



Berthold Schlecht

# Maschinenelemente

Tabellen und Formelsammlung

## Maschinenelemente

# **Maschinenelemente**

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Maschinenelemente**

### **Inhaltsverzeichnis**

Kapitel 1 - Maschinenelemente und Konstruktion Einleitung 11

Kapitel 2 - Normen, Toleranzen, Passungen und Oberflächen 15

Kapitel 3 - Grundlagen der Festigkeitslehre 29

    3.1 Ermittlung von Lasten und Beanspruchungen 30

        3.1.1 Normalspannungen 31

        3.1.2 Schubspannungen 37

        3.1.3 Knickung 38

        3.1.4 Zusammengesetzte Beanspruchungen 40

    3.2 Ermittlung der Beanspruchbarkeit 42

    3.3 Formzahldiagramme für Flach- und Rundstäbe 48

    3.4 Festigkeitsberechnung Vergleich von Beanspruchung und Beanspruchbarkeit 57

Kapitel 4 - Kleben 61

    4.1 Beanspruchungen von Klebverbindungen 62

    4.2 Beanspruchbarkeit einer Klebverbindung 64

Kapitel 5 - Löten 67

Kapitel 6 - Nieten 71

    6.1 Herstellung und Gestaltung von Nietverbindungen 72

    6.2 Berechnung der Beanspruchungen in Nietverbindungen 74

    6.3 Beanspruchbarkeit einer Nietverbindung 75

Kapitel 7 - Schweißen 79

    7.1 Schweißeignung der Werkstoffe 80

    7.2 Festigkeit von Schweißverbindungen 80

        7.2.1 Festigkeitsnachweis im allgemeinen Maschinenbau 80



# **Inhaltsverzeichnis**

7.2.2 Festigkeitsnachweis nach DIN 15018 (Kranbau und Stahlbau) 89
7.2.3 Festigkeitsnachweis von Pressschweißverbindungen 94
<b>Kapitel 8 - Schrauben und Schraubenverbindungen 99</b>
8.1 Grundlagen 100
8.2 Kräfte und Momente im Gewinde 102
8.3 Beanspruchung von Schraubenverbindungen 105
8.3.1 Grundlagen 105
8.3.2 Schraubenbelastung bei statischer Betriebskraft als Längskraft 107
8.3.3 Schraubenbelastung bei dynamischer Betriebskraft als Längskraft 108
8.3.4 Einfluss der Krafteinleitung 109
8.3.5 Setzen der Verbindung 110
8.3.6 Kräfte und Verformungen bei statischer oder dynamischer Querkraft 111
8.3.7 Quer beanspruchte Schraubenverbindungen (Stahlbau) 113
8.3.8 Gleitfeste Verbindungen (GV-Verbindungen) im Stahlbau 113
8.3.9 Verbindungen mit hochfesten Passschrauben (GVP) 115
8.4 Montage von Schraubenverbindungen 115
8.4.1 Streuung der Montagevorspannkraft beim Anziehen 115
8.4.2 Kräfte und Momente beim Anziehen und Lösen 116
8.5 Festigkeit von Schraubenverbindungen 118
8.5.1 Grundsätzliche Vorgehensweise 118
8.5.2 Überschlägige Berechnung nach VDI 2230 119
8.5.3 Schraubenauswahl und Beanspruchbarkeit im Maschinenbau 120
8.5.4 Einhaltung der maximal zulässigen Schraubenkraft 122
8.5.5 Einhaltung der maximal zulässigen Dauerschwingbeanspruchung 122
8.5.6 Einhaltung der Flächenpressung an der Schraubenkopf und Mutterauflage sowie im Gewinde 125
8.5.7 Beanspruchbarkeit von Schrauben im Kran- und Stahlbau (als Überschrift formatieren) 126
8.6 Bewegungsschrauben und Spindeln 129
8.6.1 Kinematik der Bewegungsschraube 129
8.6.2 Auslegung und Berechnung von Spindel und Mutter 130
<b>Kapitel 9 - Stift-, Bolzenverbindungen und Sicherungselemente 135</b>
9.1 Beanspruchungen in der Stiftverbindung 136

