

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Labile und stabile Gleichgewichtsfiguren vollkommen elastischer auf Biegung beanspruchter Stäbe mit besonderer Berücksichtigung der Knickvorgänge

Kriemler, Karl

1902

Einleitung

[urn:nbn:de:bsz:31-270207](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270207)

Einleitung.

Wird ein Stab von äusseren Kräften beansprucht, welche seine Axe schneiden, so ergibt die Reduktion der auf der einen Seite eines Querschnittes an dem Stabe angreifenden Kräfte z. B. nach dem Schwerpunkte dieses Querschnittes im allgemeinsten Falle 1. ein Moment, 2. eine zum Querschnitt normale Kraft, 3. eine in der Querschnittsebene liegende Kraft. Je nach der Art der Belastung können eine oder zwei dieser drei Reduktionselemente für einzelne oder für alle Querschnitte verschwinden oder von so geringem Einflusse sein, dass sie vernachlässigt werden können. Im Folgenden soll vorerst der Einfluss der zum Querschnitt normalen Kraft d. h. der Normalkraft und der in der Querschnittsebene liegenden Kraft d. h. der Querkraft ausser Berücksichtigung bleiben, es wird also die Annahme gemacht, dass in allen Querschnitten nur Momente wirken. Unter diesen Umständen besteht die Deformation des Stabes in einer reinen Verbiegung.

Ausführlich untersucht werden sollen folgende als reine Biegung aufgefasste Deformations- bzw. Belastungsfälle.

Das eine Ende eines im natürlichen d. h. spannungslosen Zustande geraden gewichtslosen Stabes, dessen Querschnitte gleich und gleich gelegen sind, ist eingespannt, das andere Ende ist frei. Dieser Stab wird künstlich so gekrümmt, dass seine Axe eine noch unbekannte Kurve (ohne Spitzen) in derjenigen Ebene bildet, welche die eine der Hauptträgheitsaxen der aufeinanderfolgenden Querschnitte enthält. In diesem deformierten Zustande soll nun der Stab dadurch erhalten werden, dass in der Ebene der gekrümmten Axe im Schwerpunkte des Stirnquerschnittes am freien Ende eine Einzelkraft angebracht wird, welche das eine Mal zur Richtung der Einspannung rechtwinkelig, das andere Mal der Richtung der Einspannung parallel ist. Die deformierte Stabaxe wird die elastische Linie des Stabes genannt. Die elastische Linie, die eine Hauptträgheitsaxe der aufeinanderfolgenden Querschnitte und die Kraft, welche die elastische Linie erhalten soll, liegen also in einer Ebene, welche somit, wie in den Figuren 1 und 2 geschehen, als Ebene der zeichnerischen Darstellung Verwendung finden kann.

Erster Fall.

Der ursprünglich gerade gewichtslose Stab wird in der Krümmung erhalten durch eine im Schwerpunkte des freien Stirnquerschnittes angreifende Einzelkraft P , welche zur Richtung der Einspannung rechtwinkelig ist.

I. Teil.

Da der Stab unter Einwirkung der Kraft P in der Krümmung verbleibt, so sind in jedem Querschnitte die auf dessen Schwerpunkt reduzierten inneren Kräfte im Gleichgewicht mit den eben dorthin reduzierten auf der einen Seite vom Querschnitt am Stab angreifenden Kräften. Von den Reduktionselementen sollen nur die Momente Berücksichtigung finden, also ist $M_i = M_a$ allein zu erfüllen. Ist ferner \mathcal{J} das Trägheitsmoment des Stabquerschnittes bezogen auf die zur Ebene der