Vorlesungen über technische Mechanik

Föppl, August

Leipzig, 1900

Scheiben

§ 33. Die Bildungsweisen des Fachwerks.

Eine Bildungsweise des Fachwerks, nämlich jene, durch die alle einfachen Fachwerke gewonnen werden können, wurde schon in § 31 eingehend besprochen. Auch jedes nicht einfache Fachwerk, das nicht schon selbst eine Grundfigur bildet, kann aus seiner Grundfigur heraus auf dieselbe Weise, also durch Angliederung neuer Knotenpunkte durch je zwei Stäbe gewonnen werden. Hier handelt es sich nur noch um die Besprechung solcher Bildungsweisen, die zu den Grundfiguren selbst führen.

Eine zweite Bildungsweise, die sehr häufig vorkommt und daher eine genauere Besprechung erfordert, besteht in der Vereinigung von zwei geometrisch und statisch bestimmten Fachwerken zu einem einzigen durch drei Verbindungsstäbe. Auf die genauere Gestalt und Gliederung der beiden Fachwerke, die mit einander verbunden werden sollen, kommt es bei dieser Betrachtung nicht an. Es ist daher am besten, wenn man von ihr zunächst ganz absieht, also nur darauf achtet, dass beide Fachwerke jedenfalls unveränderliche Figuren bilden. Um dies auch in der Ausdruckweise hervorzuheben, bezeichnet man eine solche unveränderliche Figur als eine Scheibe und stellt sie in der Zeichnung durch einen willkürlich begrenzten Umriss dar, dessen Fläche zur Erhöhung der Uebersichtlichkeit zweckmässiger Weise durch eine Schraffirung ausgefüllt wird.

Zwei Stäbe genügen nicht, um zwei Scheiben fest mit einander zu verbinden. Die eine Scheibe kann sich dann immer noch relativ zur anderen, aber nur in ganz bestimmter Weise oder, wie man sagt, zwangläufig bewegen. Gehen beide Verbindungsstäbe von demselben Punkte der einen Scheibe aus, wie in Abb. 81, so besteht diese Bewegung in einer Drehung der einen Scheibe gegen die andere um diesen Punkt. Denkt man sich etwa die Scheibe I festgehalten, so kann sich II um den Knotenpunkt G, der durch die beiden Stäbe fest mit II verbunden

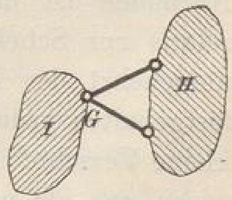

Abb. 81.

ist, drehen und jeder Punkt von II beschreibt dabei einen Kreis, dessen Mittelpunkt G ist. Man nennt dann den Knotenpunkt G ein Gelenk und sagt, dass beide Scheiben in diesem Gelenke mit einander zusammenhängen.

In Abb. 82 ist angenommen, dass die beiden Verbindungsstäbe nicht von einem gemeinsamen Knotenpunkte ausgehen. Denken wir uns auch jetzt wieder I festgehalten, so ist die Bewegung von II von verwickelterer Art, als im vorigen Falle. Es ist aber für unsere Zwecke nicht nöthig, diese Bewegung auf eine längere Strecke hin zu verfolgen, sondern es genügt, wenn wir sie nur bis zur nächsten, unendlich nahen (oder doch sehr nahen) Lage ins Auge fassen.

Schon aus Band I (§ 20, S. 118 der 2. Aufl.) ist bekannt, dass jede unendlich kleine Bewegung einer starren Figur in ihrer Ebene als Drehung um einen bestimmten Punkt, den Pol der Bewegung, aufgefasst werden kann. In diesem Punkte schneiden sich die Normalen aller Bahnelemente und man findet ihn daher schon als Schnittpunkt von zwei solchen Normalen. Nun kann sich Punkt B der

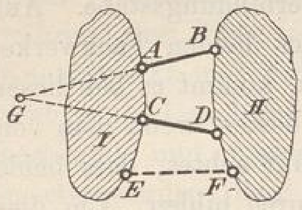

Abb. 82.

beweglichen Figur wegen des Verbindungsstabes AB nur auf einem Kreise bewegen, dessen Mittelpunkt A und dessen Halbmesser AB ist. Hiernach ist BA die Normale zu dem von B beschriebenen Bahnelemente und ebenso DC die Normale zum Bahnelemente des Punktes D. Der Schnittpunkt G beider Normalen ist daher der Pol der Bewegung der Scheibe II relativ zur Scheibe I oder auch, nach den gleichen Gründen, umgekehrt der Pol der Bewegung der Scheibe I gegen die festgehalten gedachte Scheibe II. Solange es nur auf unendlich kleine Verschiebungen ankommt, verhalten sich beide Scheiben genau so, als wenn sie im Punkte G durch ein Gelenk zusammenhingen. Wir wollen daher den Punkt G als ein imaginäres Gelenk zwischen I und II bezeichnen.

In einem Gelenke kann zwischen zwei Scheiben eine Kraft von beliebiger Richtung übertragen werden. Diese Kraft heisst