Vorlesungen über technische Mechanik

Föppl, August

Leipzig, 1900

Querschnittskern.

urn:nbn:de:hbz:466:1-84594

der Querschnittsebene der Antipol dieser Graden als Angriffspunkt der Belastung.

2) Wenn sich der Angriffspunkt auf einer beliebigen Graden verschiebt, dreht sich die zugehörige Nulllinie um den Antipol dieser Graden.

3) Wenn sich die Nulllinie um einen beliebigen Punkt dreht, schreitet der zugehörige Angriffspunkt auf der Antipolaren dieses Punktes weiter.

Man kann noch hinzufügen:

4) Wenn der Angriffspunkt auf einer Curve zweiter Ordnung fortschreitet, hüllt die Nulllinie einen anderen Kegelschnitt ein und umgekehrt.

Bei der Anwendung dieser Sätze ist es gleichgültig, ob die Nulllinie die Querschnittsfläche durchschneidet oder ausserhalb verläuft. Im letzten Falle kommen überhaupt nur Spannungen σ von gleichem Vorzeichen im Querschnitte vor. Man kann sich nun noch die Aufgabe stellen, alle Lagen des Angriffspunktes anzugeben, bei denen nur Spannungen von einerlei Vorzeichen im Querschnitte auftreten. Alle diese Angriffspunkte liegen innerhalb einer Fläche, die als der Kern des Querschnitts bezeichnet wird. Um den Kern des Querschnitts zu erhalten, denke man sich alle möglichen Linien gezogen, die den Querschnittsumfang entweder berühren oder überhaupt mindestens einen Punkt mit ihm gemeinsam haben, ohne in's Innere der Fläche einzutreten. Wir wollen den Inbegriff aller dieser Linien den den Querschnitt umhüllenden Tangentenbüschel nennen. Jedem Strahle dieses Büschels entspricht ein Punkt des Kernumrisses, nämlich der Antipol des Strahles. Während der Strahl alle möglichen Lagen des Tangentenbüschels durchläuft, beschreibt der Antipol den Umfang des Kerns. Denkt man sich, nachdem der Kernumfang construirt ist, den Angriffspunkt in die Fläche des Kerns gerückt, so rückt die zugehörige Nulllinie weiter nach aussen und man erkennt daraus, dass in der That nur Spannungen von dem gleichen Vorzeichen bei dieser Lage des Angriffspunktes auftreten können. Dies gilt auch noch, wenn der Angriffspunkt auf dem Umfange des Kernes liegt; dabei sinkt nur an einer oder auch an einigen Stellen des Querschnittsumfanges die Spannung bis auf Null herab. Sobald aber der Angriffspunkt über den Kern hinaus gerückt wird, kommen Spannungen von entgegengesetztem Vorzeichen im Querschnitte vor.

Diese Betrachtungen werden namentlich bei der Berechnung von Mauerpfeilern angewendet. Da Mauerwerk in gewöhnlicher Ausführung wenig widerstandsfähig gegen Zugbeanspruchung ist, muss man diese zu vermeiden suchen, und man stellt daher als Regel auf, dass der Angriffspunkt der Belastung, die in einem Querschnitte des Mauerpfeilers übertragen wird, nicht ausserhalb des Querschnittkernes liegen soll. Diese Forderung beruht auf der allen diesen Untersuchungen zu Grunde liegenden Voraussetzung, dass die Spannungsvertheilung linear ist. Man kann freilich Bedenken tragen, ob diese Voraussetzung gerade bei Mauerwerk, das dem Hooke-schen Gesetze sicher nicht gehorcht, hinreichend genau zutrifft. Indessen hat sich die Regel, so viel seither bekannt ist, ganz wohl bewährt und man braucht daher kein Bedenken gegen ihre Anwendung zu tragen. Freilich sollte man die hypothetische Grundlage, auf der sie beruht, wohl im Gedächtnisse behalten, um nicht in den Fehler einer Ueberschätzung der theoretischen Resultate zu verfallen.

Schliesslich soll die Aufsuchung des Kerns noch an einigen einfachen Beispielen, zunächst für den rechteckigen Querschnitt erläutert werden. Die Querschnittsseiten seien, wie in Abb. 23 (S. 120) angegeben, mit a und b bezeichnet. Wie schon vorher gefunden (S. 111), ist das Trägheitsmoment des Rechtecks für die zur Seite a parallele Hauptaxe gleich $\frac{ab^3}{12}$, der Trägheitsradius also gleich $\frac{b}{\sqrt{12}} = 0{,}2887\,b$. Für die andere Hauptaxe hat man nur a an die Stelle von b zu setzen. Wir haben damit die Halbaxen der Centralellipse gefunden, tragen diese auf den Symmetrieaxen des Querschnitts auf und construiren die Ellipse. Von dem Tangentenbüschel, der den Querschnitt einhüllt, kommen vier ausgezeichnete