

**Liebe Kundin, lieber Kunde,  
bitte beachten Sie:**

**Seit 13. Juli 2021 firmieren wir unter**

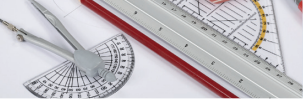


DIHK-Gesellschaft für berufliche Bildung –  
Organisation zur Förderung der IHK-Weiterbildung gGmbH

**Freundliche Grüße  
Ihre DIHK-Bildungs-gGmbH**

Über diese Reihe	2
Vorwort	5
Einführung Gartengeräte Grün GmbH	6
<b>1 Geometrie</b>	<b>8</b>
1.1 Einleitung	9
1.2 Koordinatensystem	9
1.3 Winkel und Winkelfunktionen	12
1.4 Flächen	20
1.5 Körper	39
<b>2 Chemie</b>	<b>50</b>
2.1 Chemische Grundbegriffe	50
2.2 Elemente	57
2.3 Chemische Bindungsarten (Ionenverbindung, Atombindung, Metallbindung)	71
2.4 Chemische Reaktionen	76
<b>3 Physik</b>	<b>90</b>
3.1 Masse	90
3.2 Volumen	91
3.3 Dichte	93
3.4 Gewichtskraft	94
3.5 Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad	96
3.6 Kinematik (Lehre von der Bewegung der Körper)	106
3.7 Dynamik	115
3.8 Festigkeitslehre	145
3.9 Druck	148
3.10 Temperatur	160
3.11 Optik	163

<b>4</b>	<b>Elektrotechnik</b>	<b>172</b>
4.1	Elektrische Energie	172
4.2	Elektrischer Stromkreis	176
4.3	Elektrische Ladung (Elektrizitätsmenge)	177
4.4	Elektrische Spannung	178
4.5	Elektrischer Strom (Stromstärke)	182
4.6	Elektrischer Widerstand und Leitwert	190
4.7	Ohm'sches Gesetz	198
4.8	Elektrische Arbeit	201
4.9	Elektrische Leistung	202
4.10	Wirkungsgrad	210
4.11	Grundsaltungen der Elektrotechnik	212
4.12	Elektrische Maschinen	225
4.13	Elektrische und elektronische Bauelemente	232
4.14	Gefahren im Umgang mit elektrischem Strom	236
	<b>Glossar</b>	<b>246</b>
	<b>Impressum</b>	<b>250</b>
	<b>Feedbackbogen – Ihre Meinung ist gefragt!</b>	<b>251</b>



## 1.3 Winkel und Winkelfunktionen

### 1.3.1 Winkel

Ein Winkel entsteht durch das Drehen eines Pfeils oder Vektors. Der Winkel gibt an, wie weit der Pfeil gedreht wurde: Je größer die Drehung ist, desto größer ist der Winkel.

Winkel werden meist im Gradmaß gemessen. Auf dem Fußballfeld (s. Abbildung auf Seite 10) entspricht der Vollkreis am Mittelpunkt  $360^\circ$  und die Viertelkreise an den Ecken entsprechen jeweils  $90^\circ$ . Ein Achtel eines Kreises entspricht  $45^\circ$  und ein Zwölftel  $30^\circ$ .

Es gibt aber weitere Möglichkeiten der Winkelmessung:

- Neugrad: Einteilung des Vollkreises in 400 Teile
- Bogenmaß: Das Verhältnis zwischen der Länge des Bogens und dem Umfang des Vollkreises; ein Vollkreis entspricht dabei  $2\pi$ .

Es werden folgende Winkelarten unterschieden:

Winkelart	Beschreibung
Nullwinkel	ein Winkel der Größe $0^\circ$
spitzer Winkel	jeder Winkel größer als $0^\circ$ und kleiner als $90^\circ$
rechter Winkel	ein Winkel mit genau $90^\circ$
stumpfer Winkel	jeder Winkel größer als $90^\circ$ und kleiner als $180^\circ$
gestreckter Winkel	ein Winkel von genau $180^\circ$ (der Winkel des Halbkreises)
überstumpfer Winkel	jeder Winkel größer als $180^\circ$ und kleiner als $360^\circ$
Vollwinkel	ein Winkel von genau $360^\circ$ (der Winkel des Vollkreises)

Winkel können mit dem Winkelsymbol und den in der folgenden Abbildung eingezeichneten Punkten benannt werden. Dabei wird der Punkt auf dem ersten Schenkel zuerst genannt, dann kommt der Scheitelpunkt und dann der Punkt auf dem zweiten Schenkel. Der Winkel in der Abbildung wird also mit  $\sphericalangle ASB$  benannt.



