

Seminar MTB Held & Francke Hinzenbach

STU 
STETTIN

**HABAU
GROUP**

**HELD &
FRANCKE**

Name:

Lehrberuf:

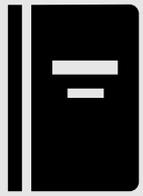
Elektrotechniker

Lehrjahr:

SEMINAR MTB

16.10.2023 – 20.10.2023





Seminarinhalte Tag 1

Thema	Inhalt
01	<input type="checkbox"/> Physikalische Grundlagen
02	<input type="checkbox"/> Potenzen
03	<input type="checkbox"/> Umformung von Formeln
04	<input type="checkbox"/> Satz des Pythagoras
05	<input type="checkbox"/> Winkelfunktionen
06	<input type="checkbox"/> Tagesreflexion

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Längenmaße



Seite 3 / 157

Praxisbeispiel Längenmaße

Aufgabenstellung:

Vervollständige die nachfolgende Übersicht und gib an, wie die Maßeinheiten zusammenhängen. Nutze als Hilfestellung deinen Rollmeter.



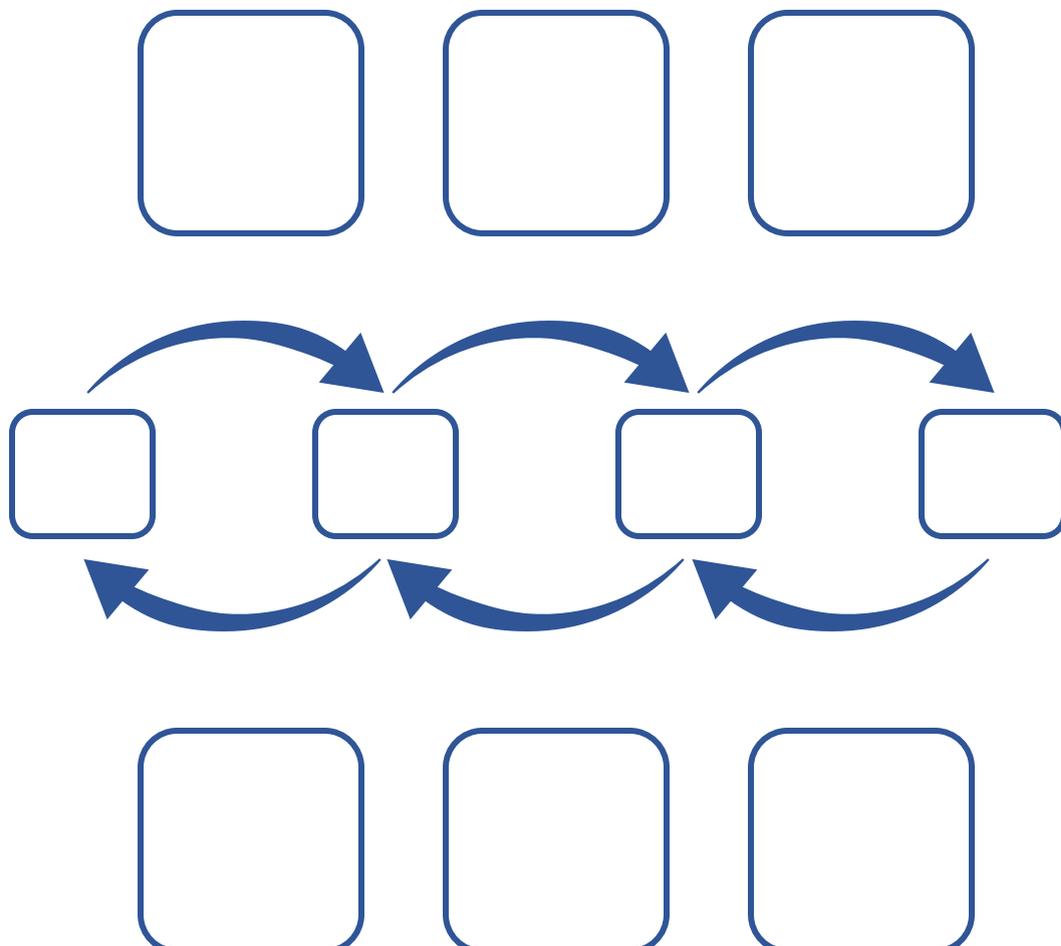
1 Meter besteht aus _____ Dezimeter.

1 Dezimeter besteht aus _____ Zentimeter.

1 Zentimeter besteht aus _____ Millimeter.

Aufgabenstellung:

Vervollständige die nachfolgende Übersicht und gib an, wie die Maßeinheiten zusammenhängen.



Beispiel 1 Längenmaße

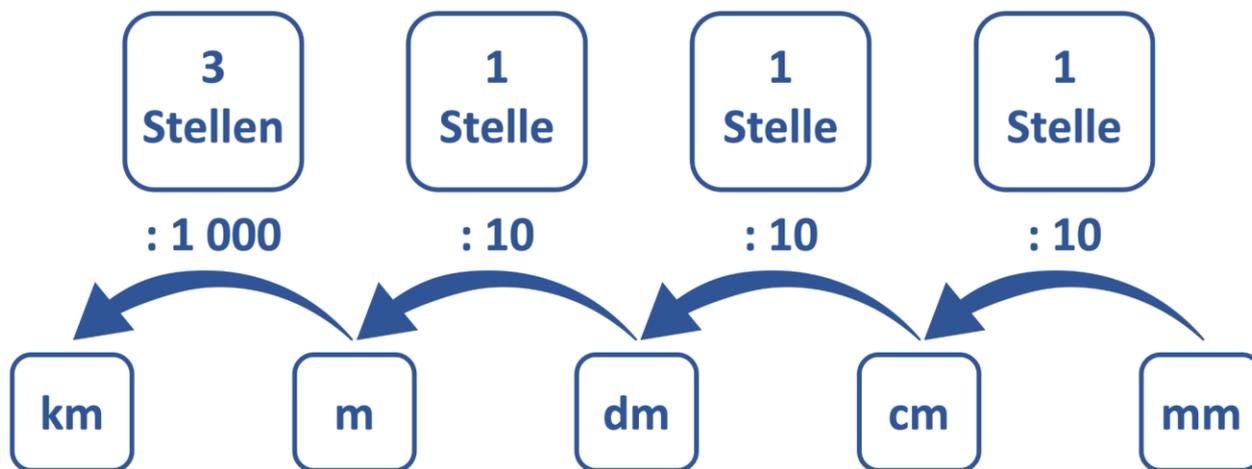
Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um ein Video zur Kommaverschiebung (nach links) bei Längenmaßen anzusehen.



Umwandlung Längenmaße

Wandle **300 cm** in folgende Einheit um: **m**



Verschiebung des Kommas

- nach links
- nach rechts

Anzahl der Stellen

- 1 Stelle
- 2 Stellen
- 3 Stellen

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Beispiel 2 Längenmaße

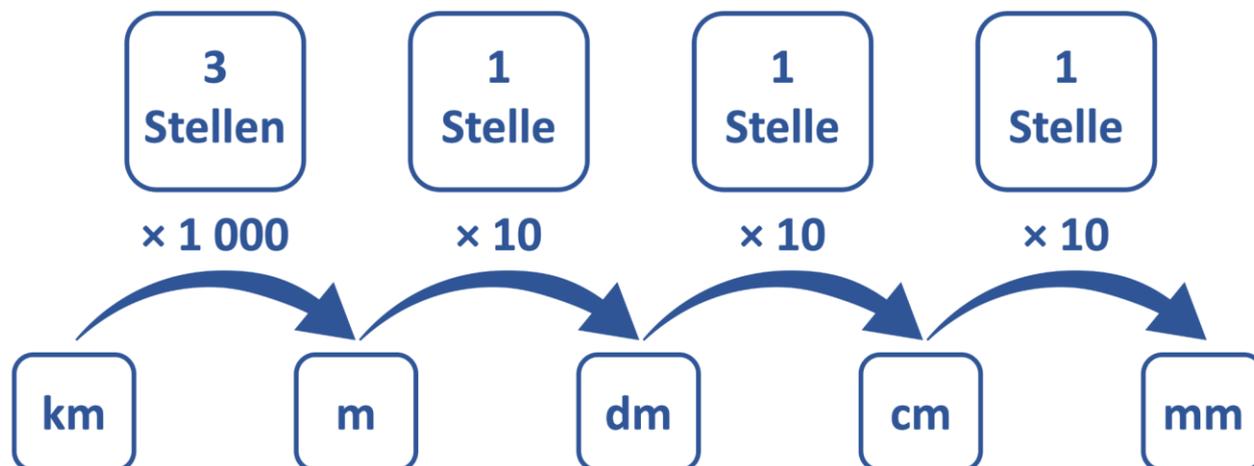
Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um ein Video zur Kommaverschiebung (nach rechts) bei Längenmaßen anzusehen.



