

$$F = \frac{q x}{2h \cdot a} (1 - x), \dots \dots \dots (8)$$

und für die Mitte $F = \frac{q l^2}{8h \cdot a}$, d. i. dieselbe Gleichung, wie sie auf Seite 67 angegeben ist.

Zur Bestimmung des Gurtungsquerschnittes in der Mitte ist für den vorliegenden Fall das Maximal-Angriffsmoment daselbst

$$\mathfrak{M}_0 = \mathfrak{M}_1 + \mathfrak{M}_2 = 711,1 \text{ dm.T.}$$

Nimmt man $h = 11 \text{ dm}$ und $a = 59 \text{ pr. } \square \text{ dm}$ nach Gleichung (3), so wird

$$F = \frac{711,1}{11 \times 59} = 1,09 \square \text{ dm}, \text{ d. i. } 109 \square \text{ cm.}$$

Zur Gurtung rechnet man die Gurtplatten, die bei den Längswinkeleisen und den Streifen der verticalen Mittelwand, welcher sich zwischen den Winkeleisen befindet.

Vergleicht man den eben gefundenen Werth von F mit dem bei der Ausführung verwendeten, so ergibt sich nach Fig. 4 der effective Gurtungsquerschnitt in der Mitte nach Abzug einer Nietöffnung von $1,5 \text{ cm}$ Durchmesser in der nachstehenden Weise:

3 Gurtplatten, 20 cm breit, $1,2 \text{ cm}$ stark,	
	$3 \times 18,5 \times 1,2 = 66,60 \square \text{ cm},$
2 Winkeleisen nach Fig. 6,	$\frac{85 : 10}{75 : 10}$ nach Ab-
zug einer Nietöffnung,	$29,00 \square \text{ cm},$
der anzurechnende Theil der Mittelwand	$8,50 \square \text{ cm},$
	$\text{zusammen } 104,10 \square \text{ cm.}$

Der Unterschied in dem der Rechnung und Zeichnung entnommenen Querschnitt beträgt $5,5 \square \text{ cm}$ und erklärt sich durch das eingeschlagene approximative Verfahren, zeigt aber zugleich die zulässige Anwendung desselben.

Ist das Maximal-Angriffsmoment irgend eines anderen Querschnitts bestimmt, so findet sich nach Gleichung (8) der nöthige Gurtungsquerschnitt daselbst in ähnlicher Weise.

Der Werth von h wird genauer zu $1,104 \text{ m}$, und daher F zu $109,1 \square \text{ cm}$ für die Mitte erhalten. —

Blatt 23.

Bahnbrücke.

In den Figuren 1 bis 9 ist eine gleichfalls im Bahnhofe zu Würzburg befindliche Blechbalkenbrücke von $8,756 \text{ m}$ lichter Weite zwischen den Widerlagern und $9,18 \text{ m}$ Stützweite für eine eingeleisige Bahn dargestellt.

Wie auf dem vorhergehenden Blatte ist auch hier eine möglichst vollständige Wiedergabe der Eisenconstruction angestrebt und es sind daher die übrigen Bestandtheile der Brücke nur soweit in der einen oder andern Figur aufgenommen, als es zum Verständniss der ganzen Anordnung durchaus nothwendig erschien. —

Die Eisenconstruction besteht aus zwei Haupttrag-

wänden, auf welche durch Querträger die Belastungen übergeführt werden. An und unter den Querträgern befindet sich eine horizontale Verspannung. Auf den Querträgern liegen Langschwellen und auf diesen die Schienen.

Die Tragwände sind zusammengesetzt aus den Kesselblechen der Mittelwand, aus den Winkel- und Flacheisen der beiden Gurtungen, und den Winkeleisen und Blechstreifen der verticalen Pfosten, an welchen mittelst Blechbeilagen die Querträger befestigt sind.

Die Mittelwand 1, 1 ist $0,82 \text{ m}$ hoch und zweimal (bei e f Fig. 1 und 2) gestossen; die beiden äusseren Theile derselben sind $3,29 \text{ m}$, der mittlere Theil $3,06 \text{ m}$ lang; die Stösse sind an der Aussenseite durch Bleche (m, m) von $0,53 \text{ m}$ Breite und $0,797 \text{ m}$ Höhe überdeckt; die Stärke dieser Stossbleche ist gleich jener der Mittelwand, nämlich 9 mm .

