die 20 mm dicken Nietbolzen verbleibt für jedes dieser Winkeleisen ein wirksamer Querschnitt von

$$(60 + 60 - 12 - 20)\,12 = 1056 \text{ qmm} = 0{,}001056 \text{ qm},$$

daher für 16 Winkeleisen

$$16 \,.\, 0{,}001056 = 0{,}0169 \text{ qm}.$$

Bezeichnet man mit d die gesuchte Stärke der Zellenwände, so hat man den wirksamen Querschnitt einer Gurtung

$$F_g = (2 \,.\, 4 + 5 \,.\, 0{,}5)\, d + 0{,}0169 = 10{,}5\, d + 0{,}0169,$$

und den Querschnitt des ganzen Trägers

$$F = 2\, F_g + 2 \,.\, 7 \,.\, 0{,}015 = (21\, d + 0{,}2438) \text{ qm}.$$

Nimmt man das specifische Gewicht 7,5 des Eisens mit Rücksicht auf Nieten und Versteifungen um 20 Proc. größer, also zu $1{,}2 \,.\, 7{,}5 = 9$ an, so erhält man das Trägergewicht pro laufenden Meter zu:

$$G = (21\, d + 0{,}2438)\, 9000 \text{ kg} = rot\ 189\,000\, d + 2200 \text{ kg}.$$

Das Maximalmoment in der Mitte findet sich, wenn man noch für die Schienen und Schwellen 200 kg für den laufenden Meter rechnet, zu:

$$M = (4000 + 200 + 2200 + 189\,000\, d)\, \frac{80^2}{8} = 5120\,000 + 151\,200\,000\, d.$$

Man erhält daher nach (6)

$$5\,120\,000 + 151\,200\,000\, d = 6\,000\,000 \,.\, (10{,}5\, d + 0{,}0169)\; 7{,}5,$$

oder

$$5{,}120 - 0{,}7605 = 472{,}5\, d - 151{,}2\, d;$$

woraus

$$d = \frac{4{,}3595}{321{,}3} = 0{,}0136 = rot\ 14 \text{ mm}$$

folgt.

Mit diesem Werthe ergiebt sich nun

$$F_g = 10{,}5 \,.\, 0{,}014 + 0{,}0169 = 0{,}1639 \text{ qm}$$

und

$$G = 189\,000 \,.\, 0{,}014 + 2200 = 4846 \text{ kg};$$

folglich erhält man nach (8) die Durchbiegung der belasteten Brücke in der Mitte bei einem Elasticitätsmodul $E = 20000$ (für Millimeter) zu:

$$a = \frac{5}{384}\, \frac{4200 + 4846}{20\,000 \,.\, 1000^2 \,.\, 0{,}1639 \,.\, 7{,}5}\, 80^4 = \frac{9{,}046 \,.\, 64}{18 \,.\, 163{,}9} = 0{,}196 \text{ m}.$$

Fachwerke. Um bei der Ausführung größerer Träger das Material möglichst vollständig auszunutzen, was nach dem früher Bemerkten nur bei gleichmäßiger Anstrengung aller Fasern eines Stückes durch Zug- oder Druckkräfte, nicht aber bei Biegungen möglich ist, sind die Fachwerke entstanden. Ein Fachwerksträger besteht im Allgemeinen aus zwei Stäben oder Stangen, den sogenannten Gurtungen, Längsbändern oder Streckbäumen, welche durch ein System von Zwischenstäben derart zu einem steifen Träger verbunden sind, daß in Folge der Belastung in allen Stäben nur Kräfte hervorgerufen werden, welche nach den Längsaxen §. 53.