Umwandlung Längenmaße

Wandle **3 m** in folgende Einheit um: **dm**



Verschiebung des Kommas

- nach links
- nach rechts

Anzahl der Stellen

- 1 Stelle
- 2 Stellen
- 3 Stellen

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Abschlussübung Längenmaße

Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zur Abschlussübung der Längenmaße zu gelangen. Beachte hier, dass Mehrfachantworten möglich sind. Nachfolgend siehst du, wie eine richtig gelöste Frage angezeigt wird.



Kreuze alle richtigen Aussagen an. 487 dm entsprechen...

4 870 m

48,70 km

0,487 km

48,7 m

48 700 mm

48 700 cm

Richtig

Weiter

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Flächenmaße



Seite 8 / 157

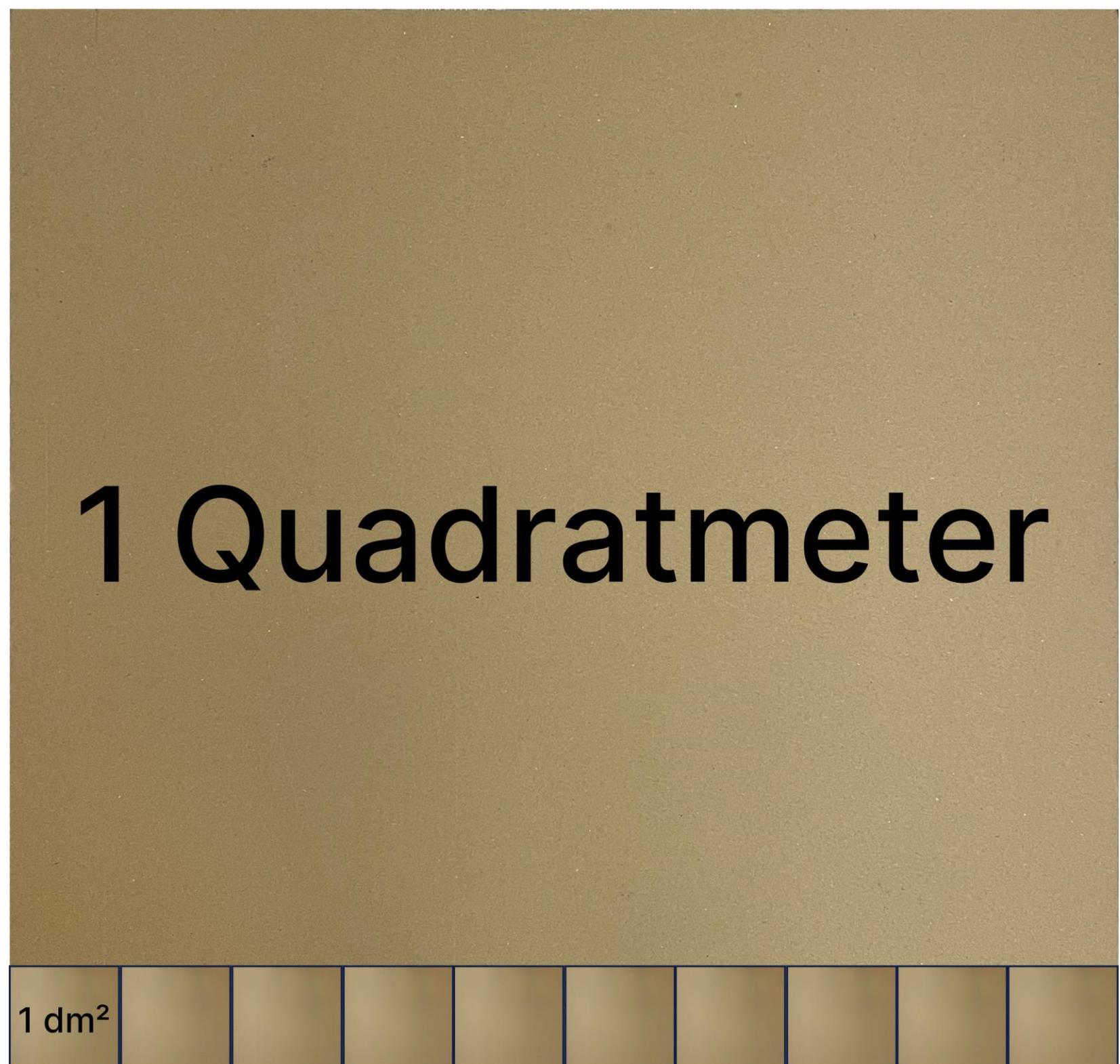
LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Praxisbeispiel Flächenmaße

Aufgabenstellung:

Im Seminar lernst du über die Zusammenhänge der Flächenmaße. Die nachfolgende Grafik gibt dir eine Vorschau auf unsere nächste Übung.



Umwandlung Flächenmaße

Aufgabenstellung:

Vervollständige die nachfolgende Übersicht und gib an, wie die Maßeinheiten zusammenhängen.

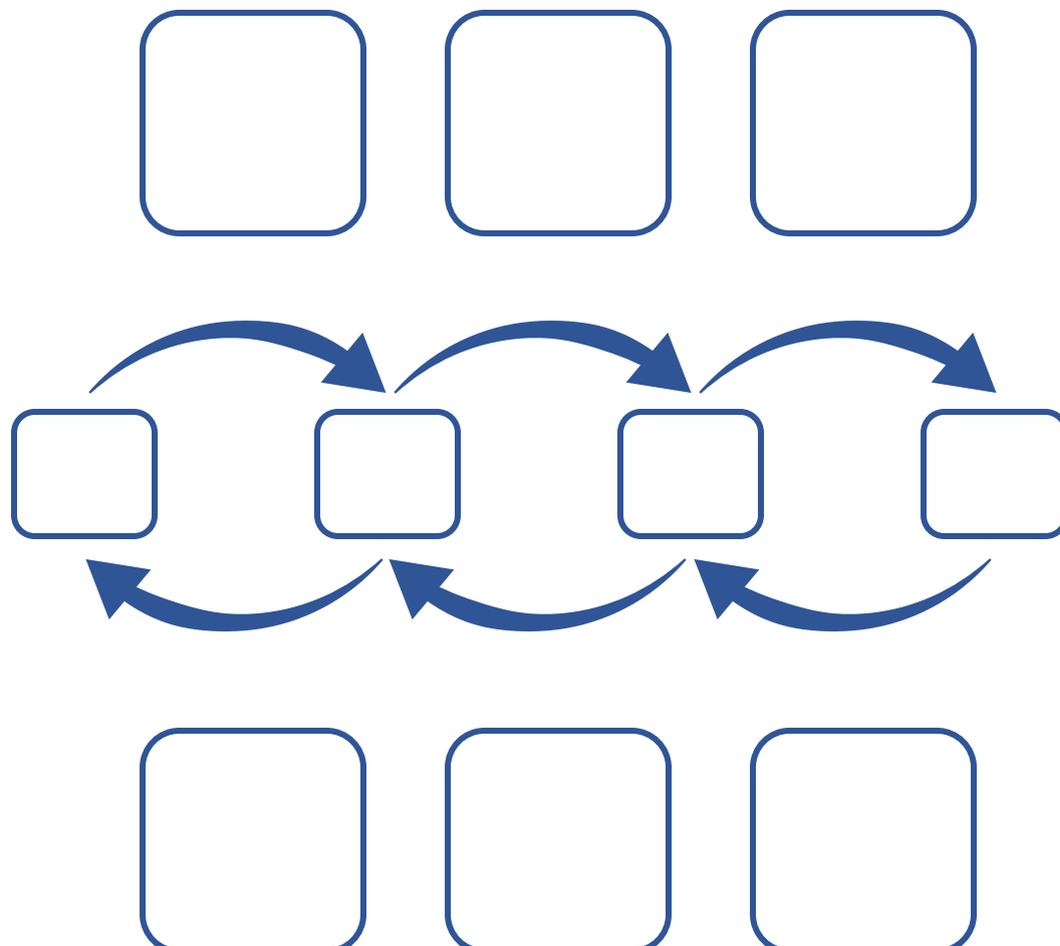
1 Quadratmeter besteht aus _____ Quadratdezimeter.

