

Wagner/Erlhof

# Praktische Baustatik

## Teil 1

Bearbeitet von  
Professor Dipl.-Ing. Gerhard Erlhof  
Fachhochschule Rheinland-Pfalz, Mainz

19., neubearbeitete und erweiterte Auflage  
Mit 506 Bildern und 28 Tafeln

*HLuHB Darmstadt*



13299064



**B. G. Teubner Stuttgart 1994**

# Inhalt

## 1 Einleitung

1.1	Natürgesetze – Wissenschaft – Technik – Mechanik . . . . .	9
1.2	Entwicklung zur Baustatik . . . . .	11
1.3	Regeln, Normen und Vorschriften . . . . .	12
1.4	Die Rolle der Baustatik im Rahmen des Baugeschehens . . . . .	14

## 2 Kräfte und Lasten

2.1	Allgemeines . . . . .	17
2.2	Maßsystem . . . . .	19
2.3	Lastannahmen . . . . .	20
	2.3.1 Allgemeines, Übersicht – 2.3.2 Bemerkungen zum neuen Sicherheitskonzept – 2.3.3 Beispiele	

## 3 Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften und Momenten

3.1	Allgemeines . . . . .	31
3.2	Zusammensetzen und Zerlegen von Kraftvektoren in der Ebene . . . . .	32
	3.2.1 Die Wirkungslinien der Kräfte schneiden sich in einem Punkt – 3.2.2 Die Wirkungslinien der Kräfte schneiden sich in verschiedenen Punkten der Zeichenfläche – 3.2.3 Die Wirkungslinien schneiden sich außerhalb der Zeichenfläche	
3.3	Kräftepaar . . . . .	62
	3.3.1 Begriff und Momentenvektor – 3.3.2 Parallelverschieben einer Kraft	
3.4	Vektoren im Raum . . . . .	66
	3.4.1 Zerlegen eines Kraftvektors in rechtwinklige Komponenten – 3.4.2 Zusammensetzen von Kräften, deren Wirkungslinien sich in einem Punkt schneiden – 3.4.3 Das Moment einer Kraft bezüglich eines Punktes – 3.4.4 Verschieben einer Kraft parallel zu sich selbst – 3.4.5 Die Resultierende eines allgemeinen räumlichen Kräftesystems – 3.4.6 Beispiele	

## 4 Gleichgewicht, Kipp- und Gleitsicherheit und Schwerpunktbestimmungen

4.1	Gleichgewichtsbedingungen . . . . .	77
	4.1.1 Allgemeines – 4.1.2 Gleichgewichtsbedingungen für Kräfte in einer Ebene – 4.1.3 Gleichgewichtsbedingungen für Kräfte im Raum	
4.2	Arten des Gleichgewichts . . . . .	96
4.3	Kipp- und Gleitsicherheit . . . . .	97
	4.3.1 Allgemeines – 4.3.2 Kippsicherheit – 4.3.3 Gleitsicherheit – 4.3.4 Anwendungen	
4.4	Lagerung und Lager von Bauteilen und Bauwerken . . . . .	109
	4.4.1 Allgemeines – 4.4.2 Verschiebliches Kipplager – 4.4.3 Unverschiebliches Kipplager – 4.4.4 Feste Einspannung – 4.4.5 Lager von räumlichen Tragwerken	