dieser Stäbe gerichtet sind, die letzteren daher nur auf einfachen Zug oder Druck, nicht aber auf Biegung beanspruchen. Um dies zu erreichen, müssen die einzelnen Glieder der Construction unter sich zu Dreiecken derartig verbunden sein, daß in den Ecken dieser Dreiecke, den sogenannten Knotenpunkten, eine gewisse Drehbarkeit der einzelnen Dreiecksseiten gegen einander wie um Charniere ermöglicht ist. Nur unter dieser Voraussetzung kann jedes einzelne Glied unter Einfluß der auf dasselbe wirkenden Zug- oder Druckkraft eine Längenänderung annehmen, ohne einen Zwang in Form einer Biegung auf die Nachbarglieder auszuüben, wie dies in dem Falle einer steifen, nicht drehbaren Verbindung in den Ecken der Fall sein müßte. Bei sehr vielen Constructionen bildet man in der That die Knotenpunkte zu Charnieren aus, in welchen ein Drehbolzen die in diesem Knoten zusammentreffenden Glieder vereinigt. Bei größeren Spannweiten und Kräften dagegen würde sich oft die erforderliche Haltbarkeit durch einen einzigen Bolzen praktisch nicht erreichen lassen, in welchen Fällen man daher zu einer steifen Verbindung durch mehrere Nieten gezwungen ist. Hierdurch werden allerdings auf die in einem Knotenpunkte zusammentreffenden Glieder durch die Längenänderung eines derselben biegende Einwirkungen ausgeübt, doch fallen dieselben im Verhältnisse zu der Gesammtanstrengung um so geringer aus, je größer die Längen der einzelnen Glieder und des ganzen Fachwerkes sind. Man kann daher bei allen größeren Constructionen von diesen Biegungen, deren Bestimmung sich übrigens der Rechnung entziehen würde, absehen, und es soll im Folgenden immer eine drehbare, charnierartige Verbindung in den Knotenpunkten vorausgesetzt werden. Jedenfalls muß bei der Ausführung des Fachwerkes sorgsam darauf Bedacht genommen werden, daß in jedem Knotenpunkte die geometrischen Axen der sämmtlichen von demselben ausgehenden Glieder oder Stäbe sich thatsächlich genau in einem Punkte schneiden.

Aus der gegebenen Bedingung, daß kein Glied einer anderen als einer axial gerichteten Kraft ausgesetzt sein soll, ergiebt sich weiter, daß die äußeren angreifenden Kräfte, also die Belastungen und Auflagerreactionen immer in den Knotenpunkten zum Angriffe gebracht werden müssen. Wenn zuweilen auch ein Glied, z. B. eine Stange, zwischen ihren Endpunkten von einer Kraft ergriffen wird, so ist es doch nöthig, daß die Richtung der Stange mit derjenigen dieser Kraft zusammenfällt, daß also beispielsweise eine Gewichtsbelastung in dieser Weise nur an einer verticalen Stange (Hängestange) angreifen darf, während horizontale oder geneigte Glieder nur in den End- oder Knotenpunkten belastet werden dürfen. Man erreicht bei den Fachwerksträgern für Brücken diese Belastungsart dadurch, daß man das Gewicht der Fahrbahn nebst der mobilen Belastung durch kleinere Quer- oder Zwischenträger aufnimmt, von welchen jeder an den beiden Enden mit den correspondirenden Knotenpunkten von zwei parallelen Hauptfachwerksträgern in Verbindung steht, sei es, daß diese Querträger direct auf den Hauptträgern ruhen, oder daß durch verticale Pfosten oder Hängeeisen die Last der Querträger auf die Knotenpunkte übertragen wird. Hierbei hängt es von den örtlichen Verhältnissen, namentlich von der Höhenlage der Fahrbahn ab, ob die Belastung auf die Knotenpunkte der oberen oder der unteren Gurtung übertragen wird. Bei den Dachstühlen wird die durch das Eigengewicht der Deckfläche gebildete Belastung durch die Sparren auf die sogenannten Pfetten übertragen, welche, entsprechend den Querträgern der Brücken, direct die Knotenpunkte und zwar hier ausschließlich diejenigen des oberen Streckbaumes belasten, während unter Umständen auch noch durch verticale Hängeeisen das Gewicht von etwa zu tragenden Zwischendecken auf die Knotenpunkte übertragen wird.

