



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Vorlesungen über technische Mechanik

Föppl, August

Leipzig, 1900

Wirkungslinie der einen Kraft vorgeschrieben

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84532](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-84532)

einer beliebig gewählten Ebene ε liegen soll, sondern innerhalb dieser Ebene sind auch noch unendlich viele Richtungslinien für diese Kraft möglich, je nach der uns frei stehenden Wahl des Punktes A . Hierdurch werden wir zu der Vermuthung geführt, dass die Richtungslinie der einen Kraft des Kraftkreuzes überhaupt ganz beliebig vorgeschrieben werden darf. Wir wollen uns jetzt davon überzeugen, ob diese Vermuthung begründet ist.

In Abb. 66 sei l die für die eine Kraft des Kraftkreuzes vorgeschriebene Richtungslinie. Wir wählen einen Punkt A beliebig auf l aus und legen irgend eine Ebene ε . Dann fassen wir die gegebenen Kräfte zunächst auf gewöhnliche Art zu einem Kraftkreuze $\mathfrak{R}_A, \mathfrak{R}_\varepsilon$ zusammen. Nachdem dies geschehen ist, legen wir durch \mathfrak{R}_A und die gegebene Gerade l eine Ebene, die in Abb. 66 durch Schraffirung kenntlich gemacht ist. Wir suchen den Schnittpunkt M dieser Ebene mit \mathfrak{R}_ε auf und verbinden M mit A . Hierauf zerlegen wir \mathfrak{R}_A innerhalb der schraffirten Ebene in zwei Componenten, von denen eine mit l , die andere mit der Verbindungslinie AM zusammenfällt. Die erste Componente ist die eine Kraft des verlangten Kraftkreuzes, die andere kann im Punkte M mit \mathfrak{R}_ε zu einer Resultirenden vereinigt werden, die die zweite Kraft des Kraftkreuzes darstellt.

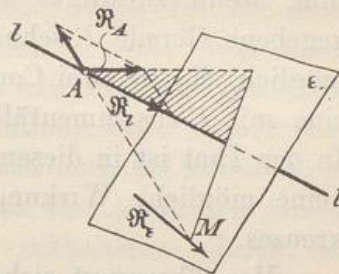


Abb. 66.

Im Allgemeinen kann hiernach für die eine Kraft des Kraftkreuzes, zu dem sich ein gegebenes Kräftesystem zusammenfassen lässt, die Wirkungslinie beliebig vorgeschrieben werden. Damit ist dann sowohl die Lage der anderen Wirkungslinie, als auch Grösse und Pfeil für beide Kräfte des Kraftkreuzes eindeutig bestimmt.

Hierbei ist aber ein Ausnahmefall besonders hervorzuheben. Dass die durch l und \mathfrak{R}_A gelegte Ebene möglicher

Weise parallel zu \mathfrak{R}_e geht, so dass der Schnittpunkt M ins Unendliche fällt, kommt hierbei freilich nicht in Betracht; denn durch diese besondere Lage von M wird die sinngemäße Ausführung der vorher beschriebenen Constructionen keineswegs gehindert. Auch wenn etwa \mathfrak{R}_A zufälliger Weise von vornherein in die Richtung von l fallen sollte, ändert sich nichts Wesentliches. Man erspart dann nur die weitere Zerlegung von \mathfrak{R}_A und hat schon im ersten Kraftkreuze $\mathfrak{R}_A, \mathfrak{R}_e$ das verlangte gefunden. Wesentlich geändert und geradezu unmöglich gemacht wird aber die Ausführung der Construction, wenn zufälliger Weise die Richtungslinie von \mathfrak{R}_e die gegebene Gerade l schneiden sollte. Denn dann ist es nicht möglich, \mathfrak{R}_A in zwei Componenten zu zerlegen, von denen die eine mit l zusammenfällt, während die andere \mathfrak{R}_e schneidet. In der That ist in diesem Ausnahmefalle die gegebene Gerade l keine mögliche Wirkungslinie für die eine Kraft des Kraftkreuzes.

Man überzeugt sich hiervon leicht auch noch auf andere Art, indem man den Momentensatz anwendet. Für jeden beliebigen Momentenpunkt oder auch für jede beliebige Momentenaxe muss nämlich die Momentensumme für alle gleichwerthigen Kräftesysteme oder Kraftkreuze gleich sein. Wählt man nun eine Linie, die beide Kräfte eines Kraftkreuzes schneidet, als Momentenaxe, so ist für sie das Moment dieses Kraftkreuzes gleich Null und auch das Moment aller gleichwerthigen Kraftkreuze muss daher für dieselbe Momentenaxe zu Null werden. — Wenn nun \mathfrak{R}_e , wie wir vorher annahmen, zufälliger Weise die Gerade l trifft, so ist l , da sie auch \mathfrak{R}_A schneidet, eine solche Gerade, für die das Moment des gegebenen Kräftesystems zu Null wird. Eine Gerade, der diese Eigenschaft zukommt, wird als eine Nulllinie des Kräftesystems bezeichnet. Dass nun eine Nulllinie niemals mit der Richtungslinie der einen Kraft des Kraftkreuzes zusammenfallen kann, folgt sehr einfach daraus, dass für sie als Momentenaxe zwar das Moment der mit ihr zusammenfallenden Kraft, aber auf keinen Fall das Moment der zweiten, zu ihr