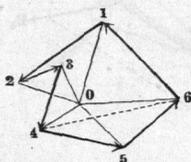


aber ist sofort ersichtlich, dass die Mittelkraft der nun zu äusseren Kräften gewordenen Seilkräfte $S_{1.6}$ und $S_{4.5}$ den links oder rechts am Polygon wirkenden Kräften das Gleichgewicht hält. Die Lage dieser Kraft bestimmt sich, indem man die Seile bis zu ihrem Schnitte M verlängert, indem alsdann M ein Punkt der Mittelkraft ist. Die Richtung und die Grösse dieser Mittelkraft ergibt sich im Kräftepolygon Fig. 74 in der Diagonale 4. 6, welche die Schlusslinie der beiden Kräfte $S_{1.6} = O6$ und $S_{4.5} = O4$ ist. Diese Kraft ist hier also einerseits die Mittelkraft der

Fig. 74.



Kräfte P_5 und P_6 , andererseits die der Kräfte P_1, P_2, P_3 und P_4 . Allgemein also liefert der Schnittpunkt zweier verlängerten Polygonseiten einen Punkt der Mittelkraft aller zwischen diesen Seiten angreifenden äusseren Kräfte, wobei Grösse und Richtung dieser Kraft durch das Kräftepolygon geliefert werden.

Dieser Satz ist, wie unten durch Beispiele gezeigt werden wird, von einer grossen Anwendbarkeit. Kehrt man denselben um, so folgt sofort, dass man mittelst des Seil- und Kräftepolygons auch Kräfte zerlegen kann. Um z. B. die Kraft 4. 6 in zwei andere, P_5 und P_6 , von gegebenen Richtungen, zu zerlegen, trage man letztere im Kräftepolygon ein, ziehe die eine derselben, z. B. P_6 , im Seilpolygon, wo dieselbe alsdann die 4. 6 in einem Punkte N schneidet; aus diesem zieht man alsdann die P_5 parallel der Seite 4. 5 des Kräftepolygons. Die erstgewählte Lage $K_6 N$ konnte hierbei auch weiter vorwärts oder rückwärts auf der MN gewählt werden, ohne dass das Gleichgewicht gestört worden wäre.

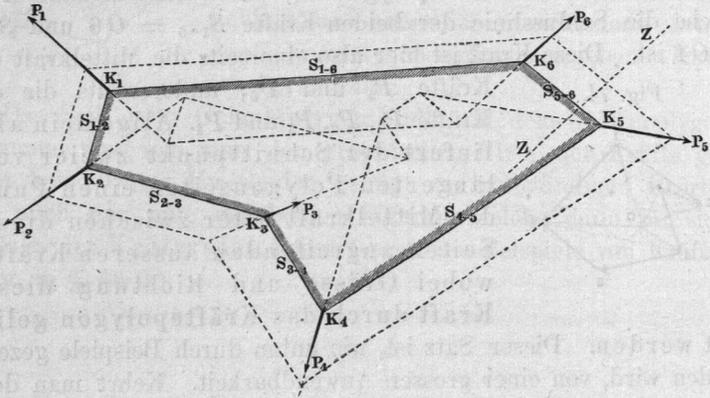
§. 37.

Bedingung für das Gleichgewicht zerstreut wirkender Kräfte in der Ebene.

Wir haben bei den vorstehenden Betrachtungen angenommen, dass die Kräfte, deren Gleichgewicht wir untersuchten, so gelegen waren, dass das Gleichgewicht wirklich stattfand, so dass man sie schon nach der Regel des vorigen Paragraphen auf zwei einander aufhebende Kräfte zurückführen konnte. Die-

ses ist aber nicht nothwendig dann immer der Fall, wenn das Kräftepolygon eine geschlossene Figur ist, sondern es muss zugleich auch das Seil- oder Gelenkpolygon geschlossen sein, d. h. die Lage der Kräfte muss eine entsprechende Beschaffenheit haben. Ist die Lage nicht richtig gewählt gewesen, so zeigt das Seilpoly-

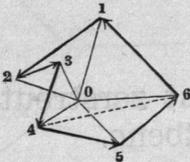
Fig. 75.



gon an, wie dieselbe zu nehmen sei, damit das Gleichgewicht an dem Körper eintreten könne, und nicht ein den Körper drehendes Kräftepaar (siehe den folgenden Paragraphen) übrig bleibe. Man hat zu dem Ende die Lage einer der Kräfte unbestimmt zu lassen.