Das Eigengewicht der das Fachwerk bildenden einzelnen Stangen wird natürlich bei allen nicht verticalen Gliedern immer eine Biegung derselben anstreben, doch wird diese Anstrengung im Verhältnisse zu der durch die Last der ganzen Construction erzeugten als gering zu vernachlässigen sein, da die einzelnen Glieder meistens nur geringe Längen erhalten. Man pflegt daher auch das Eigengewicht der Fachwerksconstruction als in den Knotenpunkten vereinigt zu denken, wie es im Folgenden immer geschehen soll. In Betreff der Vertheilung der Last pflegt man dieselbe, sowohl das Eigengewicht der Construction wie auch die zufällige oder Verkehrslast, als über die Horizontalprojection des Bauwerkes gleichmäßig vertheilt zu denken, und es sollen im Folgenden wieder unter p und k diese specifischen Belastungen und unter $q = p + k$ die Totalbelastung pro Längeneinheit des Fachwerksträgers verstanden werden. Hierbei muß bemerkt werden, daß eine gleichmäßige Vertheilung der Verkehrslast zwar bei den Brücken streng genommen nicht stattfindet, indem hierbei die Lasten der Fahrzeuge sich in den Berührungspunkten der Räder mit der Bahn concentriren, doch ist dieser Umstand nur für kleinere Brücken von einiger Bedeutung, in welchen Fällen man daher auch die jeweilige Lastvertheilung der Rechnung zu Grunde zu legen hat.

Fig. 220.

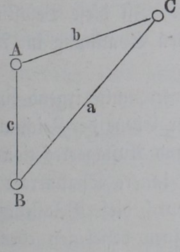
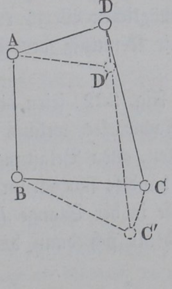


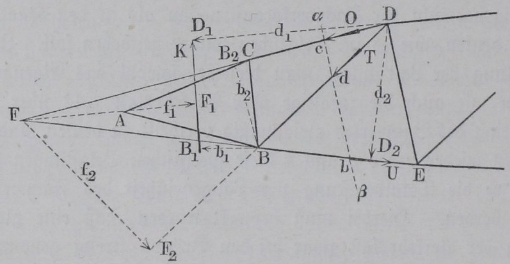
Fig. 221.



Aus dem Vorhergehenden folgt auch, warum die einzelnen Glieder eines Fachwerkes Dreiecke bilden müssen, denn nur in diesem Falle ist die relative Lage der einzelnen Knotenpunkte A, B und C, Fig. 220, durch die Längen a, b und c der einzelnen Stücke unverrückbar festgestellt, und eine Formänderung des Dreiecks kann nur in Folge elastischer Verlängerungen und Verkürzungen dieser Stücke eintreten. Bei mehr als drei Seiten, z. B. bei dem Vierecke $ABCD$, Fig. 221 (a. v. S.), dagegen ist vermöge der Drehbarkeit in den Eckpunkten die gegenseitige Lage der letzteren zu einander vollkommen unbestimmt, und es kann diese Construction sehr viele andere Lagen, wie z. B. $ABC'D'$, annehmen.

Um nun ein Fachwerk hinreichend fest auszuführen, damit es den auf dasselbe wirkenden äußeren Kräften, welche in jedem Falle der Ausführung gegeben sind, mit genügender Sicherheit widerstehen kann, hat man für jedes Constructionsglied diejenige Anstrengung, Zug- oder Druckspannung, zu ermitteln, welcher dieses Glied in dem für dasselbe ungünstigsten Belastungszustande ausgesetzt ist. Kennt man diese Anstrengung, so ist es nach den in Thl. I, Abschn. IV angegebenen Regeln leicht, die Querschnittsdimensionen für das Element so zu bestimmen, daß dasselbe die gefundene Spannung mit Sicherheit zu äußern vermag. Wie sich aus dem Folgenden ergeben wird,

Fig. 222.



tritt diese ungünstigste Anstrengung der einzelnen Glieder keineswegs für alle verschiedenen Stücke bei derselben Belastung ein, und es ist daher nöthig, vor der gedachten Ermittelung der betreffenden Anstrengung in einem Gliede denjenigen Belastungszustand des ganzen Fachwerkes festzustellen, für welchen jene Anstrengung den größtmöglichen Werth erreicht. Ist diese Belastung festgestellt, so gelangt man zur Kenntniß der gesuchten Spannung im Allgemeinen in folgender Weise.

