

FORSCHUNGSBERICHT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN

Nr. 2587/Fachgruppe Verkehr

Herausgegeben im Auftrage des Ministerpräsidenten Heinz Kühn
vom Minister für Wissenschaft und Forschung Johannes Rau

Prof. Dr. -Ing. Hans-Georg Schultz

Dr. -Ing. Eckart von Schulz

Dipl. -Ing. Thomas Kußmaul

Lehrstuhl für Schiffbau, Konstruktion und Statik
der Rhein. -Westf. Techn. Hochschule Aachen

FEMPA

(Finite Element Method Program Aachen)



Westdeutscher Verlag 1976

© 1976 by Westdeutscher Verlag GmbH, Opladen
Gesamtherstellung: Westdeutscher Verlag
ISBN 978-3-531-02587-2 ISBN 978-3-322-88356-8 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-322-88356-8

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Programmbeschreibung	3
2.1 Allgemeines	3
2.2 Programmaufbau und -ablauf	4
2.3 Datenorganisation	5
2.4 Elementtypen	6
2.4.1 Balkenelement	7
2.4.2 Rechteckelement	
2.4.3 Dreieckelement	8
2.5 Checkpoint/Restart	8
3. Konvergenz - und Fehlerbetrachtungen	9
3.1 Allgemeines	9
3.2 Kragscheibe	10
3.3 Rechteckplatte unter gleichmäßiger Vollbe- lastung	11
3.3.1 Die frei drehbar gelagerte Rechteckplatte ..	12
3.3.2 Die allseitig eingespannte Rechteckplatte ..	12
3.4 Kastenträger mit wölbfreier Lagerung	13
3.5 Kastenträger mit wölbfester Einspannung	14
4. Berechnung des Schubleichters im Belastungsfall Biegung + Torsion	16
4.1 Idealisierung des Tragwerkes	16
4.2 Lastannahmen und Randbedingungen	17
4.3 Ergebnisse	18
4.3.1 Deformationen	18
4.3.2 Spannungen	18
Literaturverzeichnis	20
Bildanhang	23
Nomenklatur	53

Anhang: Das Rechenverfahren	55
1. Allgemeines	55
2. Das Deformationsverfahren	56
2.1 Ableitung der Elementsteifigkeitsmatrix	62
2.2 Ableitung der Spannungsmatrizen	67
2.2.1 Spannungsmatrix für Scheibenelemente	67
2.2.2 Spannungsmatrix für Plattenelemente	68
2.3 Transformationsmatrizen	69
2.4 Berechnung äquivalenter Knotenkräfte	70
2.4.1 Kinematisch äquivalente Belastung	71
2.4.2 Statisch äquivalente Kräfte	72
2.5 Rechnung mittels Teiltragwerken (Substructures)	73