# Inhaltsverzeichnis

- 9.1.1 Steckstift unter Biegekraft F 136
- 9.1.2 Querstiftverbindung unter Drehmoment Mt 137
- 9.1.3 Längsstiftverbindung unter Drehmoment Mt 138
- 9.2 Beanspruchungen in der Bolzenverbindung 139
  - 9.2.1 Bolzenverbindung im Maschinenbau 139
  - 9.2.2 Bolzenverbindung im Stahlbau 142
- 9.3 Beanspruchbarkeit von Stift- und Bolzenverbindungen 145
- 9.4 Beanspruchbarkeit von Sicherungselementen 147

## Kapitel 10 - Federn 149

- 10.1 Allgemeine Größen zur Auslegung von Federn 150
- 10.2 Beanspruchungen von Zug-Druckfedern 152
  - 10.2.1 Stabfedern 152
  - 10.2.2 Ringfedern 153
- 10.3 Beanspruchungen von Biegefedorern 155
  - 10.3.1 Blattfedern 155
  - 10.3.2 Schraubendreh- und Spiralfedern 156
  - 10.3.3 Tellerfedern 158
- 10.4 Beanspruchungen von Torsions-(Dehnungs-)federn 161
  - 10.4.1 Drehstabfedern 161
  - 10.4.2 Zylindrische Schraubenfedern 163
- 10.5 Gummifedern 171
- 10.6 Festigkeit von Federn 175
  - 10.6.1 Beanspruchbarkeit von Gummifedern 181

## Kapitel 11 - Wellen und Achsen 183

- 11.1 Entwurfsrechnung 184
- 11.2 Dauerfestigkeitsnachweis nach DIN 743 186
- 11.3 Sicherheitsnachweis gegen Überschreiten der Fließgrenze und Gewaltbruch 200
- 11.4 Kerbformzahlen 202
- 11.5 Nachweis der Einhaltung der zulässigen Verformung 206
- 11.6 Dynamisches Verhalten von Achsen und Wellen 208
  - 11.6.1 Biegenschwingungen 208
  - 11.6.2 Torsionsschwingungen 209

# Inhaltsverzeichnis

11.6.3 Auswuchten	211
<b>Kapitel 12 - Welle-Nabe-Verbindungen</b>	<b>213</b>
12.1 Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen	215
12.2 Reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen	217
<b>Kapitel 13 - Kupplungen und Bremsen</b>	<b>225</b>
13.1 Auslegung von nicht schaltbaren Kupplungen	226
13.2 Auslegung von schaltbaren Kupplungen	228
13.3 Auslegung von mechanischen Bremsen	229
<b>Kapitel 14 - Gleitlager und Gleitlagerungen</b>	<b>233</b>
14.1 Funktion und Wirkung von Gleitlagern	234
14.2 Beanspruchung und Beanspruchbarkeit	235
14.2.1 Radial-Kreiszylinderlager (hydrodynamische Schmierung)	236
14.2.2 Axial-Kippsegmentlager bei hydrodynamischer Schmierung	244
14.2.3 Radial-Gleitlager bei hydrostatischer Schmierung	246
<b>Kapitel 15 - Wälzlager und Wälzlagerungen</b>	<b>251</b>
15.1 Gestaltung von Wälzlagern	252
15.2 Berechnung von Wälzlagern	252
15.2.1 Statische Tragfähigkeit	252
15.2.2 Dynamische Tragfähigkeit	255
15.3 Wälzlagerschäden und ihre Diagnose	265
<b>Kapitel 16 - Dichtungen und Dichtverbindungen</b>	<b>267</b>
<b>Kapitel 17 - Antriebssysteme und Getriebe</b>	<b>275</b>
17.1 Allgemeine Berechnungsgleichungen	276
17.2 Modellbildung von Antriebssystemen	278
17.2.1 Reduktion mechanischer Eigenschaften komplexer Gesamtsysteme	278
17.2.2 Dämpfung	280
17.3 Anwendungsbereiche von Getrieben	282
17.4 Rad-Schiene-System als spezielles reibschlüssiges Getriebe	283
<b>Kapitel 18 - Stirnradverzahnung und Stirnradgetriebe</b>	<b>291</b>
18.1 Geometrische Grundgrößen von Gerad- und Schrägverzahnungen	292