Gesetzt $A, B, C, D, E\ldots$, Fig. 222, seien die Knotenpunkte irgend eines wie vorstehend beschriebenen Fachwerkes, welches in der Ebene der Zeichnung ganz beliebigen äußeren Kräften, etwa Belastungen und Auflagerreactionen, ausgesetzt sein mag, und es handele sich darum, die innere Spannkraft zu bestimmen, welche beispielsweise in der Stange BD durch diese Belastungen hervorgerufen wird. Man denkt sich dann durch einen beliebigen ebenen oder gekrümmten Schnitt, etwa in der Richtung $\alpha\beta$, das ganze Fachwerk in zwei Theile zerlegt, und betrachtet z. B. in der Figur denjenigen $Acdb$. Wenn man an den Schnittstellen c, d und b der durchschnittenen Glieder solche Kräfte O, T, U angebracht denkt, welche der Richtung und Größe nach genau mit denjenigen inneren Spannkräften übereinstimmen, die vor der Durchschneidung von dem anderen Theile des Fachwerkes $cDEbd$ auf das betrachtete Stück $Acdb$ ausgeübt wurden, so wird offenbar an dem Gleichgewichtszustande des letzteren nichts geändert. Man hat daher lediglich die Gleichgewichtsbedingungen für den betreffenden Fachwerkstheil $Acdb$ zu untersuchen, welcher außer den Spannungen O, T und U noch gewissen äußeren, auf dieses Stück wirkenden Kräften ausgesetzt ist. Diese letzteren Kräfte können nach dem Vorangehenden nur in den Knotenpunkten wie A, B, C angreifen und sämmtlich in der Zeichnungsebene liegen; dieselben lassen sich, als bekannte Kräfte, jederzeit zu einer Mittelkraft zusammensetzen, welche im Allgemeinen nicht durch einen Knotenpunkt gehen wird, und welche in der Figur etwa durch K der Richtung und Größe nach vorgestellt sein mag.

Es handelt sich also jetzt einfach darum, die drei der Richtung nach bekannten Kräfte O, T und U ihrer Größe nach so zu bestimmen, daß sie mit der bekannten Kraft im Gleichgewichte sind; mit anderen Worten, die Kraft K nach den drei Richtungen von O, T und U zu zerlegen. Diese Aufgabe ist immer in bestimmter Weise zu lösen, vorausgesetzt, daß nicht etwa drei der Kräfte sich in einem Punkte schneiden, was hier nicht vorausgesetzt werden soll.

Die gedachte Aufgabe kann nach Thl. I analytisch dadurch gelöst werden, daß man die Summe der verticalen und die Summe der horizontalen Componenten aller Kräfte, sowie die Summe von deren Momenten um einen beliebigen Punkt einzeln gleich Null setzt, und die drei dadurch erhaltenen Gleichungen, in denen O, T und U als Unbekannte vorkommen, nach diesen Größen auflöst. Diese Lösung, die immer zum Ziele führt, ist zwar nicht schwierig, aber umständlich in der Ausführung, da die Auflösung der drei Gleichungen wegen der in ihnen vorkommenden trigonometrischen Functionen zu Unbequemlichkeiten der Rechnung führt.