4.5	Schwerpunktbestimmungen . . . . .	114
4.5.1	Allgemeines – 4.5.2 Schwerpunkte von Linien – 4.5.3 Schwerpunkte von Flächen – 4.5.4 Schwerpunkte von Körpern – 4.5.5 Anwendungen	
<b>5</b>	<b>Stabwerke</b>	
5.1	Allgemeines, Übersicht über die Tragwerke . . . . .	125
5.2	Übersicht über die Stabwerke oder Vollwandtragwerke . . . . .	127
5.3	Schnittgrößen oder innere Kraftgrößen: Längskräfte, Querkkräfte, Biegemomente . . . . .	135
5.3.1	Allgemeines, Schnittverfahren, Schnittgrößen – 5.3.2 Die resultierende innere Kraft – 5.3.3 Beanspruchungsflächen, Zustandsflächen	
5.4	Einfacher Träger auf zwei Lagern . . . . .	141
5.4.1	Allgemeines – 5.4.2 Einfacher Träger mit einer lotrechten Einzellast – 5.4.3 Einfacher Träger mit drei lotrechten Einzellasten – 5.4.4 Einfacher Träger mit gleichmäßig verteilter Belastung – 5.4.5 Träger mit Streckenlasten – 5.4.6 Dreieckslasten – 5.4.7 Gemischte Belastung – 5.4.8 Anwendungen	
5.5	Kragträger . . . . .	158
5.5.1	Einzellast am freien Ende – 5.5.2 Mehrere Einzellasten – 5.5.3 Gleichmäßig verteilte Belastung – 5.5.4 Horizontale Kraft – 5.5.5 Gemischte Belastung	
5.6	Einfeldträger mit Kragarmen . . . . .	160
5.6.1	Mit einem Kragarm – 5.6.2 Mit beiderseitigen Kragarmen – 5.6.3 Anwendungen	
5.7	Träger mit geknickter und geneigter Achse und mit Verzweigungen . . . . .	167
5.7.1	Allgemeines – 5.7.2 Rechtwinklig geknickte Träger – 5.7.3 Geneigte und mit beliebigem Winkel geknickte Träger	
5.8	Gelenk- oder Gerberträger . . . . .	186
5.8.1	Allgemeines und Gelenkanordnungen – 5.8.2 Anwendungen	
5.9	Dreigelenkrahmen und Dreigelenkbogen . . . . .	206
5.9.1	Allgemeines – 5.9.2 Symmetrischer Dreigelenkrahmen – 5.9.3 Dreigelenkbogen	
5.10	Ebene Stabwerke mit räumlicher Belastung und räumliche Stabwerke . . . . .	214
5.10.1	Allgemeines – 5.10.2 Anwendungen	
<b>6</b>	<b>Fachwerke</b>	
6.1	Einleitung und Übersicht . . . . .	226
6.2	Der Entwurf von Fachwerknetzen; das 1. Bildungsgesetz . . . . .	229
6.3	Unverschieblichkeit und statische Bestimmtheit . . . . .	230
6.4	Das 2. und 3. Bildungsgesetz für Fachwerke . . . . .	232
6.5	Ergänzungen zum Rauten- und K-Fachwerk . . . . .	214
6.6	Belastungszustände von Dachbindern . . . . .	237
6.7	Ermittlung der Stabkräfte . . . . .	238
6.7.1	Allgemeines, Übersicht, Nullstäbe – 6.7.2 Zeichnerische Bestimmung der Stabkräfte nach Cremona – 6.7.3 Rechnerische Bestimmung der Stabkräfte	
6.8	Anwendungen . . . . .	250
6.9	Raumfachwerke . . . . .	263

6.9.1 Allgemeines – 6.9.2 Raumfachwerke einfachster Art, Aufbaukriterium, Abzählkriterium – 6.9.3 Ermittlung der Stabkräfte von Raumfachwerken der einfachsten Art – 6.9.4 Statisch bestimmte Raumfachwerke, die nicht der einfachsten Art angehören – 6.9.5 Beispiel

## 7 Gemischte Systeme

7.1	Allgemeines	271
7.2	Unterspannter Gelenkträger mit Mittelgelenk	271
7.3	Träger auf zwei Lagern mit Mittelgelenk, in den Drittelpunkten unterstützt durch eine Unterspannung	274
7.4	Doppelstegiger Träger auf zwei Lagern mit Mittelgelenken, Querträgern und Unterspannung	281
7.5	Der Langersche Balken oder versteifte Stabbogen mit Mittelgelenk	285

## 8 Einflußlinien

8.1	Wesen und Zweck der Einflußlinien	294
8.2	Einflußlinien des vollwandigen Trägers auf zwei Lagern	295
	8.2.1 Einflußlinien für Lagerkräfte – 8.2.2 Einflußlinien für Querkräfte – 8.2.3 Einflußlinien für Biegemomente	
8.3	Auswertungen von Einflußlinien	300
8.4	Mittelbare Belastung	307
8.5	Die Linien der größten Biegemomente und der größten und kleinsten Querkräfte	308
8.6	Die Ermittlung der Einflußlinien mit der kinematischen Methode	311
	8.6.1 Erläuterung des Verfahrens – 8.6.2 Einflußlinien des Einfeldträgers mit Kragarmen – 8.6.3 Einflußlinien von Gerberträgern (Gelenkträgern) – 8.6.4 Hinweis auf die theoretischen Grundlagen des Verfahrens	
8.7	Einflußlinien für Stabkräfte von einfachen Fachwerkträgern	319
	8.7.1 Einflußlinien für Gurtstäbe – 8.7.2 Einflußlinien für Schrägstäbe – 8.7.3 Einflußlinien für Vertikalstäbe	
8.8	Einflußlinien des Dreigelenkbogens	328

Literatur . . . . . 334

Sachverzeichnis . . . . . 335

Einschlägige Normen für dieses Buch sind entsprechend dem Entwicklungsstand ausgewertet worden, den sie bei Abschluß des Manuskripts erreicht hatten. Maßgebend sind die jeweils neuesten Ausgaben der Normblätter des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., die durch den Beuth-Verlag, Berlin und Köln, zu beziehen sind. – Sinngemäß gilt das gleiche für alle sonstigen angezogenen amtlichen Richtlinien, Bestimmungen, Verordnungen usw.