# **Inhaltsverzeichnis**

18.2 Kräfte an Stirnrädern	298
18.3 Tragfähigkeitsnachweis	302
18.3.1 Nachweis der Grübchentragfähigkeit	302
18.3.2 Nachweis der Zahnhfußtragfähigkeit	306
18.3.3 Nachweis der Sicherheit gegen Maximalbelastungen der Zahnflanke	312
18.3.4 Nachweis der Sicherheit gegen Maximalbelastung am Zahnhfuß	313
18.3.5 Nachweis der Fresstragfähigkeit	313
18.4 Beanspruchbarkeit von Stirnrädern	318
18.5 Schwingungen und Geräusche von Zahnradgetrieben	324
<b>Kapitel 19 - Umlaufrädergetriebe</b>	<b>327</b>
19.1 Funktion und Wirkung	328
19.2 Standübersetzung und Standwirkungsgrad	330
19.3 Drehzahlen und Umlaufübersetzungen	330
19.4 Drehmomente, Leistungen und Wirkungsgrad	334
19.5 Gekoppelte Umlaufrädergetriebe	338
19.5.1 Reihen-Umlaufgetriebe	338
19.5.2 Parallel-Umlaufgetriebe	339
19.5.3 Umlauf-Koppelgetriebe	339
19.6 Belastungen und Beanspruchungen	339
19.6.1 Kräfte am Umlaufrädergetriebe	339
19.7 Sicherheitsberechnung gegen Dauerbruch von Hohlrädern nach VDI 2737	341
19.7.1 Sicherheit SF gegen Dauerbruch	341
19.7.2 Sicherheit gegen Schäden infolge Anriß,bleibender Verformung und Gewaltbruch	350
<b>Kapitel 20 - Kegelradverzahnung und Kegelradgetriebe</b>	<b>351</b>
20.1 Allgemeines	352
20.2 Geometrie der Kegelradverzahnung	353
20.3 Geometrie der virtuellen Ersatz-Stirnräder (Näherung nach Tredgold)	358
20.4 Geometrie der Hypoidverzahnung und zugehöriger Ersatz-Verzahnungen	363
20.5 Verlustleistung und Wirkungsgrad	367
20.6 Zahndicke und Flankenspiel	367