Man kann aber noch in einfacherer Art zur Bestimmung der gesuchten Spannungen O, T und U gelangen, und zwar ebensowohl durch Rechnung wie auf graphischem Wege. Wählt man nämlich zum Momentenmittelpunkte den Durchschnitt von zweien der unbekannten drei Kräfte, so ist hierfür das Moment dieser beiden Kräfte gleich Null, und man erhält eine Gleichung zwischen der dritten Kraft und der Mittelkraft K der äußeren Kräfte, woraus die dritte Kraft ohne Weiteres folgt. So z. B. erhält man für die Spannkraft O die Momentengleichung in Bezug auf den Durchschnittspunkt B von T und U:

$$K . BB_1 = O . BB_2, \text{ alſo } O = K \frac{b_1}{b_2},$$

wenn die Abstände BB_1 mit b_1 und BB_2 mit b_2 bezeichnet werden. In gleicher Weise liefert der Durchschnittspunkt D zwischen O und T für U die Gleichung:

$$K . DD_1 = U . DD_2, \text{ oder } U = K \frac{d_1}{d_2}$$

und endlich der Durchschnittspunkt F zwischen O und U für T die Gleichung:

$$K . FF_1 = T . FF_2, \text{ alſo } T = K \frac{f_1}{f_2}.$$

Man erhält alſo jede der geſuchten Kräfte direct proportional mit der Mittelkraft K, und zwar iſt das Verhältniß durch zwei Gerade wie b_1 und b_2, d_1 und d_2, f_1 und f_2 gegeben, welche man entweder unmittelbar aus der Zeichnung abgreifen oder auch leicht aus den Längen und Neigungen der einzelnen Conſtructionsglieder durch Rechnung beſtimmen kann. Dieſe Methode der ſtatiſchen Momente iſt zuerſt von Ritter aufgeſtellt und in deſſen Werke*) conſequent durchgeführt worden, worauf wegen des Näheren verwieſen werden mag. Bei der Führung des Schnittes $\alpha\beta$ hat man nur darauf zu achten, daß man nicht mehr als drei Conſtructionsglieder durchſchneidet, deren Spannungen noch unbekannt ſind.

Die Feſtſtellung der Richtungen dieſer Spannkräfte, d. h. die Beſtimmung, ob dieſelben die Conſtructionstheile auf Zug oder Druck beanſpruchen, iſt immer leicht aus ihrer Drehungsrichtung zu bewirken. Beiſpielsweiſe ſucht die Kraft K das abgeſchnittene Stück in der Figur um den Punkt B rechtsum zu drehen, folglich muß die Kraft O im linksdrehenden Sinne auf das betrachtete Stück ACB wirken, d. h. Cc auf Druck beanſpruchen. Ebenſo findet in Bb ein Zug ſtatt wegen des linksdrehenden Sinnes, welchen U in Bezug auf D haben muß, und BD wird auf Druck in Anſpruch genommen, da die Kraft K um den Punkt F linksdrehend wirkt, folglich zum Gleichgewichte eine rechtsdrehende Spannung T in d erfordert.

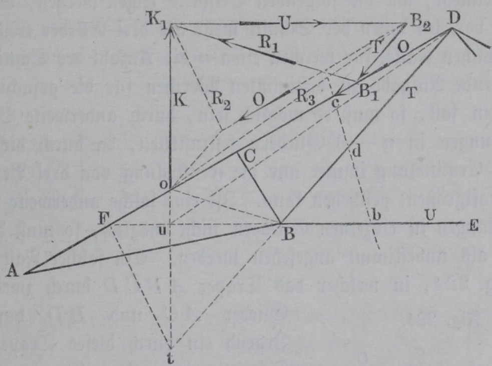
Will man die unbekannten Spannkräfte auf graphiſchem Wege beſtimmen, ſo iſt die Ermittelung nicht minder einfach. Es ſei wieder durch einen Schnitt bc, Fig. 223, ein Stück $ACBbdc$ von einem beliebigen Fachwerke

---

*) Elementare Theorie u. Berechnung eiſerner Dach- und Brückenconſtructionen von Aug. Ritter, 1863.

getrennt und die Resultirende aller äußeren Kräfte durch K dargestellt. Vier Kräfte, wie K, O, T und U können nur im Gleichgewichte sein, wenn irgend zwei von ihnen eine Mittelkraft geben, welche mit der Mittelkraft der beiden anderen in derselben Geraden gleich und entgegengesetzt ist. Denkt man sich daher die gegebene Kraft K mit einer der unbekannten Spannungen, z. B. O, zu einer Resultirenden zusammengesetzt, welche bekanntlich durch den Schnittpunkt o geht, so muß diese Resultirende auch den Durchschnitt B der beiden anderen Spannungen T und U in sich aufnehmen, da deren Mittel-

