



Prof. Dr.-Ing. U. Nackenhorst

Homepage:

www.ibnm.uni-hannover.de/

bearbeitet von:

N.N.

Projektarbeit - *Project thesis*

Ausgabe der Arbeit:

Bearbeitungsumfang: 150 h (5 LP)

Abgabe der Arbeit:

Bearbeitungsdauer: 6 Monate

Einfluss der Flächenmomente auf das Verformungsverhalten von Balken und Erstellung eines Matlab-Programms zur Berechnung von Flächenmomenten 2. Grades

Influence of moments of area on the deformation behavior of beams and generation of a Matlab program for the calculation of moments of area of 2nd degree.

In den vom Institut für Baumechanik und numerische Mechanik angebotenen Veranstaltungen Baumechanik A und B erhalten die Studenten einen soliden Einblick in die Beanspruchung von Balkenstrukturen unter Schub- und Normalspannungen sowie deren Verformung, beispielsweise Biegung im Rahmen der Bernoulli Hypothese. Der Spezialfall von ebener Biegung symmetrischer Querschnitte kommt in der praktischen Anwendung oft an seine Grenzen. Die Berechnungen wird ab hier in verschiedene Richtungen erweitert, insbesondere in die Theorie der schiefen Biegung sowie auch in das Einbeziehen der Schubspannung in die Verformung. Als grundlegende Erweiterung sei auch noch auf die Biegetheorie nach Timoschenko verwiesen, bei der Querschnitte im verformten Zustand nicht mehr als zwingend orthogonal zur Biegelinie betrachtet werden.

Im Rahmen dieser Projektarbeit soll die Schiefe Biegung im Rahmen der Bernoulli-Hypothese untersucht werden. Elementar hierfür ist die Änderung der "Belastungsdimension" von einer Achse auf zwei Achsen für die Biegung sowie die ab hier nicht mehr zwangsläufig symmetrisch vorliegenden Querschnitte. Letzteres nimmt in diesem Zusammenhang einen besonderen Stellenwert ein, da jetzt mehr Flächenmomente 2.Grades erforderlich sind. Die Berechnung dieser Flächenmomente kann für zusammengesetzte Querschnitte beliebig komplex werden, weshalb man sich hier Tabellenwerken oder Computerprogrammen bedient. Auch die Kenntnis über Koordinatentransformationen dieser Querschnittswerte kann in vielen Fällen die Berechnung vereinfachen.

Folgende Schritte sind zur vollständigen Bearbeitung durchzuführen:

1. Literaturrecherche zu den Grundlagen der schiefen Biegung. Siehe hierfür u.a. [1,2,3] sowie weiterführende Literatur.
2. Zusammenfassung der theoretischen Grundlagen zur schiefen Biegung im Rahmen der Bernoulli Hypothese.
3. Berechnung eines konkreten Beispiels.
4. Abgrenzung und Unterscheidung im Hinblick auf den Einfluss der Schubspannung (Querkraft und Torsion) mit Augenmerk auf den Begriff des Schubmittelpunktes.
5. Erstellung eines Matlab Programms zur Berechnung der Flächenmomente 2. Grades zusammengesetzter Querschnitte, deren Hauptachsenrichtungen und die grafische Darstellung im Mohrschen Trägheitskreis.

6. Erstellung eines zeitlich aufgelösten Meilensteinplans. Dieser ist spätestens eine Woche nach Ausgabe der Arbeit vorzulegen.
7. Dokumentation aller Schritte und Ergebnisse nach etablierten wissenschaftlichen Standards (Projektarbeit - *Project thesis*) sowie Präsentation der Arbeit im Rahmen eines Kolloquiums.

Literatur:

- [1] WRIGGERS, NACKENHORST, BEUERMANN, SPIESS, LÖHNERT (2006): Technische Mechanik kompakt 2. Aufl. Springer.
- [2] MAHNKEN (2015): Lehrbuch der Technischen Mechanik - Elastostatik 1. Aufl. Springer.
- [3] BERGER (1994): Technische Mechanik für Ingenieure - Band 2: Festigkeitslehre 1. Aufl. Vieweg.