Die Gurtungen sind je aus zwei durchlaufenden Winkeleisen (k, k) von $9,64 \text{ m}$ Länge, 85 mm Schenkellänge und 10 mm Dicke, einem $9,64 \text{ m}$ langen Flacheisen (a, b) von 14 mm Stärke und 200 mm Breite, und aus einem weiteren derartigen Flacheisen von $5,07 \text{ m}$ Länge, das durch i g e und beziehungsweise i f h angegeben ist, zusammengesetzt. In Abständen von $1,53 \text{ m}$ sind an den, von Mitte zu Mitte $2,63 \text{ m}$ von einander abstehenden Tragwänden durch innen angenietete Winkeleisen (a b, c d) und aussen aufgelegte Blechstreifen (g h) Pfosten gebildet; die Mitte des ersten Pfostens steht von dem Trägerende um $0,23 \text{ m}$ ab. Zwischen den Winkeleisen dieser Pfosten sind Blechbeilagen (r, r) befestigt, an welche die als kleinere Blechbalken von 360 mm Höhe construirten Querträger (s, s) unter Verwendung von Stossplatten (u, u) angenietet sind.

Die Horizontalverspannung, bestehend aus $\frac{100 \text{ mm}}{9}$ starken Flachschieben (w, w), ist mittelst Beilagplatten (v, v) an die Winkeleisen (t, t) der Querträger angeknüpft; die Bänder sind an den Kreuzungsstellen über einander verschränkt.

Die Langschwellen (n, n), welche den Eisenbahnschienen als Unterlage dienen, erhalten durch kleine Drehwinkel, mit welchen sie durch die Schraubenbolzen x, x verbunden sind, eine unverschiebliche Auflagerung. Von den Winkeln ist je einer durch zwei Schraubenbolzen und je einer durch zwei Niete mit dem Winkeleisen des Querträgers in Verbindung gebracht, damit auf diese Weise leicht eine Auswechslung schadhafter Langschwellen bewerkstelligt werden kann. Zwischen den Langschwellen liegen auf leichten eisernen an sie befestigten Schuhen hölzerne Querswellen (p, p), welche einer Bedielung als Unterlage dienen.

Die Tragwände ruhen mittelst gusseiserner Schuhe, welche ganz ähnlich den im vorigen Blatte angegebenen geformt und befestigt sind, auf den Widerlagern. —

Auch bei dieser Brücke sind sämmtliche Constructionstheile für Tenderlocomotiven von 60 T Gewicht mit drei-

facher Tragfähigkeit, die Elasticitätsgrenze bei 160^T pr. □^{dm} angenommen, bestimmt.

Für einen Hauptträger wird das Gewicht der Fahrbahndecke pr. Meter und Rippe 0,18^T, das Eisengewicht 0,32^T; daher das auf einen Träger treffende Eigengewicht $\dot{p}' = 0,5^T$ und das Moment bei 9,18^m Stützweite $\dot{M}_1 = 52,7^{dm.T}$ in der Mitte. Das Moment der zufälligen Last wird daselbst $\dot{M}_2 = 405,2^{dm.T}$. Es hat daher

$$\frac{\dot{\alpha}_R}{m} \cdot \Theta = 52,7 + 3 \cdot 405,2 = 1268,3,$$

$$\frac{\Theta}{m} = 7,927^{dm^3},$$

und somit die Spannungsintensität bei ruhender Last

$$\dot{\alpha} = \frac{457,9}{7,927} = 57,7^T \text{ pr. } \square^{dm} \text{ oder } 577^k \text{ pr. } \square^{cm}$$

zu sein.

Der nöthige Querschnitt der Gurtung in der Mitte findet sich in angenäherter Weise wieder aus

$$F = \frac{\dot{M}}{2m \cdot \dot{\alpha}},$$

und wenn man $2m = 0,82^m$ setzt:

$$F = \frac{457,9}{8,2 \cdot 57,7} = 0,96 \square^{dm} = 96 \square^{cm}.$$

Der in der Construction verwendete Gurtungsquerschnitt hat folgende Maasse:

2 Gurtungsplatten 200 ^{mm} br., 14 ^{mm} d. nach Abzug einer Nietöffnung von 20 ^{mm} Durchmesser	50,4 □ ^{cm}
2 Winkeleisen	32,0 □ ^{cm}
der zwischen den Winkeleisen befindliche Theil der Mittelwand	8,5 □ ^{cm}
	zusammen 90,9 □ ^{cm} .