1 Quadratdezimeter besteht aus _____ Quadratzentimeter.

1 Quadratzentimeter besteht aus _____ Quadratmillimeter.

Aufgabenstellung:

Vervollständige die nachfolgende Übersicht und gib an, wie die Maßeinheiten zusammenhängen.



Beispiel 1 Flächenmaße

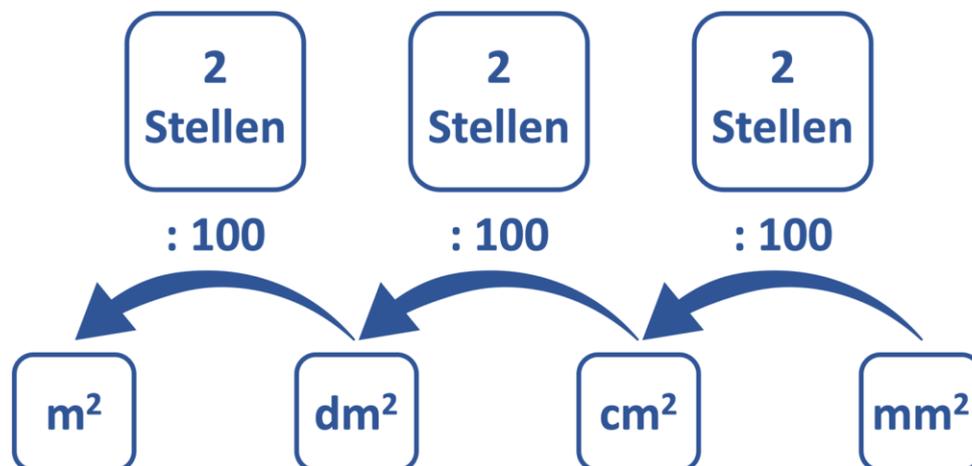
Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um ein Video zur Kommaverschiebung bei Flächenmaßen anzusehen.



Umwandlung Flächenmaße

Wandle 3 cm^2 in folgende Einheit um: m^2



Verschiebung des Kommas

- nach links
- nach rechts

Anzahl der Stellen

- 2 Stellen
- 4 Stellen
- 6 Stellen

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Beispiel 2 Flächenmaße

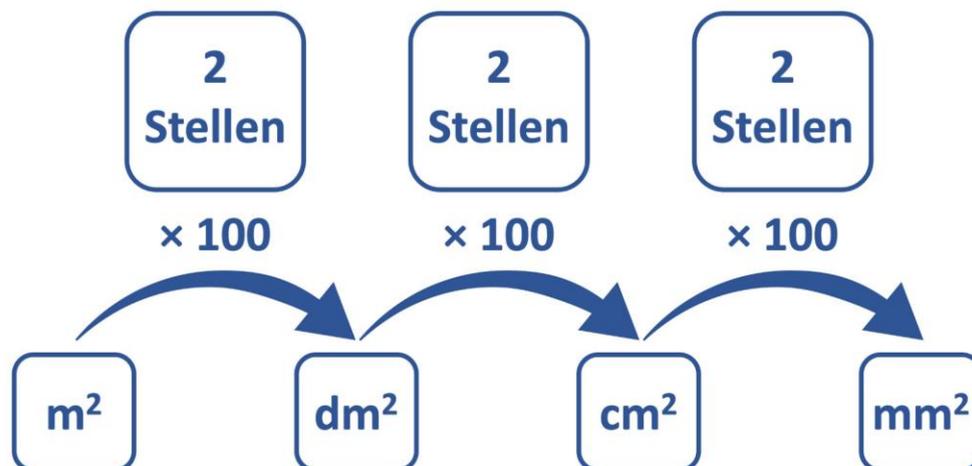
Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um ein Video zur Kommaverschiebung bei Flächenmaßen anzusehen.



Umwandlung Flächenmaße

Wandle 3 dm^2 in folgende Einheit um: mm^2



Verschiebung des Kommas

- nach links
- nach rechts

Anzahl der Stellen

- 2 Stellen
- 4 Stellen
- 6 Stellen

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Abschlussübung Flächenmaße

Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zur Abschlussübung der Flächenmaße zu gelangen. Beachte hier, dass Mehrfachantworten möglich sind. Nachfolgend siehst du, wie eine richtig gelöste Frage angezeigt wird.



Wandle $1,5 \text{ m}^2$ in mm^2 um!

1 500 000

15

150

1 500

Richtig

Weiter

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Volumsmaße



Seite 14 / 157

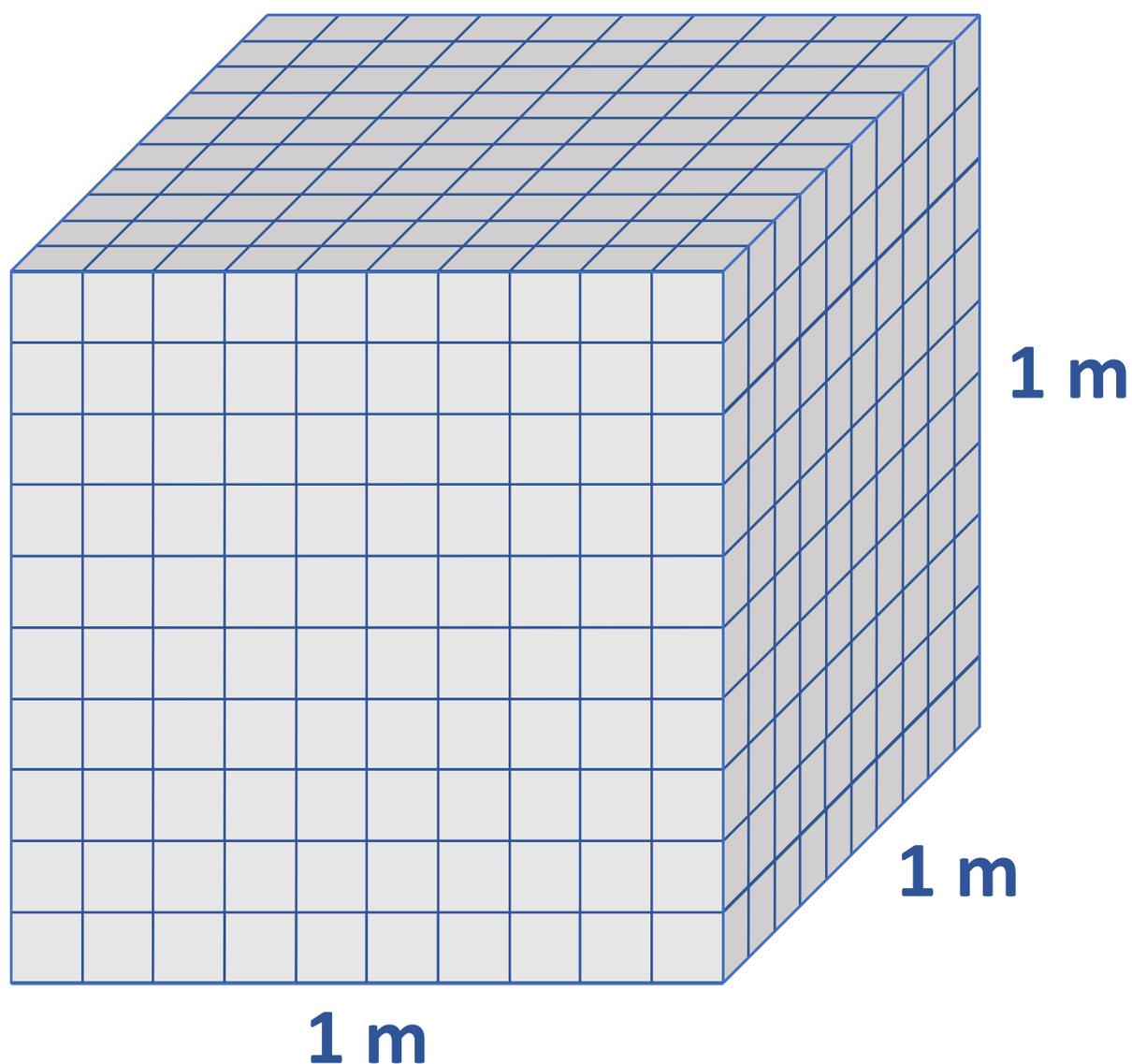
LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

3D-Animation Volumsmaße

Aufgabenstellung:

Hier siehst du im Seminar eine 3D-Animation, die dir zeigt, wie die Volumsmaße zusammenhängen.



