(4) (5)

Die Gleichungen IV. und V. gehen dann in folgende über

$$(8)\ \cancel{\text{VIII.}}\quad \Sigma g = \Sigma g' = \frac{\Sigma Q}{2\sin\alpha}.$$

Wären nun sämmtliche Stäbe Eines Systems im Querschnitt gleich beansprucht, und bezeichnet n die Anzahl der geschnittenen Stäbe des einen Systems, n' die des anderen, so hätte man

$$(9)\ \cancel{\text{IX.}}\quad g = \frac{\Sigma Q}{2n\sin\alpha}$$

$$(10)\ \cancel{\text{X.}}\quad g' = \frac{\Sigma Q}{2n'\sin\alpha}.$$

~~meist wird n = n' seyn.~~

(9) (10)

In Wirklichkeit werden jedoch die Gleichungen IX. und X. nur die mittlere Kraft in den Gitterstäben oder die Kraft in dem durch die Mitte des Querschnitts gehenden Stab angeben.

5. Bestimmung der gespannten und gepreßten Theile. Wie aus Nr. 4 Gleichung VI. hervorgeht, wirken die Kräfte in den Flantschen immer in entgegengesetztem Sinn, es wird also die eine gespannt und die andere gepreßt, und zwar wird die auf der konkaven Seite der Biegungskurve befindliche auf Druck, die auf der konvexen Seite auf Zug beansprucht seyn.

Was die Gitterstäbe betrifft, so werden offenbar diejenigen gepreßt, deren Horizontalkomposanten dem betrachteten Balkentheile zugekehrt sind, diejenigen deren Horizontalkomposanten davon abgewendet sind, werden gespannt seyn (vergl. Fig. 2—5). Um bestimmen zu können, in welchem Sinne die Horizontalkomposante wirkt, muß bekannt seyn, ob die Vertikalkomposante auf oder abwärts gerichtet ist. Wie sich aus Nr. 4, Gleichung II. ergibt, wirken die Vertikalkomposanten beider Systeme in demselben Sinn und zwar ΣQ entgegengesetzt. Ist also ΣQ positiv (aufwärts gerichtet), so sind die Gitterkräfte negativ (abwärts gerichtet). Für diesen Fall werden (siehe Fig. 2) die Stäbe des Systems g, welches mit der horizontalen den spitzen Winkel α bildet, gepreßt, die des andern Systems g' gespannt. (Fig. 2.)

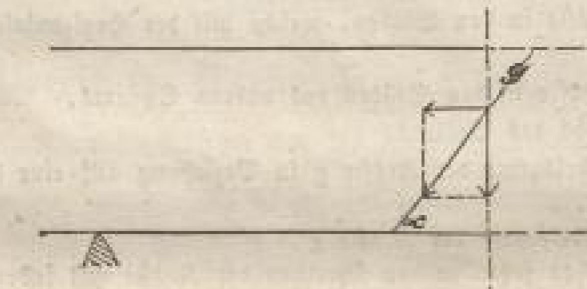


Fig. 2. 40 |41|

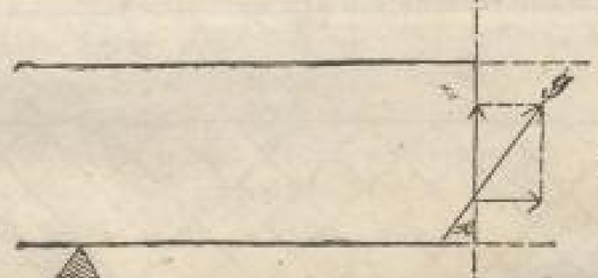


Fig. 4. 42 |43|

Für einen negativen Werth von ΣQ, also für positive Werthe der Vertikalkomposanten der Gitterkräfte, werden dagegen die Stäbe des Systems g auf Zug und die des Systems g' auf Druck beansprucht. (Fig. 4 und 5.)

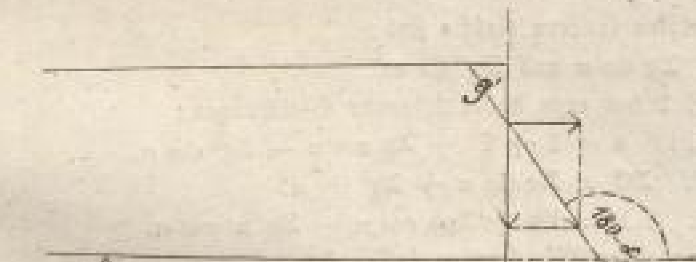


Fig. 3. 41 |42|

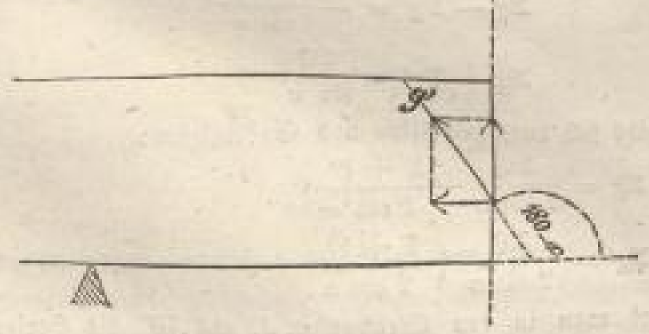


Fig. 5. 43 |44|

6. Berechnung des Querschnitts und der Inanspruchnahme der einzelnen Konstrukzionstheile. Bezeichnet $\mathfrak{A}$ die zulässige Spannung und $\mathfrak{N}$ die zulässige Pressung des Materials pro Flächeneinheit, so hat man für den Querschnitt der gespannten Flantsche