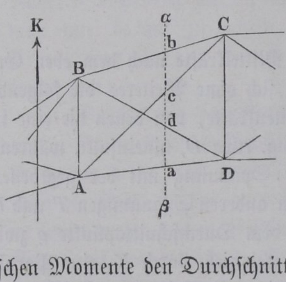
Fig. 223.



kraft durch diesen Punkt B geht, und beide Mittelkräfte nach dem eben Gesagten in einander fallen. Daraus ergiebt sich ohne Weiteres die folgende Construction. Man zerlegt K in zwei Seitenkräfte, von denen die eine in die Richtungslinie der zu suchenden Spannung, etwa O, hineinfällt, während die andere von dem Durchschnitte o dieser Spannung mit der gegebenen Kraft K nach dem Durchschnitte B der beiden anderen Spannungen T und U gerichtet ist. Trägt man beispielsweise von dem Durchschnittspunkte o zwischen K und O die Strecke $oK_1 = K$ auf, und zieht durch K_1 eine Parallele K_1B_1 zu oB, so erhält man in oB_1 die von K in dem Stücke CD erzeugte Kraft, welcher in der Schnittstelle c eine entgegengesetzte Kraft B_1o das Gleichgewicht hält, d. h. das Glied CD wird durch die Kraft $O = B_1o$ gedrückt. Das Dreieck oB_1K_1 liefert ferner in der dritten Seite B_1K_1 die andere Componente R_1, welcher die beiden Spannkräfte U und T das Gleichgewicht halten müssen; man hat daher nur nöthig, diese Kraft $B_1K_1 = R_1$ nach den Richtungen von U und T zu zerlegen, indem man durch K_1 eine Parallele mit BE und durch B_1 eine Parallele mit BD zieht. Man erhält dann $U = K_1B_2$ als eine in BE wirkende Zugspannung, während $T = B_2B_1$ als Druckspannung in der Strebe DB sich ergiebt. Man gelangt natürlich zu denselben Resultaten, wenn man die Kraft K nach der Richtung von T oder U und der entsprechenden Verbindungslinie tF und bezw. uD zerlegt, in welchen Verbindungslinien zwei andere Mittelkräfte R_2 und R_3 wirken. Die betreffenden Constructionen sind in der Figur punktirt angegeben. Man wird natürlich in jedem einzelnen Falle die am bequemsten ausführbare Zerlegung vornehmen.

Im Vorstehenden wurde immer vorausgesetzt, daß das Fachwerk sich in zwei Theile durch einen Schnitt zerlegen lasse, welcher nur drei Constructionsglieder trifft. Diese Bedingung ist aber nicht immer erfüllt, es kommen vielmehr, wie die folgenden Beispiele zeigen werden, vielfach Constructionen vor, bei denen der Schnitt mehr als drei Glieder trennt. Wenn in einem solchen Falle, für welchen etwa n die Anzahl der Schnittstellen ist, die vorliegende Aufgabe zu bestimmten Werthen für die gesuchten Spannkräfte führen soll, so muß es möglich sein, durch anderweite Bedingungen die Spannungen in $n - 3$ Gliedern festzustellen, da durch die vorstehend angegebene Ermittelung immer nur die Feststellung von drei Bestimmungsstücken (Kraftgrößen) geschehen kann. Ist eine solche anderweite Feststellung der Spannungen in einzelnen Gliedern nicht möglich, so muß die Aufgabe überhaupt als unbestimmt angesehen werden. Ein solcher Fall liegt z. B. vor in Fig. 224, in welcher das Trapez $ABCD$ durch zwei diagonale Glieder AC und BD durchsetzt ist.

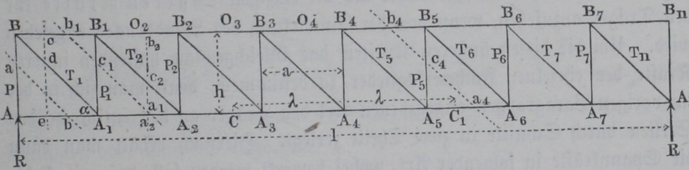
Fig. 224.