Umwandlung Volumsmaße

Aufgabenstellung:

Vervollständige die nachfolgende Übersicht und gib an, wie die Maßeinheiten zusammenhängen.

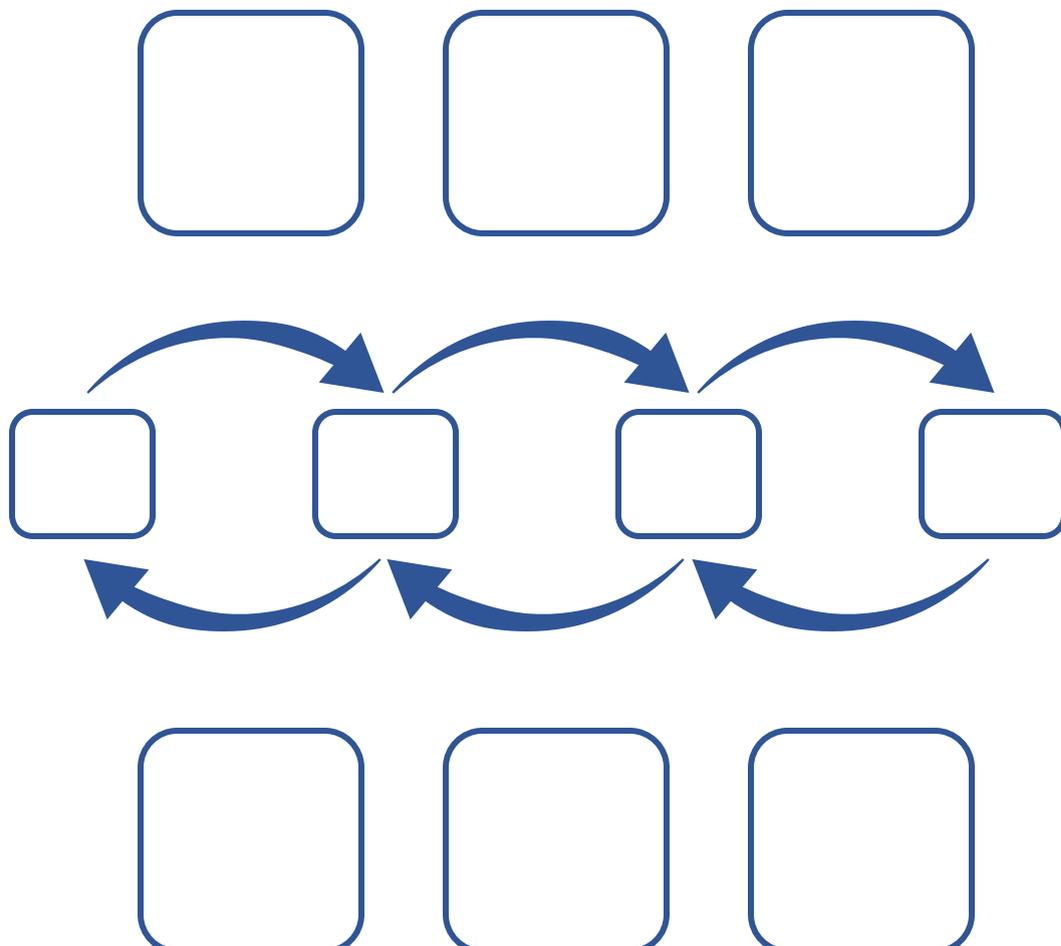
1 Kubikmeter besteht aus _____ Kubikdezimeter.

1 Kubikdezimeter besteht aus _____ Kubikzentimeter.

1 Kubikzentimeter besteht aus _____ Kubikmillimeter.

Aufgabenstellung:

Vervollständige die nachfolgende Übersicht und gib an, wie die Maßeinheiten zusammenhängen.



Beispiel 1 Volumsmaße

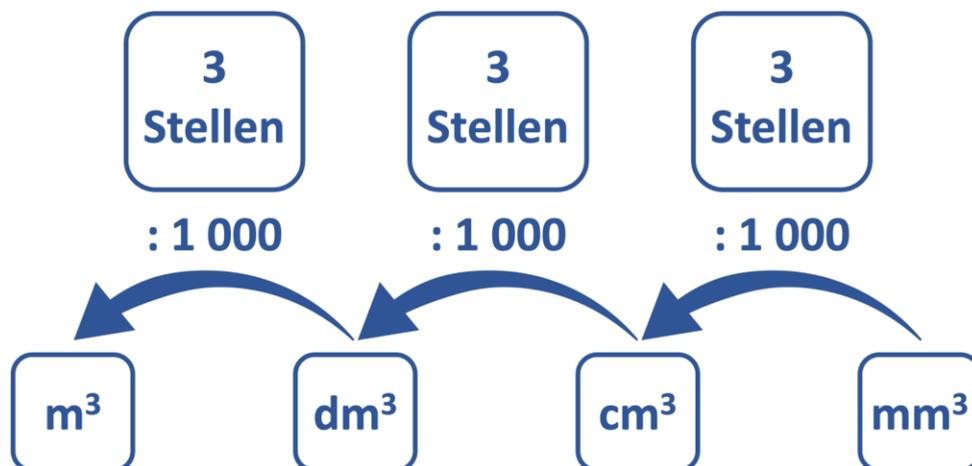
Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um ein Video zur Kommaverschiebung bei Volumsmaßen anzusehen.



Umwandlung Raummaße

Wandle 3 mm^3 in folgende Einheit um: cm^3



Verschiebung des Kommas

- nach links
- nach rechts

Anzahl der Stellen

- 3 Stellen
- 6 Stellen
- 9 Stellen

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Beispiel 2 Volumsmaße

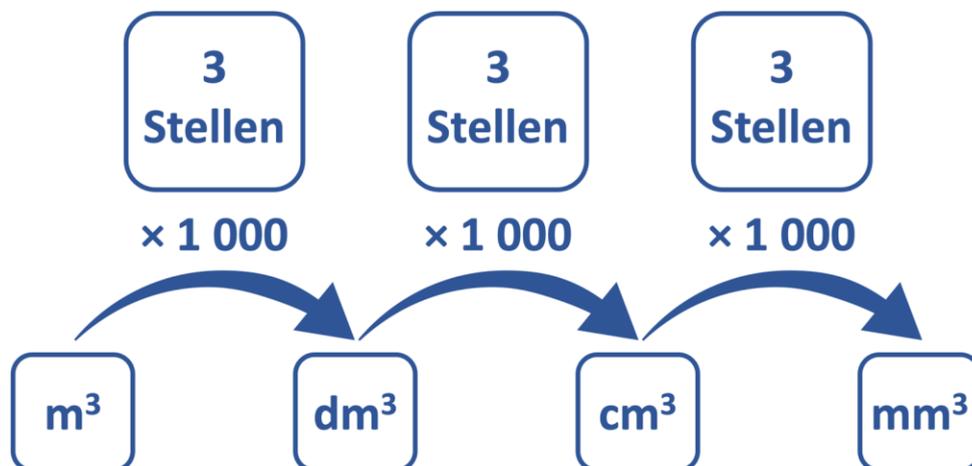
Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zu lernen, wie die Kommaverschiebung funktioniert.



Umwandlung Raummaße

Wandle 3 m^3 in folgende Einheit um: dm^3



Verschiebung des Kommas

- nach links
- nach rechts

Anzahl der Stellen

- 3 Stellen
- 6 Stellen
- 9 Stellen

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Abschlussübung Volumsmaße

Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zur Abschlussübung der Volumsmaße zu gelangen. Beachte hier, dass Mehrfachantworten möglich sind. Nachfolgend siehst du, wie eine richtig gelöste Frage angezeigt wird.



