



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Vorlesungen über technische Mechanik

Föppl, August

Leipzig, 1900

Zerlegung in Componenten bei Lasten, die in verschiedenen Ebenen
liegen

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

Durchbiegung y_{\max} findet hier in der Mitte statt; die Zeichnung liefert dafür 11 mm, in Wirklichkeit beträgt daher der Biegungs Pfeil 5,5 mm.

Schliesslich mögen noch einige Bemerkungen Platz finden, die zwar weniger wichtig sind, aber doch gelegentlich von Nutzen sein können. Geht nämlich zunächst die Belastungsebene nicht durch eine Querschnittshauptaxe des Trägers (vgl. hierzu die einschlägigen Lehren des dritten Bandes), so zerlegt man die Biegungsmomente in zwei rechtwinklige Componenten, so dass die Ebene jeder Componente durch eine Querschnittshauptaxe geht, führt dann für beide Componenten die vorher beschriebene Construction durch und findet nachträglich Grösse und Richtung der gesammten Durchbiegung als geometrische Summe der Durchbiegungen in jenen beiden Hauptrichtungen.

Derselbe Weg führt auch zum Ziele, wenn die am Balken angreifenden Lasten überhaupt nicht in einer Ebene enthalten sind. Bei Maschinenwellen kommt es z. B. vor, dass sie durch mehrere Kräfte auf Biegung beansprucht werden, die zwar alle rechtwinklig zur Wellenaxe stehen, aber nicht parallel zu einander sind (einige etwa lothrecht, andere wagrecht). Die elastische Linie wird dann eine doppelt gekrümmte Curve. Man findet ihre Projektionen, indem man zuerst nur die lothrechten Componenten aller Lasten berücksichtigt, hiernach die Momentenfläche und das zweite Seilpolygon construirt, womit man die Durchbiegungs-Componenten im lothrechten Sinne findet, und dann die Untersuchung für die wagrechten Last-Componenten wiederholt. Hierbei ist ein kreisförmiger Stabquerschnitt vorausgesetzt oder wenigstens ein Querschnitt, von dem jede Schwerpunktsaxe zugleich eine Hauptaxe ist. Aber auch im anderen Falle entsteht keine Schwierigkeit; man zerlegt dann alle Lasten anstatt in lothrechte und wagrechte in solche Componenten, die in die Richtungen der Querschnittshauptaxen fallen.

Ferner sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass die Construction einer Seilcurve ganz allgemein die Ermittlung des Doppelintegrals

$$\iint q \, dx \, dx$$

auf graphischem Wege gestattet, wenn darin q eine beliebige gegebene Function von x bedeutet, die als Ordinate der Belastungsfläche graphisch dargestellt werden kann. Die Ermittlung der elastischen Linie bildet nur ein Beispiel (freilich das technisch wichtigste) für die Ausführung einer solchen mechanischen Integration.

Man könnte natürlich zu dem zweiten Seilpolygone bei den vorhergehenden Betrachtungen auch noch ein drittes u. s. f. construiren, das aus dem vorigen ebenso abzuleiten wäre, wie das zweite aus dem ersten. Damit würde man auch noch das vierte, sechste Integral u. s. f. von q ableiten können.

§ 20. Ermittlung von Flächeninhalten mit Hülfe des Seilpolygons.

Flächeninhalte ermittelt man am besten mit Hülfe eines Planimeters oder, wenn ein solches nicht zu Gebote steht, durch Zerlegen der Figur in einfachere Theile, deren Inhalte auf Grund geometrischer Sätze sofort berechnet werden können. So gelangt man z. B. auf jeden Fall zu einem hinreichend genauen Resultate, indem man die Figur in schmale Streifen zerlegt, die sich als Trapeze ansehen lassen, den Inhalt für jeden Streifen berechnet und alle addirt oder anstatt dessen durch Anwendung der Simpson'schen Regel.

Aus diesem Grunde ist die Anwendung des Seilpolygons zur Berechnung von Flächeninhalten, die hier noch besprochen werden soll, von geringerer Bedeutung. Man macht indessen

immerhin zuweilen davon Gebrauch und sie soll daher hier nicht übergangen werden.

Das Verfahren ist durch Abb. 47, in der es auf die Ermittlung des Inhaltes eines Kreisquadranten angewendet wurde, erläutert. In Wirklichkeit würde man es natürlich bei so einfachen Fällen nicht gebrauchen; man wird aber sehen, dass es in derselben Form auch

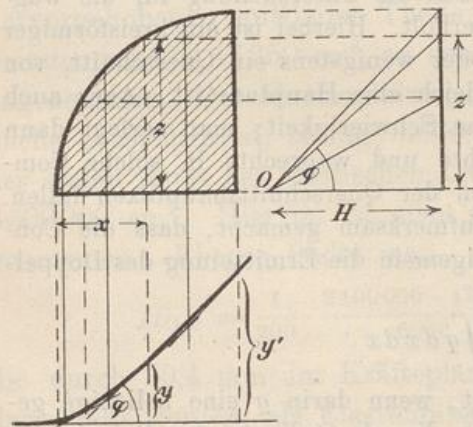


Abb. 47.

zum Ziele führt, wenn der Kreisbogen durch irgend eine andere Curve ersetzt wird.