

# Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. CHEMISCHE REAKTIONEN UND IHRE AUSWIRKUNGEN .....</b> | <b>8</b>  |
| <b>1.1 Chemische Reaktionen .....</b>                      | <b>9</b>  |
| 1.1.1 Oxidation.....                                       | 10        |
| 1.1.2 Reduktion.....                                       | 10        |
| 1.1.3 Redoxreaktion .....                                  | 11        |
| 1.1.4 Korrosion.....                                       | 11        |
| <b>1.2 Nutzung von Wasser, Säuren und Laugen .....</b>     | <b>13</b> |
| 1.2.1 Lösung von Stoffen .....                             | 13        |
| 1.2.2 Wasserhärte.....                                     | 13        |
| 1.2.3 Wasserenthärtung .....                               | 14        |
| 1.2.4 Säuren und Basen .....                               | 15        |
| <b>2. WÄRMELEHRE .....</b>                                 | <b>17</b> |
| <b>2.1 Temperatur und Temperaturmessung.....</b>           | <b>17</b> |
| <b>2.2 Wärmeausdehnung .....</b>                           | <b>18</b> |
| 2.2.1 Längenausdehnung.....                                | 18        |
| 2.2.2 Volumenausdehnung.....                               | 20        |
| 2.2.3 Ausdehnung von Gasen .....                           | 22        |
| <b>2.3 Wärme als Energie.....</b>                          | <b>24</b> |
| 2.3.1 Wärmemenge .....                                     | 24        |
| 2.3.2 Wärmemischung.....                                   | 25        |
| <b>2.4 Änderung des Aggregatzustandes.....</b>             | <b>27</b> |
| 2.4.1 Schmelzwärme.....                                    | 27        |
| 2.4.2 Verdampfungswärme.....                               | 28        |
| <b>2.5 Verbrennungswärme .....</b>                         | <b>30</b> |

### **3 BEWEGUNGSVORGÄNGE ..... 31**

#### **3.1 Gleichförmige Bewegung .....31**

3.1.1 Gleichförmig geradlinige Bewegung .....31

3.1.2 Gleichförmig kreisförmige Bewegung .....32

#### **3.2 Ungleichförmige geradlinige Bewegung .....33**

3.2.1 Gleichförmig beschleunigte Bewegung aus dem Stand .....33

3.2.2 Gleichmäßig verzögerte Bewegung bis zum Stillstand .....35

3.2.3 Gleichförmig beschleunigte Bewegung mit .....37  
Anfangsgeschwindigkeit .....37

3.2.4 Gleichförmig verzögerte Bewegung mit .....39  
Endgeschwindigkeit .....39

### **4 KRÄFTE UND MOMENTE..... 41**

#### **4.1 Zusammenfassen von Kräften .....42**

#### **4.2 Kräftezerlegung .....47**

#### **4.3 Beschleunigungskraft und Gewichtskraft .....48**

#### **4.4 Reibungskraft .....50**

#### **/ Reibung .....52**

#### **4.6 Federkraft .....57**

#### **4.7 Fliehkraft (Zentrifugalkraft) .....59**

#### **4.8 Momente .....63**

#### **4.9 Auflagerkräfte .....66**

### **5 ARBEIT, ENERGIE, LEISTUNG, WIRKUNGSGRAD ..... 73**

|  |            |
|--|------------|
| <b>5.1 Arbeit .....</b>  | <b>73</b>  |
| <b>5.2 Mechanische Energie.....</b>                            | <b>76</b>  |
| 5.2.1 Potentielle Energie (gespeicherte Hubarbeit) .....       | 76         |
| 5.2.2 Kinetische Energie.....                                  | 78         |
| 5.2.3 Spannenergie .....                                       | 79         |
| 5.2.4 Energieerhaltungssatz.....                               | 80         |
| <b>5.3 Leistung .....</b>                                      | <b>83</b>  |
| <b>5.4 Wirkungsgrad .....</b>                                  | <b>86</b>  |
| <br><b>6 DRUCK IN FLÜSSIGKEITEN / GASEN, FLUIDTECHNIK. 90</b>  |            |
| <b>6.1 Druck.....</b>  | <b>90</b>  |
| 6.1.1 Druckkraft auf Flächen (Kolbenpressung) .....            | 91         |
| 6.1.2 Hydraulische Kraftübersetzung.....                       | 92         |
| 6.1.3 Druckübersetzung .....                                   | 94         |
| 6.1.4 Hydrostatischer Druck.....                               | 95         |
| <b>6.2 Strömung von Flüssigkeiten in Rohren.....</b>           | <b>97</b>  |
| 6.2.1 Strömung in Rohren mit gleichbleibendem Querschnitt .... | 97         |
| 6.2.2 Strömung in Rohren mit veränderlichem Querschnitt.....   | 99         |
| 6.2.3 Kolbengeschwindigkeit .....                              | 101        |
| 6.2.3.1 Einseitig beaufschlagter Kolben.....                   | 101        |
| 6.2.3.2 Beidseitig beaufschlagter Kolben .....                 | 103        |
| <b>6.3 Hydraulische Leistung.....</b>                          | <b>106</b> |
| <b>6.4 Luftverbrauch in Pneumatikzylindern .....</b>           | <b>107</b> |
| 6.4.1 Einfachwirkender Zylinder .....                          | 107        |
| 6.4.2 Doppeltwirkender Zylinder .....                          | 109        |
| <br><b>7 ELEKTROTECHNIK .....</b>                              | <b>110</b> |
| <b>7.1 Elektrische Grundgrößen .....</b>                       | <b>110</b> |

|  |                |
|--|----------------|
| 7.1.1 Die elektrische Spannung .....                     | 111            |
| 7.1.2 Der elektrische Strom .....                        | 111            |
| 7.1.3 Der elektrische Widerstand .....                   | 112            |
| <b>7.2 Der elektrische Schaltkreis .....</b>             | <b>114</b>     |
| 7.2.1 Das Ohm'sche Gesetz .....                          | 114            |
| 7.2.2 Reihenschaltung von Widerständen .....             | 116            |
| 7.2.3 Parallelschaltung von Widerständen .....           | 119            |
| 7.2.4 Gemischte Schaltungen .....                        | 121            |
| <b>7.3 Elektrische Leistung .....</b>                    | <b>126</b>     |
| 7.3.1 Bei Gleichstrom und einphasigem Wechselstrom ..... | 126            |
| 7.3.2 Bei Wechselstrom .....                             | 131            |
| 7.3.3 Drehstrom .....                                    | 133            |
| <b>7.4 Elektrische Arbeit .....</b>                      | <b>134</b>     |
| <br><b>8. FESTIGKEITSBERECHNUNGEN .....</b>              | <br><b>136</b> |
| 8.1 Mechanische Spannung und Sicherheitszahl .....       | 136            |
| 8.2 Beanspruchung auf Zug und Druck .....                | 137            |
| 8.3 Beanspruchung auf Flächenpressung.....               | 142            |
| 8.4 Beanspruchung auf Scherung .....                     | 146            |
| <br><b>9 STATISTIK .....</b>                             | <br><b>150</b> |
| 9.1 Darstellung statistischer Daten .....                | 150            |
| 9.2 Berechnung statistischer Kenngrößen .....            | 153            |
| 9.2.1 Lagemaße.....                                      | 153            |
| 9.2.2 Streuungsmaße .....                                | 157            |
| 9.3 Normalverteilung .....                               | 158            |