I. Es sei diese Kraft die P_6 in Fig. 75. Ihre Grösse sei bekannt, ihre Richtung durch die ZZ angegeben. Nach Verzeichnung des Kräftepolygons, Fig. 76, Wahl eines Poles O und Ziehung aller Strahlen aus O nach den Ecken 1 bis 6 ist die Verzeichnung des Seilpolygons vorzunehmen, indem man $K_1K_2 \parallel 1O$, $K_2K_3 \parallel 2O$, $K_3K_4 \parallel 3O$ u. s. w. zieht, bis man die K_5K_6 gefunden. Dann muss die Schlusslinie des Seilpolygons die Richtung der $6O$ haben, gleichzeitig aber durch K_1 gehen. Demnach ist die Lage derselben bestimmt, und ihr Schnitt K_6 mit der K_5K_6 ... ist ein Punkt der Kraft P_6 , die wir nun \parallel der 5.6 eintragen und dadurch ihre Lage angeben haben.

Fig. 76.

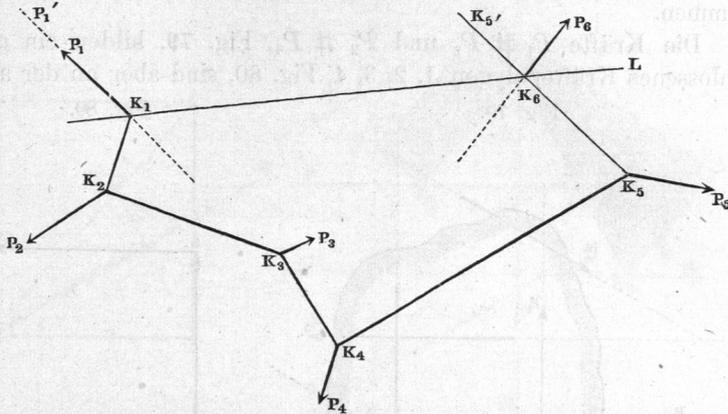


Ist von der letzten Kraft weder Lage noch Richtung noch Grösse bestimmt, so kann, wenn von einer der anderen Kräfte

nur Richtung und Lage gegeben sind, das Fehlende wie folgt ermittelt werden.

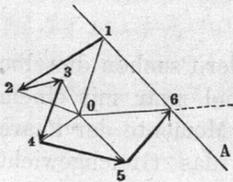
II. Die noch völlig unbekannte Kraft sei die P_6 , Fig. 77, während von der P_1 die Richtung $K_1 P_1'$ und der Punkt K_1 , also

Fig. 77.



ihre Lage bekannt. Wir können nun das Kräftepolygon, Fig. 78, vom Punkte 1 bis 5 verzeichnen, indem wir die Kraft 1 nur ihrer

Fig. 78.



Richtung $A1 \dots$ nach auftragen. Das Seilpolygon kann ferner von K_1 aus durch die Punkte K_2, K_3, K_4, K_5 und K_5' gezogen werden. Wählt man alsdann eine Richtung für die Schlusslinie, z. B. die $K_1 L$, und trägt sie in das Seilpolygon ein, so ist deren Schnitt K_6 mit der $K_5 K_5'$ ein Punkt der Richtungsline der gesuchten Kraft P_6 . Um ihre Grösse und Richtung zu bestimmen, ziehen wir nun

in Fig. 78 die $O6 \dots$ parallel zu $K_1 L$, und verbinden Punkt 5 mit Punkt 6, so ist 5.6 nach Grösse, Richtung und Sinn die Schlusskraft P_6 , sowie 6.1 die Kraft P_1 nach der (noch fehlenden) Grösse.

§. 38.

Kräftepaare.

Ist eine ebene Figur in ihrer Ebene nur der Wirkung von Kräftepaaren ausgesetzt, das ist von solchen paarweise gleich