

Visualisierung in der Statikgrundausbildung

Prof. Dr.-Ing. Hermann Winter, Hochschule für Technik – Fachhochschule Stuttgart
Fachbereich Mathematik, Schellingstr. 24, 70174 Stuttgart, Tel.: (0711) 121-2508 oder -2557;
Fax: (0711) 121-2556, e-mail: winter@mango.cad.fht-stuttgart.de

Im Projekt "Visualisierung in der Statikgrundausbildung" wurde ein Hilfsmittel zur Statikgrundausbildung von Ingenieuren entwickelt, das in didaktischer Hinsicht zwei Hauptmerkmale aufweist:

- Sichtbarmachung von Kraftverläufen oder Verformungen in beliebigen Stabwerken zur Unterstützung der Lehre
- Anregung der Studenten zum selbständigen Erarbeiten und Verstehen beliebiger Stabwerke

Das Rechenprogramm wurde auf SGI-Workstations entwickelt und besteht im Wesentlichen aus einem FEM-Kern und einer modernen, auf X-Windows basierenden Benutzerschnittstelle. Jede Änderung der Geometrie, Lagerung, Kraft- oder Verformungsvorgaben wird ohne Zutun des Benutzers vom FEM-Kern verarbeitet und das Ergebnis grafisch dargestellt.

Es können 2- oder 3-dimensionale Stabwerke analysiert werden, die Eingabe erfolgt numerisch oder grafisch, Korrekturen und Ergänzungen der Geometrie sind in jedem Bearbeitungsschritt möglich. Lagerungen, Zwangsverschiebungen und Belastungen können ebenfalls numerisch oder grafisch eingegeben werden, und diese werden mit den in der Statik üblichen Symbolen dargestellt.

Bei der Analyse des Fachwerks kann der Benutzer zwischen zwei Darstellungsarten wählen: in der Verformungsdarstellung werden das unverformte und das verformte Stabwerk gemeinsam dargestellt, wobei zur Verdeutlichung der Verformungsmaßstab unabhängig vom Geometriemaßstab verändert werden kann. in der Kraftdarstellung werden die Stabkräfte durch den Stäben überlagerte Kraftpfeile unterschiedlicher Länge dargestellt, Zug und Druck werden durch Farben unterschieden.

Die Richtung von Kräften kann durch Ziehen mit der Maus kontinuierlich verändert werden, wobei ohne Verzug die Ergebnisse grafisch dargestellt werden. Dieses Vorgehen erlaubt ein anschauliches Studium der Auswirkung von Richtungsänderungen. Entsprechend kann die Geometrie durch Ziehen verändert und die Auswirkung auf das Kraftsystem oder die Verformungen studiert werden.

Das Programm eignet sich zum Einsatz während der Vorlesung durch den Dozenten und zum Selbststudium für die Studenten. Es besitzt zusätzlich eine Videoschnittstelle, so daß damit Filmsequenzen produziert und diese in Räumen ohne Computer- aber mit Videoausrüstung vorgeführt werden können.