# **Inhaltsverzeichnis**

20.7 Beanspruchung und Beanspruchbarkeit von Kegelrädern 368

    20.7.1 Kräfte, Momente, Lastkollektive und Lastverteilungsfaktoren 368

20.8 Tragfähigkeitsnachweis 370

    20.8.1 Nachweis der Grübchentragfähigkeit 370

    20.8.2 Nachweis der Zahnhfußtragfähigkeit 372

    20.8.3 Nachweis der Sicherheit gegen Maximalbelastung 375

**Kapitel 21 - Schneckenverzahnung und Schneckengetriebe 377**

21.1 Geometrie der Schnecken und Schneckenräder 378

21.2 Geschwindigkeiten und spezifisches Gleiten 379

21.3 Verluste, Wirkungsgrad, Erwärmung und Schmierung 379

21.4 Entwurf und Vorauslegung von Schneckengetrieben 380

21.5 Beanspruchung und Beanspruchbarkeit 380

    21.5.1 Nachweis der Grübchentragfähigkeit 381

    21.5.2 Nachweis der Einhaltung der zulässigen Durchbiegung 383

    21.5.3 Nachweis der Zahnhfußtragfähigkeit 384

**Kapitel 22 - Hüllgetriebe Riemens- und Kettengetriebe 387**

22.1 Einleitung 388

22.2 Riemensgetriebe 389

    22.2.1 Allgemeine Gestaltungshinweise 389

    22.2.2 Allgemeine Berechnungsgrundlagen 389

    22.2.3 Auslegung von Flachriemensgetrieben 393

    22.2.4 Auslegung von Keilriemen- und Keilrippengetrieben 393

    22.2.5 Auslegung von Zahnriemensgetrieben 395

22.3 Kettengetriebe 396

**Anhang A - Werkstoffe 401**

A.1 Festigkeitswerte für Stähle 402

A.2 Festigkeitswerte für Gusseisenwerkstoffe 404

A.3 Festigkeitskennwerte für die Auslegung 407

**Kapitel 1 - Maschinenelemente und Konstruktion Einleitung**

**Kapitel 2 - Normen, Toleranzen, Passungen und  
Oberflächen**



# **Inhaltsverzeichnis**

## **Kapitel 3 - Grundlagen der Festigkeitslehre**

### **3.1 Ermittlung von Lasten und Beanspruchungen**

3.1.1 Normalspannungen

3.1.2 Schubspannungen

3.1.3 Knickung

3.1.4 Zusammengesetzte Beanspruchungen

### **3.2 Ermittlung der Beanspruchbarkeit**

### **3.3 Formzahldiagramme für Flach- und Rundstäbe**

### **3.4 Festigkeitsberechnung Vergleich von Beanspruchung und Beanspruchbarkeit**

## **Kapitel 4 - Kleben**

### **4.1 Beanspruchungen von Klebverbindungen**

### **4.2 Beanspruchbarkeit einer Klebverbindung**

## **Kapitel 5 - Löten**

## **Kapitel 6 - Nieten**

### **6.1 Herstellung und Gestaltung von Nietverbindungen**

### **6.2 Berechnung der Beanspruchungen in Nietverbindungen**

### **6.3 Beanspruchbarkeit einer Nietverbindung**

## **Kapitel 7 - Schweißen**

### **7.1 Schweißeignung der Werkstoffe**

### **7.2 Festigkeit von Schweißverbindungen**

7.2.1 Festigkeitsnachweis im allgemeinen Maschinenbau

7.2.2 Festigkeitsnachweis nach DIN 15018 (Kranbau und Stahlbau)

7.2.3 Festigkeitsnachweis von Pressschweißverbindungen

## **Kapitel 8 - Schrauben und Schraubenverbindungen**

### **8.1 Grundlagen**

### **8.2 Kräfte und Momente im Gewinde**

### **8.3 Beanspruchung von Schraubenverbindungen**



# Inhaltsverzeichnis

- 8.3.1 Grundlagen
- 8.3.2 Schraubenbelastung bei statischer Betriebskraft als Längskraft
- 8.3.3 Schraubenbelastung bei dynamischer Betriebskraft als Längskraft
- 8.3.4 Einfluss der Krafteinleitung
- 8.3.5 Setzen der Verbindung
- 8.3.6 Kräfte und Verformungen bei statischer oder dynamischer Querkraft
- 8.3.7 Quer beanspruchte Schraubenverbindungen (Stahlbau)
- 8.3.8 Gleitfeste Verbindungen (GV-Verbindungen) im Stahlbau
- 8.3.9 Verbindungen mit hochfesten Passschrauben (GVP)

## 8.4 Montage von Schraubenverbindungen

- 8.4.1 Streuung der Montagevorspannkraft beim Anziehen
- 8.4.2 Kräfte und Momente beim Anziehen und Lösen

## 8.5 Festigkeit von Schraubenverbindungen

- 8.5.1 Grundsätzliche Vorgehensweise
- 8.5.2 Überschlägige Berechnung nach VDI 2230
- 8.5.3 Schraubenauswahl und Beanspruchbarkeit im Maschinenbau
- 8.5.4 Einhaltung der maximal zulässigen Schraubenkraft
- 8.5.5 Einhaltung der maximal zulässigen Dauerschwingbeanspruchung
- 8.5.6 Einhaltung der Flächenpressung an der Schraubenkopf- und Mutterauflage sowie im Gewinde
- 8.5.7 Beanspruchbarkeit von Schrauben im Kran- und Stahlbau (als Überschrift formatieren)

## 8.6 Bewegungsschrauben und Spindeln

- 8.6.1 Kinematik der Bewegungsschraube
- 8.6.2 Auslegung und Berechnung von Spindel und Mutter

