegen, anzusehen sind. Das Eigengewicht pr. lauf. Meter der Brücke wurde für die Seitenöffnungen zu 3600^k und für die Mittelöffnung zu 4600^k und die grösste zufällige

Belastung mit 6600^k pr. lauf. Meter der Brücke in Ansatz gebracht. Zur Vereinfachung der Rechnung wurde angenommen, dass die Stützweite der äusseren Oeffnungen 36^m, jene der Mittelöffnung 54^m betrage, und sodann wurden die Verticalkräfte und die Angriffsmomente von 3 zu 3^m Abstand für die drei Fälle — Belastung der beiden Seitenöffnungen, Belastung der Mittelöffnung allein und Belastung einer Seiten- und der Mittelöffnung —, und hieraus die Maximalangriffe in den verschiedenen Querschnitten bestimmt; zur Festsetzung der letzteren wurde die zulässige Spannung und Pressung des Eisens pr. □^{mm} zu 6^k genommen. Nach Abzug der Nietöffnungen stimmen die der Ausführung zu Grunde gelegten Querschnitte der einzelnen Constructionstheile im Allgemeinen gut mit den berechneten. Die Abstufungen der oberen und unteren Gurtungen fallen nicht in denselben Verticalschnitt; man suchte überhaupt alle Stösse möglichst zu verschränken und gleichmässig auszuthemen.

Die Gitter erhielten in den Seitenöffnungen eine Ueberhöhung von 3^{cm}, in der Mittelöffnung von 4,5^{cm} bei einer Temperatur von 10—15° R. Nachdem die Gitter in die verticale Stellung gebracht waren, verloren sie den grössten Theil dieser Ueberhöhung. Bei der ersten Probelastung mit vier Locomotiven und Tendern und sodann mit zwei Locomotiven und einem schwerbeladenen Kieszuge zeigte sich eine weitere bleibende Senkung, so dass die Gurtungen nahehin in die horizontale Lage kamen.

Blatt 29 und 30.

Bahnbrücke über den Inn bei Bichelwang.

Die auf den Blättern 29 und 30 dargestellte Brücke führt die Nord-Tyroler Staatsbahn bei Bichelwang über den Inn und enthält eine Hauptöffnung mit 45,20^m Spannweite, eine linkseitige und zwei rechtseitige Oeffnungen mit je 21,18^m, und zwei an den beiderseitigen Enden der Brücke liegende Durchfahrten von je 3,79^m Lichtweite.

Die Projectirung des ganzen Objectes erfolgte durch die k. k. Centraldirection der österreichischen Staatseisenbahnbauten, die Ausführung der sämtlichen Eisenconstructions durch den Maschinenfabricanten Siegl von Wien in der kurzen Zeit von März bis Ende October 1858.

Die nachfolgende Beschreibung nebst den zugehörigen Zeichnungen ist der im Jahre 1862 erschienenen Sammlung eiserner Brücken-Constructions von L. v. Klein, kgl. württembergischen Oberbaudirector, entnommen. —

In Bezug auf die allgemeine Anordnung der Brücke ist zunächst zu erwähnen, dass dieselbe ursprünglich fünf gewölbte Oeffnungen erhalten sollte und dass in der That auch die beiden Widerlager und drei Mittelpfeiler nach diesem Projecte ausgeführt und zwar auf Pfahlrost ca. 2^m unter Niederwasser zwischen Fangdämmen fundirt und aus grossen Kalksteinquadern aufgemauert waren,

als man sich entschloss, den vierten Pfeiler wegzulassen und die Ueberbrückung aus Eisen herzustellen.

Aus diesem Grunde ist die Gesamtanlage in Bezug auf die Hauptöffnung eine unsymmetrische, sämtliche Pfeiler sind gleich dick und die Widerlager, wie Fig. 2 zeigt, erheblich stärker als die gegenwärtige Anordnung der Träger erfordern würde, sodann mit einem Stein- schnitte ausgeführt, der die ursprüngliche Bestimmung derselben zur Aufnahme des Gewölbschubes erkennen lässt.

Die ganze Brücke ist für Doppelbahn, und zwar auch im eisernen Oberbau, ausgeführt, wird jedoch nur einseitig auf einem Geleise befahren.

Die Hauptöffnung, welche nur zwei Tragwände besitzt, hat demnach in ihrem Querschnitte eine Anordnung, wie sie das Schema a auf Seite 31 zeigt, welches aus mehrfachen dort angegebenen Gründen gerade nicht als das beste bezeichnet wurde; die specielle Anordnung der Tragwände selbst lässt jedoch wesentliche Verbesserungen gegenüber von früher ausgeführten Gitterbrücken erkennen, indem die einzelnen Gitterstäbe soweit auseinander gelegt sind, dass die sämtlichen Verbindungsstellen derselben an den (unteren) Gurtungen zugleich als Lastpunkte (Knotenpunkte) auftreten, — wodurch die Gesamtanordnung sich dem Fachwerk wesentlich nähert —, und indem ferner eine entsprechende Versteifung der auf Druck in Anspruch genommenen Stäbe zur Ausführung gelangte.

Die specielle Anordnung der einzelnen Hauptconstructionstheile ist in Kürze folgende.

Aus den im Maassstabe 1:36 dargestellten Figuren auf Blatt 30, nämlich aus der Ansicht Fig. 19, dem Querschnitt Fig. 20, dem Längenschnitt Fig. 21 und dem Grundriss Fig. 22, sowie aus den Figuren 14, 15 und 16 auf Blatt 29 ist ersichtlich, dass die Gurtungen (a, a') der beiden Hauptträger kastenartig aus einem 86,9^{cm} breiten horizontalen Theile, zwei Stehblechen von je 47,4^{cm} Höhe und vier Verbindungswinkeleisen bestehen. Die horizontalen Theile der beiden vollkommen symmetrischen Gurtungen je einer Tragwand sind nach Fig. 13 bis auf 9,325^m von den Trägerenden gegen die Mitte zu aus einer Platte von 1,3^{cm} Dicke, auf weitere 3,793^m aus zwei, zusammen 2,4^{cm}, und auf den übrigen Theil der Länge aus drei, zusammen 3,7^{cm} starken Platten gebildet, entsprechend der Form der Momentencurve, welche später besprochen werden soll.

An die Stehbleche, deren Dicke durchweg 1,3^{cm} beträgt, sind unmittelbar die Gitterstäbe (b, b und c, c) angenietet, und zwar die des Systems b von innen, die des Systems c von aussen. Jeder Stab hat 18,4^{cm} Breite und eine von der Mitte gegen die Auflager zunehmende Stärke von 1,3 bis 1,7^{cm}. Je zwei in der Verticalprojection einander deckende Stäbe des Systems b sind gegenseitig durch ein Gitterwerk b' abgesteift, welches im Querschnitt Fig. 20 in seiner geneigten Lage auf die Querschnitts-