

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
2 Größen der Mechanik	3
2.1 Grundgrößen und Einheiten	3
2.1.1 Länge	3
2.1.2 Zeit	3
2.1.3 Kraft	3
2.1.4 Grundgrößen und Einheiten	4
2.2 Sekundärgrößen	4
2.2.1 Dimensionen	4
3 Prinzipien der Statik	7
3.1 Das Kräfteparallelogramm	7
3.2 Gesetz der Superposition	9
3.3 Gesetz von Aktion und Reaktion	9
3.4 Lager	10
3.4.1 Gelenkiges Auflager (festes Gelenklager)	10
3.4.2 Gelenkiges Zwischenlager	10
3.4.3 Verschiebliches Gelenklager (Rollenlager)	11
3.4.4 Feste Einspannung (Einbau)	11
3.5 Prinzip der Parallelverschiebung einer Kraft	12
3.6 Kurze Einführung in die Vektoralgebra	13
3.6.1 Einteilung der Vektoren	13
3.6.2 Addition von Vektoren	13
3.6.3 Subtraktion von Vektoren	15
3.6.4 Multiplikation eines Vektors mit einem Skalar	15
3.6.5 Zerlegung eines Vektors in Komponenten	15
3.6.6 Zerlegung eines Vektors in einen Vektor und ein Skalar	18
3.6.7 Vektoralgebra in Komponentenform	20
3.6.8 Das Vektorprodukt (vektorielles Produkt)	22
4 Kraft und Moment	27
4.1 Die Kraft	27
4.2 Das Moment der Kraft	27
4.2.1 Das Moment in einem Punkt	27
4.2.2 Vektordarstellung	28
4.2.3 Der Satz von Varignon für Momente um einen Punkt	30
4.2.4 Das Moment um eine Gerade	30
4.2.5 Das Moment einer Kraft um eine Gerade in Komponenten	31
4.3 Das Moment eines Kräftepaars	35
4.3.1 Addition und Subtraktion von Kräftepaaren	36
4.3.2 Verschiebbarkeit und Drehbarkeit der Kräftepaare	37
4.4 Beschreibung der in der Statik wirkenden Kräfte	38
4.4.1 Punktkräfte und verteilte Kräfte	38
4.4.2 Externe und interne Kräfte	41

4.5 Ordnung der Kräfte	43
4.5.1 Kräfte auf gemeinsamer Wirkungslinie	43
4.5.2 Kräfte in der Ebene	44
4.5.3 Kräfte im Raum	45
4.6 Probleme und Lösungswege der Statik	46
4.6.1 Probleme der Statik	46
4.6.2 Lösungswege der Statik	46
5 Berechnung von Kräften und Momenten	47
5.1 Berechnung von Kräften auf gemeinsamer Wirkungslinie	47
5.1.1 Addition	47
5.1.2 Zerlegung	47
5.2 Berechnung von Kräften in der Ebene	48
5.2.1 Zentralkräfte in der Ebene	48
5.2.2 Stabilität von Gleichgewichtslagen	54
5.3 Die Methode der Momente	57
5.3.1 Gleichgewichtsgleichungen	57
5.4 Reibung	61
5.5 Parallele Kräfte in der Ebene	66
5.5.1 Addition zweier Kräfte	66
5.5.2 Addition von mehreren parallelen Kräften	67
5.5.3 Zerlegung	67
5.5.4 Methode des Seilpolygons (graphisch)	68
5.5.5 Gleichgewicht von parallelen Kräften in der Ebene	70
5.5.6 Kraftzentrum gebundener paralleler Kräfte (Schwerpunkt) ..	74
5.6 Allgemeine Kräfte in der Ebene	96
5.6.1 Addition	96
5.6.2 Zerlegung	98
5.6.3 Gleichgewicht	99
5.6.4 Ebene Stabwerke	106
5.6.5 Ebene Rahmen	115
5.7 Innere Kräfte und Momente	115
5.7.1 Zeichenvereinbarung für Querkräfte	117
5.7.2 Zeichenvereinbarung für Biegemomente	117
5.7.3 Allgemeine Streckenlast in der Ebene	126
5.7.4 Homogene Seile	130
6 Kräfte und Momente im Raum	141
6.1 Zentralkräfte im Raum	141
6.1.1 Addition	141
6.1.2 Zerlegung	143
6.1.3 Gleichgewicht	143
6.2 Die Methode der Momente	148
6.2.1 Das Moment einer Kraft um eine Gerade	148
6.3 Der Satz von Varignon	150
6.3.1 Gleichgewichtsbedingungen	151
6.4 Momente im Raum	154
6.4.1 Addition	154
6.4.2 Zerlegung	155
6.4.3 Gleichgewicht	155

6.5 Parallele Kräfte im Raum.....	156
6.5.1 Addition	157
6.5.2 Zerlegung	158
6.5.3 Gleichgewicht	158
6.5.4 Kraftzentrum (Kraftmittelpunkt).....	162
6.6 Allgemeine Kräfte im Raum.....	165
6.6.1 Addition	165
6.6.2 Zerlegung	170
6.6.3 Gleichgewicht	170
6.7 Räumliche Stabwerke.....	170
 7 Das Prinzip der virtuellen Arbeit	177
7.1 Virtuelle Verschiebungen.....	177
7.2 Virtuelle Arbeit	178
 Index	185