

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Bildkennzeichnungen	1
Verzeichnis der wichtigsten Befehle	2
8. Graphische Umformung von Vektormengen in der Dynamik	3
8.1. Grundlagen des graphischen Modifizierungsprozesses	3
8.1.1. Elementarprozesse und Elementarbefehle	3
8.1.2. Abbildung eines graphischen Modifizierungsprozesses	9
8.1.3. Darstellung des graphischen Modifizierungsprozesses	10
8.2. Graphische Modifizierung elementarer Kräftesysteme	12
8.2.1. Modifizierung des einfachen Komplanarpaars	13
8.2.1.1. Reduktion des einfachen Komplanarpaars	13
8.2.1.2. Disduktion einer Kraft in ein einfaches Komplanarpaaar	16
8.2.2. Modifizierung des nichteinfachen Komplanarpaars	17
8.2.2.1. Reduktion des nichteinfachen Komplanarpaars	17
8.2.2.2. Disduktion einer Kraft in ein nichteinfaches Komplanarpaaar	24
8.2.2.3. Vertierungstheorem für Komplanarpaare	24
8.2.2.4. Modifizierung des parallelen Komplanarpaars	27
8.2.3. Die Modifizierung des Kräftepaars	29
8.2.3.1. Graphische Durchführung	29
8.2.3.2. Vertierungstheoreme für Kräftepaare	31
8.3. Graphische Substitution	32
8.3.1. Das Mutationsaxiom	32
8.3.2. Das Substitutionspaar einer Kraft	36
8.3.3. Das Substitutionspaar eines Kräftepaars	39
8.3.4. Das Substitutionspaar eines Elementarpaars	42
8.3.5. Substitutionstheoreme	44
8.4. Graphische Zentralisation	45
8.5. Graphische Reduktion komplanarer Kräftesysteme	48
8.5.1. Reduktion im Zentralpunkt	48
8.5.2. Reduktion in die Zentrallinie	51
8.5.2.1. Verfahren: Mittelkraftlinie	52
8.5.2.2. Verfahren: Seileck	54
8.5.2.3. Vergleich: Mittelkraftlinie — Seileck	58
8.5.3. Reduktion in ein beliebiges Reduktionszentrum	58
8.5.3.1. Reduktion beliebiger komplanarer Kräftesysteme	62
8.5.3.1.1. Partielle Reduktion	62
8.5.3.1.2. Totale Reduktion	64
8.5.3.1.3. Rekursive Reduktion	66

8.5.3.2.	Reduktion paralleler komplanarer Kräftesysteme	67
8.5.3.2.1.	Progrediente Rekursion durch äquivalenten Ersatz der einzelnen Kräfte	67
8.5.3.2.2.	Progrediente Rekursion durch äquivalenten Ersatz der Teilresultierenden	68
8.5.3.2.3.	Progrediente Rekursion durch äquivalenten Ersatz der Teil-Reduktionspaare	71
8.5.3.2.4.	Regrediente Rekursion	73
8.5.3.2.5.	Totale Reduktion	76
8.5.4.	Reduktion paralleler komplanarer Elementarpaarsysteme	77
8.5.5.	Bivektorisierung	79
8.5.6.	Reduktionstheoreme	81
8.6.	Graphische Disduktion in ein komplanares Disdutionssystem.	82
8.6.1.	Disdution einer Kraft in ein zentrales bzw. paralleles Disdutionssystem	82
8.6.2.	Disdution einer Kraft in ein beliebiges Disdutionssystem	83
8.6.3.	Kollineare Disdution einer Kraft	87
8.6.4.	Disdution eines Kräfepaars	88
8.6.5.	Disdutionstheoreme	89
8.7.	Graphische Reduktion komplanarer Linienlasten	90
8.7.1.	Äquivalenzkräfte konstanter Linienlasten in den Intervallmittelpunkten	90
8.7.2.	Äquivalenzkräfte konstanter Linienlasten in den Intervallgrenzen	94
8.7.3.	Äquivalenzkräfte beliebiger paralleler Linienlasten in den Feldmittelpunkten	96
8.7.4.	Äquivalenzkräfte beliebiger paralleler Linienlasten in den Intervallgrenzen	99
8.7.5.	Reduktionstheoreme für komplanaare parallele Linienlasten	102
8.8.	Zusammenfassung	102
9.	Graphische Verknüpfung von Vektormengen in der Statik	107
9.1.	Grundlagen des graphischen Verknüpfungsprozesses	108
9.1.1.	Formulierung der Gleichgewichtsaufgabe	109
9.1.2.	Graphische Bedingungen für das Gleichgewicht	112
9.1.3.	Graphostatische Analyse	118
9.2.	Graphische Ermittlung der Stützgrößen	124
9.2.1.	Beispiel 1: Einteiliges Tragwerk mit 3 Stützstellen	125
9.2.2.	Beispiel 2: Einteiliges Tragwerk mit 2 Stützstellen	127
9.2.3.	Beispiel 3: Einteiliges Tragwerk mit 1 Stützstelle	127
9.3.	Graphische Ermittlung der Stütz- und Verbindungsgrößen	132
9.3.1.	Beispiel 4: Zweiteiliges Tragwerk mit einem statisch bestimmt angeschlossenen Systemteil	132
9.3.2.	Beispiel 5: Zweiteiliges Tragwerk mit zwei statisch unbestimmt angeschlossenen Systemteilen	135
9.4.	Graphische Ermittlung der Schnittgrößen	139
9.4.1.	Beispiel 6: Träger auf zwei Stützen mit geknickter Stabachse (Mittelkraftlinie)	140
9.4.2.	Beispiel 7: Kragträger (Seileck)	152
9.4.3.	Beispiel 8: Träger auf zwei Stützen mit geneigter Stabachse (Seileck)	152
9.4.4.	Beispiel 9: Träger auf zwei Stützen mit orthogonal geknickter Stabachse (Seileck)	156
9.4.5.	Beispiel 10: Träger auf zwei Stützen mit nichtorthogonal geknickter Stabachse (Seileck)	157
9.4.6.	Beispiel 11: Träger auf zwei Stützen mit Elementarpaarbelastung (Kraftprojektionen und Kraftmomente).	157

9.5.	Graphische Ermittlung der Stabkräfte	157
9.5.1.	Pendelstäbe	157
9.5.2.	Gelenkkraft und Stabkraft	158
9.5.3.	Grundlagen für die graphische Ermittlung der Stabkräfte	162
9.5.4.	Beispiel 12: Stabkraftermittlung nach CULMANN	165
9.5.5.	Beispiel 13: Stabkraftermittlung nach CREMONA	166
9.5.6.	Beispiel 14: Stabkraftermittlung nach CREMONA (Zahlenbeispiel)	172
9.5.7.	Belastete Innenknoten	172
9.5.8.	Nichteinfache Fachwerke	176
9.6.	Imaginäre Gelenke	176
9.7.	Nullstellen, Nullbereiche, Nullstäbe	178
9.7.1.	Nullstellen	179
9.7.2.	Nullbereiche	179
9.7.3.	Nullstäbe.	183
9.8.	Zusammenfassung	186
	Nachwort	187
E.	Exercitium	195
E.1.	Die Übung der Verfahren.	196
E.2.	Die Kontrolle des Lösungsweges	197
E.3.	Die Vereinfachung des Lösungsweges	205
E.4.	Die Veranschaulichung des Schnittgrößenzustandes	206
E.5.	Wissensspeicher	206
	Sachverzeichnis	278