Kreuze alle richtigen Aussagen an. $0,011\ 47\ \text{cm}^3$ entsprechen...

$0,000\ 011\ 47\ \text{m}^3$

$0,000\ 011\ 47\ \text{dm}^3$

$0,000\ 011\ 47\ \text{mm}^3$

$11,47\ \text{dm}^3$

$11,47\ \text{mm}^3$

$11\ 470\ 000\ 000\ \text{m}^3$

Richtig

Weiter

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Gewichtsmaße



Seite 20 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

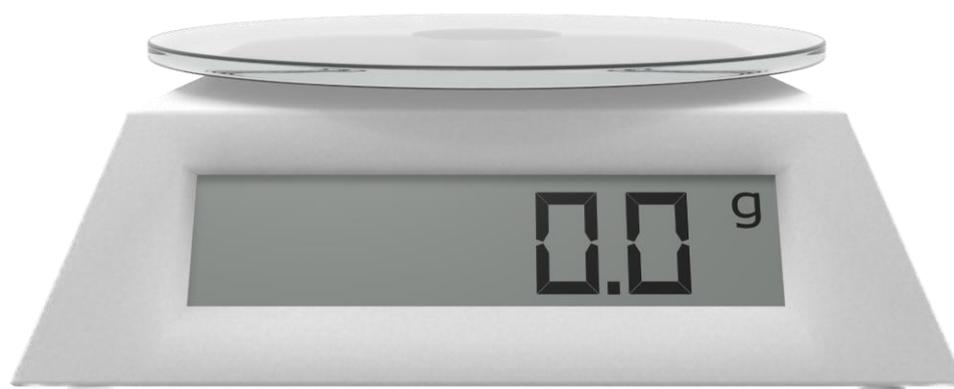
Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Praxisübung Gewichtsmaße

Aufgabenstellung:

Als Praxisbeispiel stehen dir eine Küchenwaage und Kalibriergewichte zur Verfügung. Hier kannst du die Gewichte mit der Waage abwiegen und überprüfen, wie genau die Waage das Gewicht anzeigt. Woran könnte die Abweichung der Waage liegen?

Hier findest du Platz für deine Vermutungen.



Umwandlung Gewichtsmaße

Aufgabenstellung:

Vervollständige die nachfolgende Übersicht und gib an, wie die Maßeinheiten zusammenhängen.

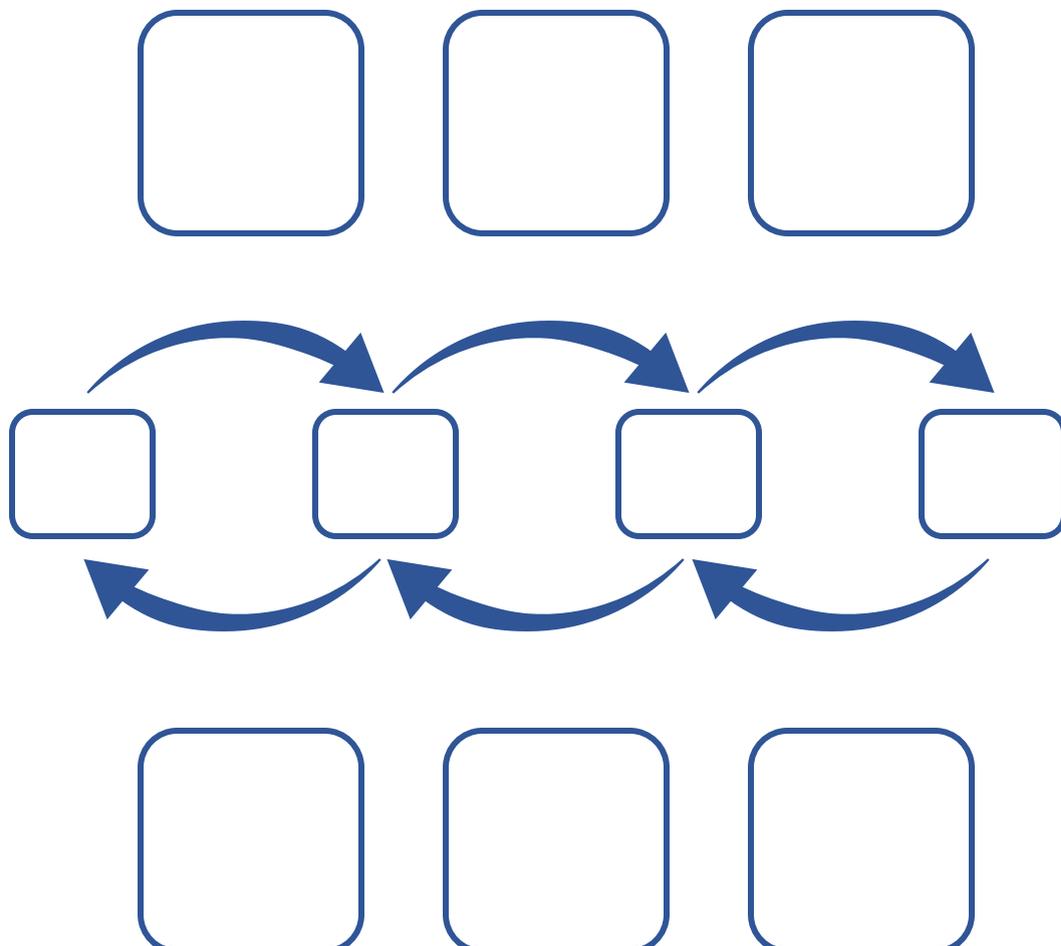
1 Tonne besteht aus _____ Kilogramm.

1 Kilogramm besteht aus _____ Dekagramm.

1 Dekagramm besteht aus _____ Gramm.

Aufgabenstellung:

Vervollständige die nachfolgende Übersicht und gib an, wie die Maßeinheiten zusammenhängen.



Beispiel 1 Gewichtsmaße

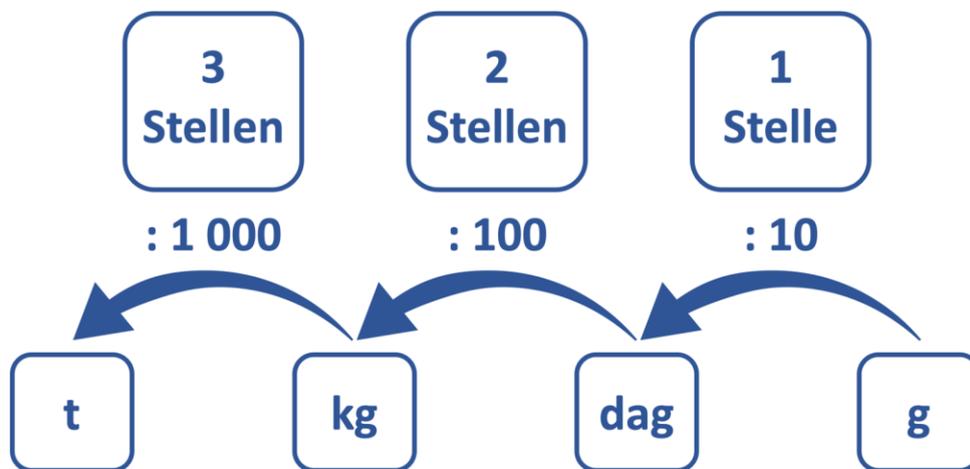
Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zu lernen, wie die Kommaverschiebung für Gewichtsmaße funktioniert.