Irgend ein durch dieses Trapez geführter Schnitt wie $\alpha\beta$ trifft vier Glieder in a, b, c, d und es ist klar, daß die drei allgemeinen Bedingungsgleichungen für das Gleichgewicht der Kräfte in einer Ebene unzureichend sind zur Bestimmung der vier unbekannten Kräfte an den Schnittstellen. Man würde demnach auch, wenn man etwa nach der obigen Methode der statischen Momente den Durchschnitt zweier der Kräfte als Momentenmittelpunkt annehmen wollte, eine Momentengleichung erhalten, welche noch die beiden anderen Kräfte als Unbekannte enthielte, folglich eine Bestimmung derselben nicht zuließe. Dieser Fall hat ein besonderes Interesse wegen seines häufigen Vorkommens bei Fachwerksträgern für Brücken, bei denen in Folge der Bewegung der Last gewisse Glieder abwechselnd gezogen und gedrückt werden. Wenn man in solchen Fällen die beiden Diagonalglieder AC und BD ihrer Anordnung zufolge mit der Fähigkeit begabt denkt, nur Zugkräften aber keinen Druckkräften widerstehen zu können, so wird dadurch die erwähnte Unbestimmtheit gehoben, indem diejenige Diagonale, von welcher bei der vorausgesetzten Belastungsart eine Druckwirkung erfordert würde, als nicht vorhanden angesehen werden muß, und man es daher nur mit drei Gliedern zu thun hat, deren Spannungen nach dem Vorangehenden immer in bestimmter Art ermittelt werden können. Das Nähere über die Wirkung solcher sogenannter Gegenstreben wird in dem Nachfolgenden aus den einzelnen Beispielen sich ergeben, welche nunmehr näher ins Auge gefaßt werden sollen.

Fachwerksträger mit parallelen Gurtungen. Eine für Brückenbauten und ähnliche Ausführungen häufige Construction stellen die Fachwerksträger mit parallelen Gurtungen, Parallelträger, dar. Ein solcher Träger besteht in seiner einfachsten Anordnung aus zwei horizontalen Streckbäumen oder Gurtungen AA_n und BB_n, Fig. 225, welche in §. 54.

Fig. 225.



gleichen Abständen durch eine Anzahl verticaler Ständer oder Pfosten A_1B_1, A_2B_2 . . . mit einander verbunden sind. In die so entstehenden rechteckigen Felder sind ferner diagonale Stangen A_1B, A_2B_1, A_3B_2 . . . eingesetzt, welche Streben oder Bänder genannt werden, je nachdem sie gedrückt oder gezogen werden. Zwei solcher Träger, welche, an den Enden bei A und A_n auf festen Pfeilern aufruhend, parallel neben einander die zu überbrückende Oeffnung überspannen, tragen die Last der Brückenbahn in oben besprochener Art mit Hülfe von Querträgern, die in den unteren oder oberen Knotenpunkten A, A_1, A_2 . . . bezw. B, B_1, B_2 . . . auf den Hauptträgern aufruhen. Es möge zunächst eine Belastung der unteren Knotenpunkte A vorausgesetzt werden. Ist die ganze der Rechnung zu Grunde legende Spannweite oder horizontale Entfernung AA_n der beiden Stützen durch l ausgedrückt, so soll die Länge a jedes Trägerfeldes, bei n Feldern also $a = \frac{l}{n}$, als Einheit angenommen werden, indem die auf ein solches Feld entfallende totale Belastung durch q bezeichnet werde, welche sich zusammensetzt aus dem Eigengewichte p und der Verkehrslast k eines Brückenfeldes von der halben Breite der Brücke. Es ist ersichtlich, daß jeder Knotenpunkt zwischen den Stützen eine Belastung gleich q, dagegen jeder der Endpunkte A und A_n nur eine Belastung gleich $\frac{q}{2}$ empfängt, wenn, wie