## Kapitel 9 - Stift-, Bolzenverbindungen und Sicherungselemente

### 9.1 Beanspruchungen in der Stiftverbindung

- 9.1.1 Steckstift unter Biegekraft F
- 9.1.2 Querstiftverbindung unter Drehmoment Mt

# Inhaltsverzeichnis

9.1.3 Längsstiftverbindung unter Drehmoment Mt

## 9.2 Beanspruchungen in der Bolzenverbindung

9.2.1 Bolzenverbindung im Maschinenbau

9.2.2 Bolzenverbindung im Stahlbau

## 9.3 Beanspruchbarkeit von Stift- und Bolzenverbindungen

## 9.4 Beanspruchbarkeit von Sicherungselementen

# Kapitel 10 - Federn

## 10.1 Auswuchten Allgemeine Größen zur Auslegung von Federn

## 10.2 Beanspruchungen von Zug-Druckfedern

10.2.1 Stabfedern

10.2.2 Ringfedern

## 10.3 Beanspruchungen von Biegefedor

10.3.1 Blattfedern

10.3.2 Schraubendreh- und Spiralfedern

10.3.3 Tellerfedern

## 10.4 Beanspruchungen von Torsions- (Dehnungs-)federn

10.4.1 Drehstabfedern

10.4.2 Zylindrische Schraubenfedern

## 10.5 Gummifedern

## 10.6 Festigkeit von Federn

10.6.1 Beanspruchbarkeit von Gummifedern

# Kapitel 11 - Wellen und Achsen

## 11.1 Entwurfsrechnung

## 11.2 Dauerfestigkeitsnachweis nach DIN 743

## 11.3 Sicherheitsnachweis gegen Überschreiten der Fließgrenze und Gewaltbruch

## 11.4 Kerbformzahlen

## 11.5 Nachweis der Einhaltung der zulässigen Verformung

## 11.6 Dynamisches Verhalten von Achsen und Wellen



# Inhaltsverzeichnis

- 11.6.1 Biegeschwingungen
- 11.6.2 Torsionsschwingungen
- 11.6.3 Auswuchten

## Kapitel 12 - Welle-Nabe-Verbindungen

- 12.1 Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen
- 12.2 Reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen

## Kapitel 13 - Kupplungen und Bremsen

- 13.1 Auslegung von nicht schaltbaren Kupplungen
- 13.2 Auslegung von schaltbaren Kupplungen
- 13.3 Auslegung von mechanischen Bremsen

## Kapitel 14 - Gleitlager und Gleitlagerungen

- 14.1 Funktion und Wirkung von Gleitlagern
- 14.2 Beanspruchung und Beanspruchbarkeit
  - 14.2.1 Radial-Kreiszylinderlager (hydrodynamische Schmierung)
  - 14.2.2 Axial-Kippsegmentlager bei hydrodynamischer Schmierung
  - 14.2.3 Radial-Gleitlager bei hydrostatischer Schmierung

## Kapitel 15 - Wälzlager und Wälzlagerungen

- 15.1 Gestaltung von Wälzlagern
- 15.2 Berechnung von Wälzlagern
  - 15.2.1 Statische Tragfähigkeit
  - 15.2.2 Dynamische Tragfähigkeit
- 15.3 Wälzlagerschäden und ihre Diagnose

## Kapitel 16 - Dichtungen und Dichtverbindungen

## Kapitel 17 - Antriebssysteme und Getriebe

- 17.1 Allgemeine Berechnungsgleichungen
- 17.2 Modellbildung von Antriebssystemen
  - 17.2.1 Reduktion mechanischer Eigenschaften komplexer Gesamtsysteme
  - 17.2.2 Dämpfung