Umwandlung Gewichtsmaße

Wandle **3 g** in folgende Einheit um: **dag**



Verschiebung des Kommas

- nach links
- nach rechts

Anzahl der Stellen

- 1 Stelle
- 2 Stellen
- 3 Stellen
- 5 Stellen
- 6 Stellen

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Beispiel 2 Gewichtsmaße

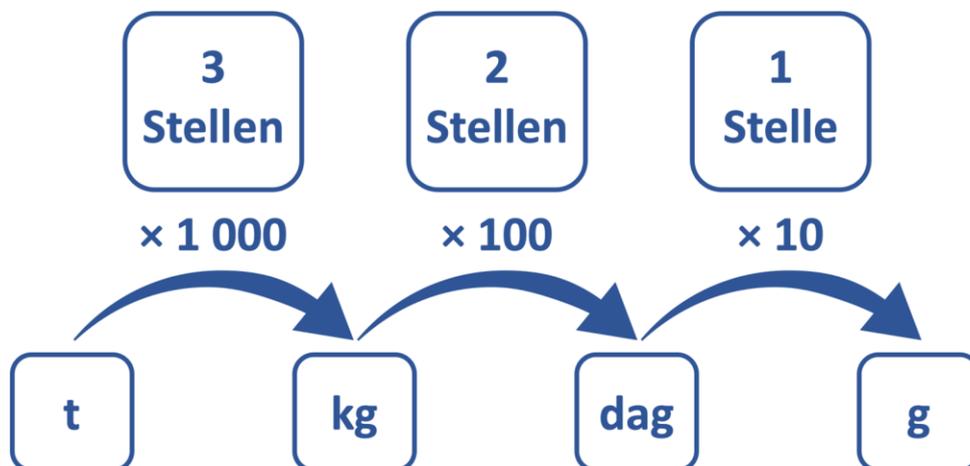
Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zu lernen, wie die Kommaverschiebung für Gewichtsmaße funktioniert.



Umwandlung Gewichtsmaße

Wandle **3 dag** in folgende Einheit um: **g**



Verschiebung des Kommas

- nach links
- nach rechts

Anzahl der Stellen

- 1 Stelle
- 2 Stellen
- 3 Stellen
- 5 Stellen
- 6 Stellen

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Abschlussübung Gewichtsmaße

Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zur Abschlussübung der Volumsmaße zu gelangen. Beachte hier, dass Mehrfachantworten möglich sind. Nachfolgend siehst du, wie eine richtig gelöste Frage angezeigt wird.



Kreuze alle richtigen Aussagen an. 8,97 kg entsprechen...

897 000 t

0,008 97 t

0,089 7 t

8 970 g

897 g

897 dag

Richtig

Weiter

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Dichte



Praxisbeispiel Dichte

- ✓ Lege den Metallwürfel auf die Waage und bestimme die Masse.
- ✓ Nimm dir einen Metallwürfel, messe die Kantenlänge und berechne im nächsten Schritt das Volumen.
- ✓ Trage die Ergebnisse für das Volumen und die Masse in die Tabelle ein. (siehe nächste Seite)
- ✓ Berechne die Dichte mit der Dichteformel.
- ✓ Wiederhole diesen Vorgang für alle Metallwürfel, die ich dir bereitgestellt habe.
- ✓ Welche Erkenntnisse hast du aus deinen Messungen und Berechnungen gewonnen?



Praxisbeispiel Dichte

Aufgabenstellung:

Vervollständige die nachfolgende Umwandlungstabelle, indem du deine Messerergebnisse für die Masse einträgst. Ergänze auch die Werte für die Dichte, die du berechnet hast.

Masse	Kantenlänge	Volumen	Dichte
	2 cm		

$$V = a^3$$

$$Dichte = \frac{Masse}{Volumen}$$

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach

Dichte im Tabellenbuch

Aufgabenstellung:

Suche dir von der nachfolgenden Tabelle die Dichte der einzelnen Materialien im Tabellenbuch Metall. Du findest die Dichte auf den Seiten 126 & 127.



Material	Dichte lt. Tabellenbuch
Aluminium	
Zink	
Stahl	
Kupfer	
Messing	
Blei	

Umwandlung der Dichte

Wie du richtig gesehen hast, verwendet das Tabellenbuch kg/dm^3 als Maßeinheit für die Dichte. Damit wir unsere Ergebnisse vergleichen können, müssen wir also g/cm^3 auf kg/dm^3 umwandeln. Die nachfolgende Abbildung hilft dir, die Umwandlung für die Dichte besser zu verstehen.



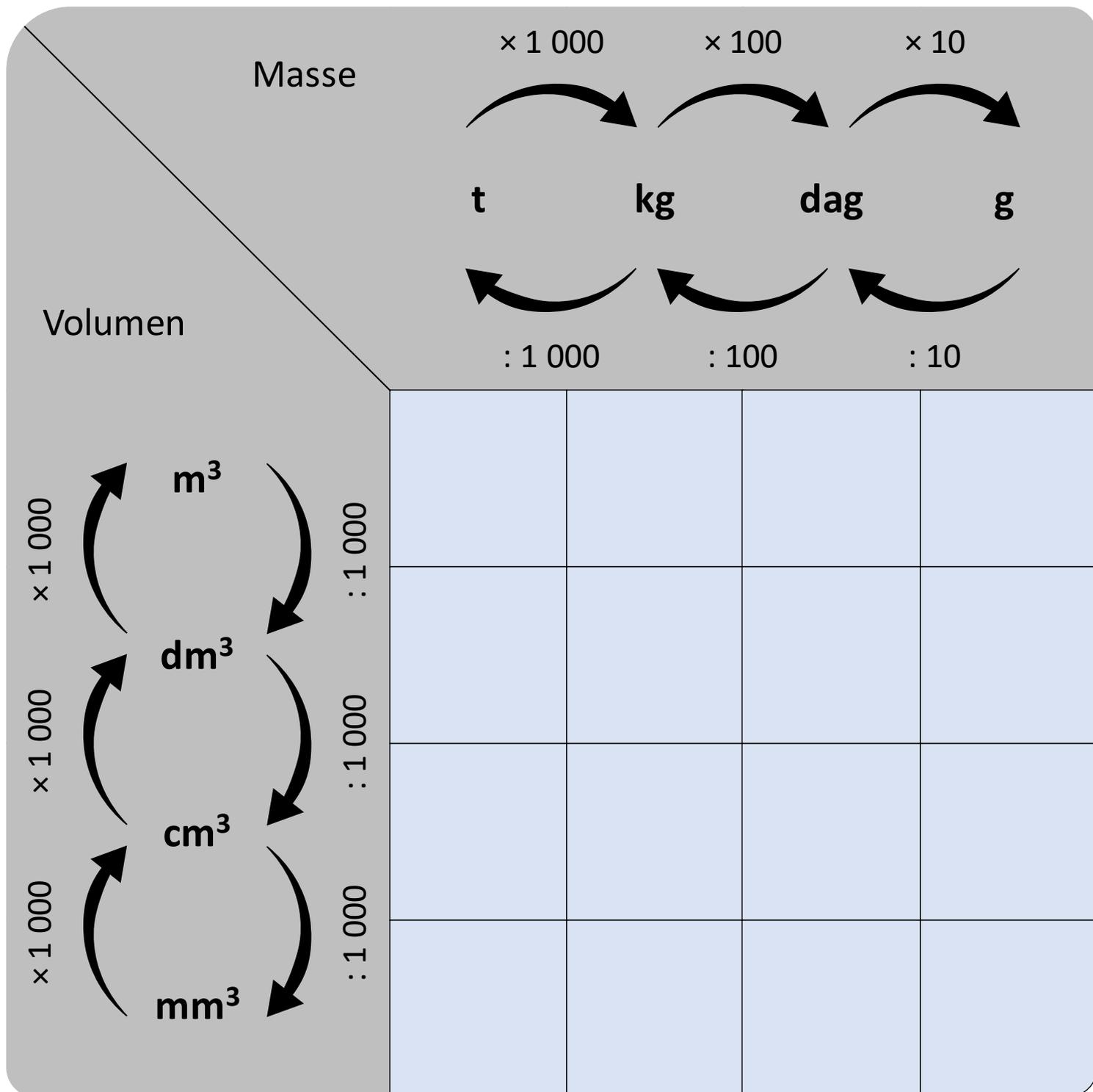
Je größer das Volumen desto größer ist die Masse.

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach

Umwandlung der Dichte

Nachfolgend findest du die Umrechnungstabelle für die Umwandlung der Dichte. Diese kannst du verwenden, um die Dichte deiner Würfel von g/cm^3 auf kg/dm^3 umzurechnen.



Beispiel 1 Dichte

Aufgabenstellung:

Nachfolgend siehst du, wie du die Dichte von $0,1 \text{ dag/cm}^3$ auf kg/dm^3 umwandeln kannst. Scanne den QR-Code, um dir das Video dazu anzusehen.



