



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Vorlesungen über technische Mechanik

Föppl, August

Leipzig, 1900

Stabvertauschung

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

ersetzt werden kann. Diese Stabvertauschung spielt, wie wir noch sehen werden, in der Theorie des Fachwerks eine wichtige Rolle. Wir können dadurch von solchen Fachwerken, die nach dem bisher allein angewendeten, einfachsten Verfahren zusammengesetzt wurden, zu anderen aufsteigen, die eine davon ganz abweichende Gliederung besitzen. An der Zahl der nothwendigen Stäbe wird aber durch die Stabvertauschung jedenfalls nichts geändert. Wir schliessen daraus, dass Gl. (33) auch für die nach anderem Bildungsgesetze, als dem zuvor angewendeten gegliederten Fachwerke gültig bleibt. Hierfür werden wir übrigens alsbald noch einen strengeren Nachweis kennen lernen.

Ausser der geometrischen Untersuchung der Fachwerkfigur, auf die wir uns bisher beschränkten, bleibt noch die statische Aufgabe zu lösen, die in den Stäben des Fachwerks bei gegebenen Lasten auftretenden Spannungen zu ermitteln. Die Lösung gestaltet sich sehr einfach, wenn das Fachwerk so aufgebaut ist, wie es im Eingange des Paragraphen beschrieben wurde, wenn es also durch fortgesetzte Angliederung neuer Knotenpunkte durch je zwei Stäbe zuerst an ein als Ausgangsfigur dienendes Dreieck und weiter an die jedesmal schon vorhandene Figur erzeugt werden kann. In diesem Falle kann man ohne Weiteres einen Kräfteplan zeichnen, indem man mit dem zuletzt angeschlossenen Knotenpunkte beginnt, von dem nur zwei Stäbe ausgehen. Nachdem die Spannungen dieser Stäbe durch Zeichnen eines Kräftedreiecks ermittelt sind, wendet man sich zu dem vorher angeschlossenen Knotenpunkte, dann zu dem diesem vorausgehenden u. s. f., wobei man jedesmal nur zwei Stäbe vorfindet, deren Spannungen noch nicht aus dem bereits gezeichneten Theile des Kräfteplans bekannt sind. Aus dem Kraftecke für den grade vorliegenden Knotenpunkt findet man sofort die bis dahin unbekannt gebliebenen beiden Stabspannungen. Dieses Verfahren lässt sich bis zum Ausgangsdreiecke hin fortführen und auch die Stabspannungen des Ausgangsdreiecks erhält man in derselben Weise.

Wegen der einfachen Berechnung sollen die in dieser

Weise gegliederten Fachwerke als einfache Fachwerke bezeichnet werden. Zugleich werden sie auch als statisch bestimmte Fachwerke bezeichnet, weil man bei gegebenen Lasten alle Stabspannungen ohne Zuhilfenahme der Elasticitätstheorie bloß aus den Gleichgewichtsbedingungen der Statik finden kann. Nicht alle statisch bestimmten Fachwerke sind indessen zugleich einfache. Aus den einfachen Fachwerken kann man nämlich durch das zuvor besprochene Mittel der Stabvertauschung andere erhalten, die dann zwar immer noch statisch bestimmt sind, für die man aber einen Kräfteplan auf die bisher besprochene Art nicht mehr zu zeichnen vermag. Grade mit solchen verwickelteren Fällen werden wir es in der Folge vorwiegend zu thun haben.

Statisch unbestimmt sind dagegen die vorher zugleich als „geometrisch überbestimmt“ bezeichneten Fachwerke, in denen überzählige Stäbe vorkommen. Hat man auch nur einen überzähligen Stab, so vermag man sehr viele Werthsysteme für die Stabspannungen anzugeben, die an allen Knotenpunkten Gleichgewicht herstellen und die daher vom rein statischen Gesichtspunkte aus alle gleich gut möglich sind. Man kann z. B. annehmen, dass die Spannung des überzähligen Stabes gleich Null sei. Dann ist es ebensogut, als wenn der Stab gar nicht vorhanden wäre und für den dann übrig bleibenden statisch bestimmten Rest kann man die in ihm vorkommenden Stabspannungen aus den Gleichgewichtsbedingungen in eindeutiger Weise berechnen. Die Spannung des überzähligen Stabes könnte aber auch etwa gleich 1 t Zug oder 2 t Druck u. s. f. angenommen werden. Zu jeder dieser Annahmen gehört ein anderes System von Spannungen in dem statisch bestimmten Reste. Man kann sich nämlich, um dieses zu finden, den überzähligen Stab wiederum beseitigt denken, falls man nur in den beiden Knotenpunkten, die er verbindet, dafür äussere Kräfte anbringt, die gleich den von ihm auf diese Knotenpunkte übertragenen Spannungen sind.

Man erkennt daraus, dass man allgemein im geometrisch überbestimmten Fachwerke so viele Stabspannungen willkürlich