# Inhaltsverzeichnis

17.3 Anwendungsbereiche von Getrieben

17.4 Rad-Schiene-System als spezielles reibschlüssiges  
Getriebe

## Kapitel 18 - Stirnradverzahnung und Stirnradgetriebe

18.1 Geometrische Grundgrößen von Gerad- und  
Schrägverzahnungen

18.2 Kräfte an Stirnrädern

18.3 Tragfähigkeitsnachweis

    18.3.1 Nachweis der Grübchentragfähigkeit

    18.3.2 Nachweis der Zahnfußtragfähigkeit

    18.3.3 Nachweis der Sicherheit gegen Maximalbelastung an der  
        Zahnflanke

    18.3.4 Nachweis der Sicherheit gegen Maximalbelastung am Zahnfuß

    18.3.5 Nachweis der Fresstragfähigkeit

18.4 Beanspruchbarkeit von Stirnrädern

18.5 Schwingungen und Geräusche von Zahnradgetrieben

## Kapitel 19 - Umlaufrädergetriebe

19.1 Funktion und Wirkung

19.2 Standübersetzung und Standwirkungsgrad

19.3 Drehzahlen und Umlaufübersetzungen

19.4 Drehmomente, Leistungen und Wirkungsgrad

19.5 Gekoppelte Umlaufrädergetriebe

    19.5.1 Reihen-Umlaufgetriebe

    19.5.2 Parallel-Umlaufgetriebe

    19.5.3 Umlauf-Koppelgetriebe

19.6 Belastungen und Beanspruchungen

    19.6.1 Kräfte am Umlaufrädergetriebe

19.7 Sicherheitsberechnung gegen Dauerbruch von Hohlrädern  
nach VDI 2737



# Inhaltsverzeichnis

- 19.7.1 Sicherheit SF gegen Dauerbruch
- 19.7.2 Sicherheit gegen Schäden infolge Anriß, bleibender Verformung und Gewaltbruch

## Kapitel 20 - Kegelradverzahnung und Kegelradgetriebe

- 20.1 Allgemeines
- 20.2 Geometrie der Kegelradverzahnung
- 20.3 Geometrie der virtuellen Ersatz-Stirnräder (Näherung nach Tredgold)
- 20.4 Geometrie der Hypoidverzahnung und zugehöriger Ersatz-Verzahnungen
- 20.5 Verlustleistung und Wirkungsgrad
- 20.6 Zahndicke und Flankenspiel
- 20.7 Beanspruchung und Beanspruchbarkeit von Kegelrädern
  - 20.7.1 Kräfte, Momente, Lastkollektive und Lastverteilungsfaktoren
- 20.8 Tragfähigkeitsnachweis
  - 20.8.1 Nachweis der Grübchentragfähigkeit
  - 20.8.2 Nachweis der Zahnfußtragfähigkeit
  - 20.8.3 Nachweis der Sicherheit gegen Maximalbelastung

## Kapitel 21 - Schneckenverzahnung und Schneckengetriebe

- 21.1 Geometrie der Schnecken und Schneckenräder
- 21.2 Geschwindigkeiten und spezifisches Gleiten
- 21.3 Verluste, Wirkungsgrad, Erwärmung und Schmierung
- 21.4 Entwurf und Vorauslegung von Schneckengetrieben
- 21.5 Beanspruchung und Beanspruchbarkeit
  - 21.5.1 Nachweis der Grübchentragfähigkeit
  - 21.5.2 Nachweis der Einhaltung der zulässigen Durchbiegung
  - 21.5.3 Nachweis der Zahnfußtragfähigkeit

## Kapitel 22 - Hüllgetriebe Riemen- und Kettengetriebe

- 22.1 Einleitung



# **Inhaltsverzeichnis**

## **22.2 Riemengebie**

- 22.2.1 Allgemeine Gestaltungshinweise
- 22.2.2 Allgemeine Berechnungsgrundlagen
- 22.2.3 Auslegung von Flachriemengerieben
- 22.2.4 Auslegung von Keilriemen- und Keilrippengetrieben
- 22.2.5 Auslegung von Zahnriemengerieben

## **22.3 Kettengebie**

## **Anhang A - Werkstoffe**

- A.1 Festigkeitswerte für Stähle
- A.2 Festigkeitswerte für Gusseisenwerkstoffe
- A.3 Festigkeitskennwerte für die Auslegung

Ins Internet: Weitere Infos zum Buch, Downloads, etc.

Copyright



Pearson

# Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: [info@pearson.de](mailto:info@pearson.de)

## Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.**

## Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

**<http://ebooks.pearson.de>**