Umwandlung Dichte

Wandle $0,1 \text{ dag/cm}^3$ in folgende Einheit um: kg/dm^3

		Masse			
		$\times 1\,000$	$\times 100$	$\times 10$	
		t	kg	dag	g
		$: 1\,000$	$: 100$	$: 10$	
Volumen	$\times 1\,000$				
	$\times 1\,000$				
	$\times 1\,000$				
	$\times 1\,000$				

Umwandlung der Masse

- $\times 1\,000$ $: 1\,000$
- $\times 100$ $: 100$
- $\times 10$ $: 10$

Umwandlung des Volumens

- $\times 1\,000$ $: 1\,000$
- $\times 1\,000$ $: 1\,000$
- $\times 1\,000$ $: 1\,000$

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen.



Beispiel 2 Dichte

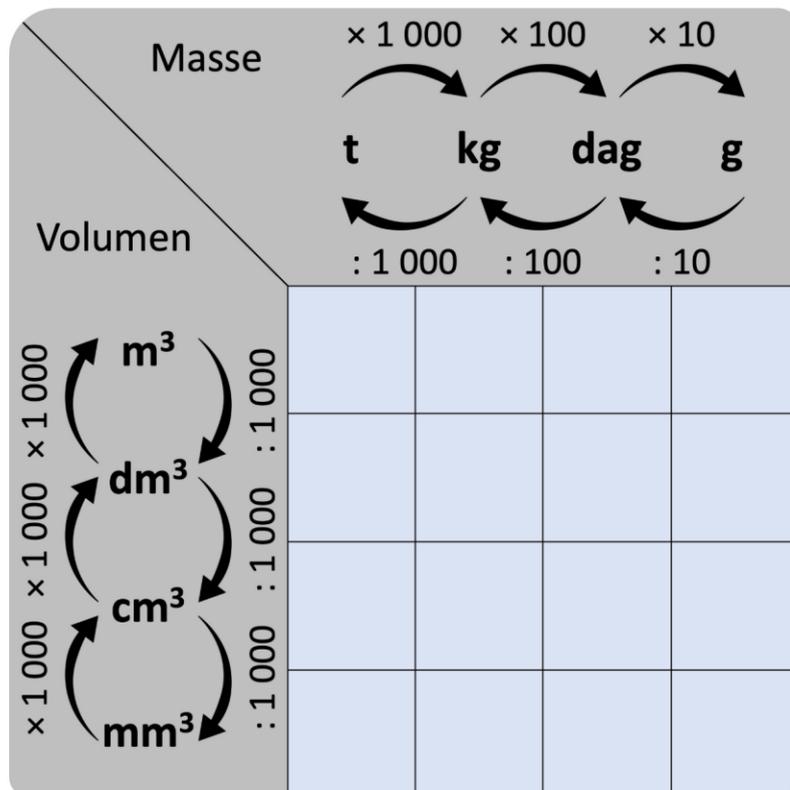
Aufgabenstellung:

Nachfolgend siehst du, wie du die Dichte von $8,5 \text{ g/cm}^3$ auf kg/m^3 umwandeln kannst. Scanne den QR-Code, um dir das Video dazu anzusehen.



Umwandlung Dichte

Wandle $8,5 \text{ g/cm}^3$ in folgende Einheit um: kg/m^3



Umwandlung der Masse

- $\times 1\,000$ $: 1\,000$
- $\times 100$ $: 100$
- $\times 10$ $: 10$

Umwandlung des Volumens

- $\times 1\,000$ $: 1\,000$
- $\times 1\,000$ $: 1\,000$
- $\times 1\,000$ $: 1\,000$

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen.



Abschlussübung Dichte

Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zur Abschlussübung der Dichte zu gelangen. Beachte, dass hier immer nur eine Antwortalternative richtig ist.



Wandle 40 kg/dm^3 in dag/cm^3 um!

400 dag/cm^3

4 dag/cm^3

$0,4 \text{ dag/cm}^3$

$4\,000 \text{ dag/cm}^3$

Richtig

Weiter

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Potenzen



Seite 35 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

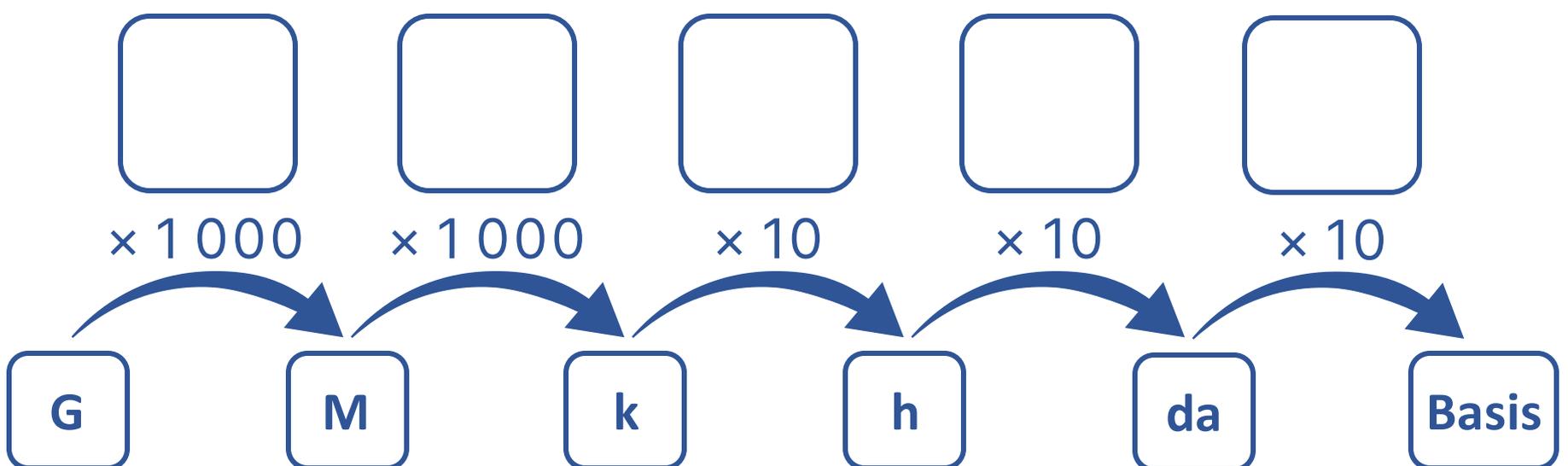
Einstieg Potenzen

Aufgabenstellung:

Scanne den QR-Code, lies dir das Skript sorgfältig durch und bearbeite anschließend folgende Aufgaben.



Vorsilben	Faktoren	Faktoren zerlegt	Potenz
Deka (da)	$\times 10$	$\times 10$	10^1
Hekto (h)			
Kilo (k)			
Mega (M)			
Giga (G)			



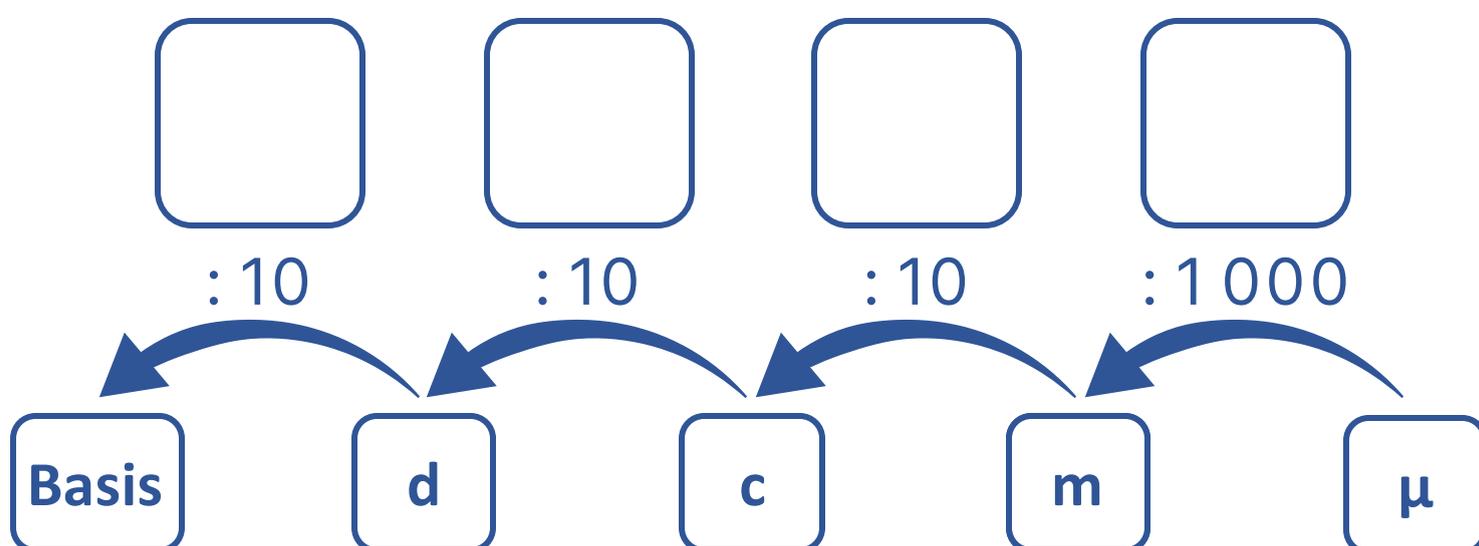
Einstieg Potenzen

Aufgabenstellung:

Scanne den QR-Code, lies dir das Skript sorgfältig durch und bearbeite anschließend folgende Aufgaben.