### Gefahrenpiktogramme



ätzend



entzündlich



explosiv



akute  
Toxizität



brandfördernd



komprimierte  
Gase



Gesundheits-  
gefahr



gesundheits-  
schädlich



umwelt-  
gefährlich

### Zubereitungen

In der Praxis werden aus Stoffen häufig Stoffgemische hergestellt, um die Stoffeigenschaften der einzelnen Stoffkomponenten miteinander zu kombinieren, z. B. Lacke, Reinigungsmittel.

#### Beispiel: Stoffe und Zubereitungen

Auch die Gartengeräte Grün GmbH benötigt zur Herstellung ihrer Gartengeräte eine Vielzahl von Stoffen und Zubereitungen: zur Herstellung eines Rasenmähers mit Verbrennungsmotor bspw. Metalle, Öle, Lacke, Kunststoffe usw.

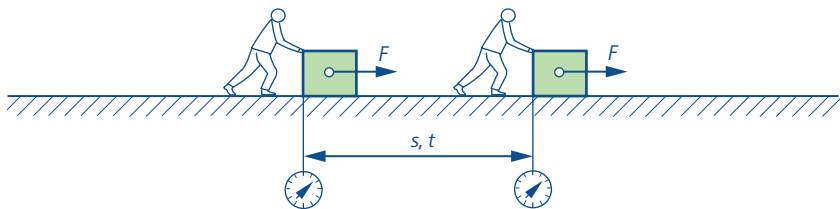


Gartengeräte Grün GmbH

### 3.5 Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad

#### 3.5.1 Arbeit

Wenn eine Kraft  $F$  einen Körper auf einem bestimmten Weg verschiebt, so verrichtet sie am Körper Arbeit.



Mathematisch betrachtet ist die Arbeit  $W$  das Produkt aus der Kraft  $F$  und dem Weg  $s$ :

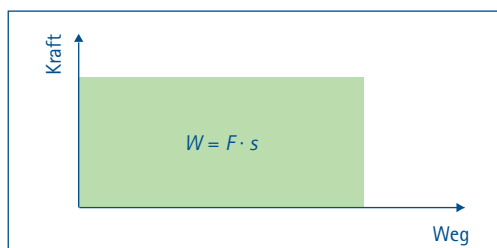
$$W = F \cdot s$$

$W$	Arbeit
$F$	Kraft
$s$	Weg

Die Einheit der Arbeit ist:

$$1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ J}$$

Arbeit kann man auch mit einem Kraft-Weg-Diagramm beschreiben. Auf der x-Achse wird der Weg  $s$  und auf der y-Achse die Kraft  $F$  aufgetragen. Die grüne Fläche im Diagramm ist die verrichtete Arbeit.

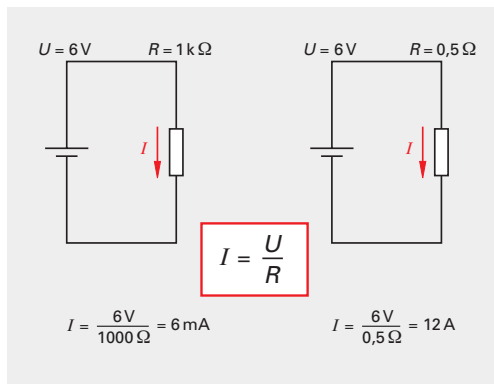


## 4.7 Ohm'sches Gesetz

Das Ohm'sche Gesetz stellt die Abhängigkeiten der Größen Strom, Spannung und Widerstand im Stromkreis dar.

Beide Schaltungen in der nachstehenden Abbildung werden mit einer Spannung von 6V versorgt. In der linken Schaltung liegt der größere Widerstand (1.000Ω), deshalb fließt der kleinere Strom. In der Schaltung rechts liegt der kleinere Widerstand, deshalb fließt dort der größere Strom.

### Stromkreise mit kleinem und großem Widerstand



Quelle: Burmester, J./Dillinger, J./  
Escherich, W., u. a.: Fachkunde Metall,  
Verlag Europa-Lehrmittel, 58. Aufl.,  
Haan-Gruiten 2017, S. 497, Bild 1

Die folgende Abbildung (s. nächste Seite) zeigt eine Versuchsschaltung. Vergleicht man hier die Messergebnisse der Spalten „Strom“ und „Spannung“ in Versuch 1, so lässt sich feststellen, dass die Stromstärke sich wie die Spannung verhält: große Spannung → großer Strom. Man sagt auch: Die Stromstärke verhält sich (bei konstantem Widerstand) zur Spannung proportional.

Vergleicht man die Spalten „Strom“ und „Widerstand“ miteinander (Versuch 2), so lässt sich hier feststellen, dass die Stromstärke sich umgekehrt zum Widerstand verhält: großer Widerstand → kleiner elektrischer Strom. Anders ausgedrückt: Die Stromstärke verhält sich (bei konstanter Spannung) zum Widerstand umgekehrt (= indirekt) proportional.