$$(1)\ \cancel{\text{I.}}\quad \Omega = \frac{F}{\mathfrak{A}} = \frac{KM}{h\mathfrak{A}}$$

und für den Querschnitt der gepreßten

$$(2)\ \cancel{\text{II.}}\quad \Omega' = \frac{KM}{h\mathfrak{N}},$$

für die Querschnitte der Gitterstäbe erhält man ebenso

$$(3)\ \cancel{\text{III.}}\quad w = \frac{g}{\mathfrak{A}} = \frac{\Sigma Q}{2n\sin\alpha\,\mathfrak{A}}$$

$$(4)\ \cancel{\text{IV.}}\quad w' = \frac{g}{\mathfrak{N}} = \frac{\Sigma Q}{2n\sin\alpha\,\mathfrak{N}}.$$

Umgekehrt lassen sich hieraus bei gegebenem Querschnitt die Spannungen oder Pressungen pro Flächeneinheit finden.

Die Anwendung der Formeln III. und IV. setzt voraus, daß die Gitterwand durch Vertikalpfosten in entsprechenden Abständen gegen seitliche Ausbiegungen geschützt ist; ist dieß nicht der Fall, so müssen die Gitterstäbe verstärkt werden.

Für Schmiedeisen nimmt man ziemlich allgemein an

$\mathfrak{A} = \mathfrak{N} = 600$ Kilogr. pro Quadratcentimeter.

Die Nieten zur Verbindung eines Gitterstabs mit einer der Flantschen haben derselben Kraft zu widerstehen, wie der Gitterstab selbst. Sie sind auf Scheerfestigkeit beansprucht; da nun der Widerstand des Schmiedeisens gegen Abscheeren gleich seiner absoluten Festigkeit angenommen wird, so müssen diese Nieten zusammen denselben wirksamen Querschnitt haben, wie der betreffende Gitterstab.

7. Vortheilhaftester Werth des Winkels α. Der vortheilhafteste Werth von α wird derjenige seyn, bei welchem für die Gitterstäbe am wenigsten Material erforderlich ist. Die Gesammtlänge der Stäbe Eines Systems ist nun auf die Strecke e des Balkens

$$\frac{ne}{\cos\alpha}$$

der mittlere Querschnitt derselben

$$\frac{\Sigma Q}{2\sin\alpha\,\mathfrak{A}}$$

folglich ihr Kubikinhalt

$$\frac{ne}{\cos\alpha}\cdot\frac{\Sigma Q}{2\sin\alpha\,\mathfrak{A}} = \frac{ne\,\Sigma Q}{2\sin\cos\alpha\,\mathfrak{A}}.$$

Dieser Ausdruck wird ein Minimum, wenn $\sin\alpha\cos\alpha$ ein Maximum wird, der entsprechende Werth von α ergibt sich aus der Gleichung

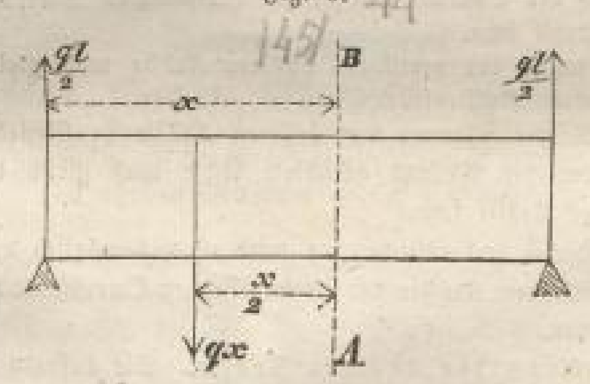
$$\frac{d\,(\sin\alpha\cos\alpha)}{d\alpha} = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha = 0$$

$$\cos\alpha = \sin\alpha$$

$$\alpha = 45^\circ.$$

8. Besonderer Fall eines an beiden Enden frei aufliegenden Balkens. Für einen an beiden Enden frei aufliegenden Balken hat man unter der Voraussetzung einer auf die ganze Länge gleichförmig vertheilten Belastung q pro Längeneinheit

Fig. 6. 44



$$\Sigma Q = \frac{ql}{2} - qx = q\left(\frac{l}{2} - x\right),$$

$$KM = \frac{ql}{2}\cdot x - qx\cdot\frac{x}{2} = \frac{qx}{2}(l - x).$$

Es ist daher

$$F = \frac{qx(l-x)}{2h}$$

$$g = \frac{q\left(\frac{l}{2} - x\right)}{2n\sin\alpha}.$$

F ist = 0 für x = 0, und nimmt zu gemäß den Ordinaten einer Parabel bis $x = \frac{l}{2}$ wo es seinen Maximalwerth

$$F\text{max.} = \frac{ql^2}{8h}$$

erreicht, von da an nimmt es in derselben Weise wieder ab, und wird gleich 0, für $x = l$.

Die Kräfte g in den Gitterstäben erhalten dagegen ihre Maximalwerthe für $x = 0$ und $x = l$.