Die Eisengewichte der eingleisigen Brücke sind im Einzelnen:

Bezeichnung der Theile.	Walzeisen.	Nieten und Bolzen.	Summa des Walzeisens.	Gusseisen.
	Kgr	Kgr	Kgr	Kgr
I. Tragrippen (Blechträger) . .	3827	201	4028	191
II. Fahrbahn Tafel: 7 Querträger incl. Versteifungsblechen .	1243	62	1305	—
Fahrbahn	93	28	121	—
Horizontalverspannung . . .	199	9	208	—
Summa	5362	300	5662	191

Ohne Mitrechnung des Gusseisens trifft sonach bei 9,18^m Stützweite pr. lauf. Meter auf die Eisenconstruction ein Gewicht von 616^k.

Die Querschnitte der Pfosten sind nach den für die einzelnen Stellen verschiedenen grössten Angriffen der Verticalkräfte, und nach Abrechnung der in einem Horizontalschnitte befindlichen grössten Anzahl von Nietöffnungen zu bestimmen. Bei kleineren Brücken behält

man jedoch vielfach die stärkste Sorte dieser Pfosten der einfacheren Anordnung wegen bei und selbst bei grösseren Brücken wählt man meist nur zweierlei oder höchstens drei verschiedene Abtheilungen derselben.

Die Querträger sind als frei aufliegende Träger zu berechnen.

Alle vorkommenden Vernietungen sind so auszuführen, dass einerseits die nöthige Anzahl Nieten gegeben wird, um diese nicht über die zulässige Schubfestigkeit hinaus anzustrengen, und dass andererseits die mit Nieten verbundenen Theile an der Verbindungsstelle allen vorkommenden Einwirkungen auf Zug, Druck oder Abscheerung sicheren Widerstand leisten können.

Bei allen solchen Verbindungen dient übrigens die Rechnung nur zur Feststellung der unteren, noch zulässigen Grenze; ein Ueberschuss in der Stärke der Verbindung wird so lange zweckmässig gegeben werden können, als hiedurch nicht nachtheilige Verschwächungen einzelner Constructionstheile herbeigeführt werden. —

Rechts unten sind auf dem Vorlegeblatt 23 mehrere Blechbalkenquerschnitte, wie sie für Strassenbrücken bei verschiedenen Spannweiten Verwendung finden, gezeichnet.

Bei jedem dieser Querschnitte sind ausser den Dimensionen der Mittelwand und der Winkeleisen die Gewichte, die Licht- und Stützweiten, für welche sie verwendet werden sollen, und die Trägerlängen angegeben. Vorausgesetzt ist hiebei, dass die Blechbalken als Strassenträger in ähnlicher Weise zu einer Brücke verwendet werden, wie dies bei Beschreibung der aus Doppel-T-Eisen hergestellten Strassenbrücken nach Gerber's Construction bezeichnet wurde.

Durch verticale und horizontale Verspannungen soll eine Uebertragung der Belastungen gesichert und somit ein geringerer Angriff durch concentrirte Lasten auf die einzelnen Träger erzielt werden. Auf einen Träger ist $\frac{2}{3}$ des halben Wagengewichtes von 5^T Axenlast bei 3,5^m Axenabstand und 1,3^m Spurweite zu rechnen.

Bei grösseren Spannweiten ist das Maximalmoment der Verkehrslast nicht allein aus den so erhaltenen concentrirten Lasten abzuleiten, sondern dieses Moment unter der Voraussetzung zu bestimmen, dass hinter dem Wagen die Brücke dicht mit Personen besetzt ist. Die Belastung durch ein Menschengedränge wird aber in diesem Falle gewöhnlich zu 300 Kgr pr. □^m angesetzt (s. Seite 19).

Blatt 24.

Strassenbrücke über den Oosbach in Baden.

Bei der Brücke am französischen Hofe in Baden, welche von dem badischen Baurathe F. Keller entworfen und ausgeführt wurde und in Förster's Bauzeitung (1853, S. 98) abgebildet und beschrieben ist, kamen als Strassenträger Blech- und Gitterbalken in Anwendung.