Vorsilben	Faktoren	Faktoren zerlegt	Potenz
Dezi (d)	: 10	: 10	10^{-1}
Zenti (c)			
Milli (m)			
Mikro (μ)			



Beispiel 1 Potenzen

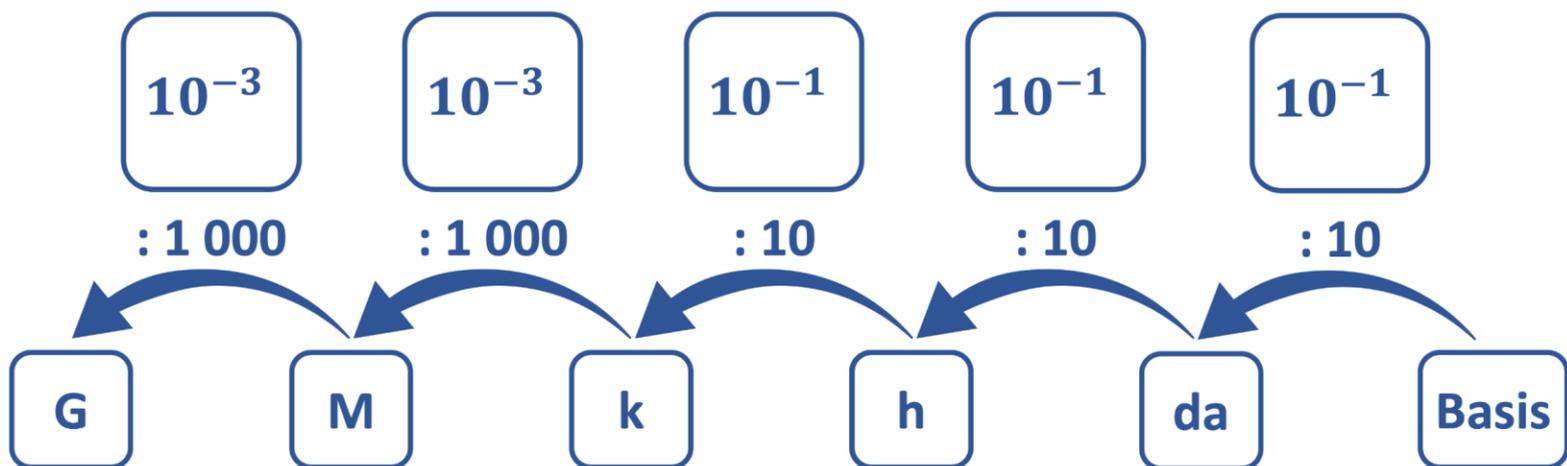
Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code und sieh dir das Video zu Umwandlungen von Potenzen an.



Umwandlung Potenzen

Wandle **5 l** in folgende Einheit um: **hl**



Kommaverschiebung	Auswahl der Potenzen					
<input type="checkbox"/> nach links	<input type="checkbox"/>	10^{-1}	<input type="checkbox"/>	10^{-4}	<input type="checkbox"/>	10^{-7}
<input type="checkbox"/> nach rechts	<input type="checkbox"/>	10^{-2}	<input type="checkbox"/>	10^{-5}	<input type="checkbox"/>	10^{-8}
	<input type="checkbox"/>	10^{-3}	<input type="checkbox"/>	10^{-6}	<input type="checkbox"/>	10^{-9}

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen.

Beispiel 2 Potenzen

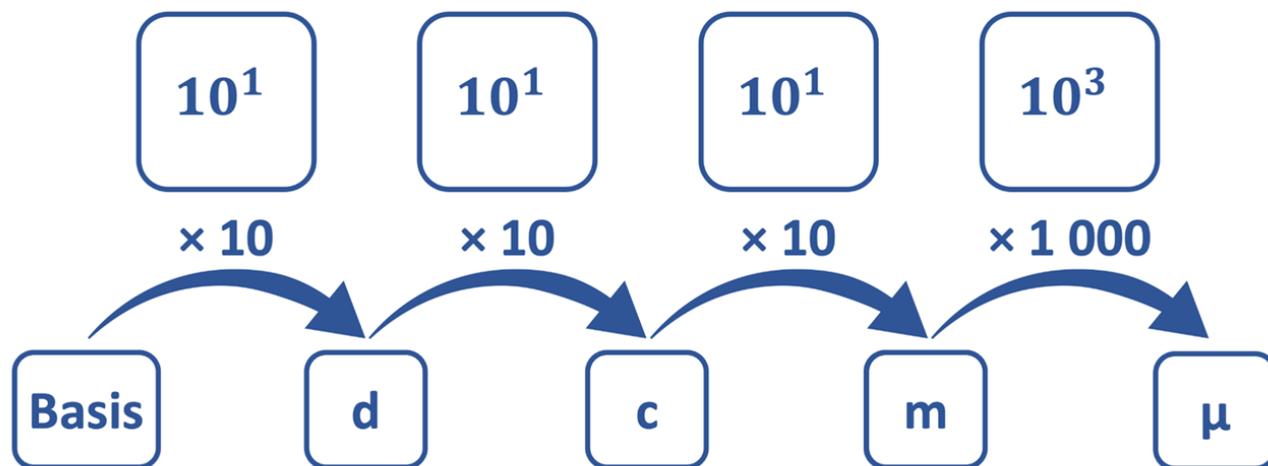
Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code und sieh dir das Video zu Umwandlungen von Potenzen an.



Umwandlung Potenzen

Wandle **50 W** in folgende Einheit um: **mW**



Kommaverschiebung	Anzahl der Stellen			
<input type="checkbox"/> nach links	<input type="checkbox"/>	10 ¹	<input type="checkbox"/>	10 ⁴
<input type="checkbox"/> nach rechts	<input type="checkbox"/>	10 ²	<input type="checkbox"/>	10 ⁵
	<input type="checkbox"/>	10 ³	<input type="checkbox"/>	10 ⁶

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Abschlussbeispiel Potenzen

Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zur Abschlussübung der Potenzen zu gelangen. Beachte hier, dass immer nur eine Antwort richtig ist. Nachfolgend siehst du, wie eine richtig gelöste Frage angezeigt wird.



FRAGE 1 OF 10

Wandle $18\,900\ \mu\text{m}$ in km um! Welche 10er Potenz muss insgesamt verwendet werden?

10^9

10^5

10^3

10^6

Richtig

Weiter

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Umformung von Formeln



Seite 41 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Umformung von Formeln

Aufgabenstellung:

Dein Trainer hat dir eine Präsentation zum Thema „Formelumformung“ vorbereitet. Sieh dir die Präsentation an und löse die darin enthaltenen Aufgaben. Nachfolgend findest du die wichtigsten Grundregeln.

1 Gesuchte Variable in Feld 1 oder 2



Feld 1 oder 2

2 Vorzeichen vor gesuchter Variable ist ein +



Vorzeichen +

3 Keine Wurzel über gesuchter Variable



keine Wurzel

4 Kein Quadrat bei gesuchter Variable



kein Quadrat

5 Kein Bruch bei gesuchter Variable



kein Bruch

6 Gesuchte Variable ist im Feld allein



alleine im Feld

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Satz des Pythagoras



Seite 43 / 157

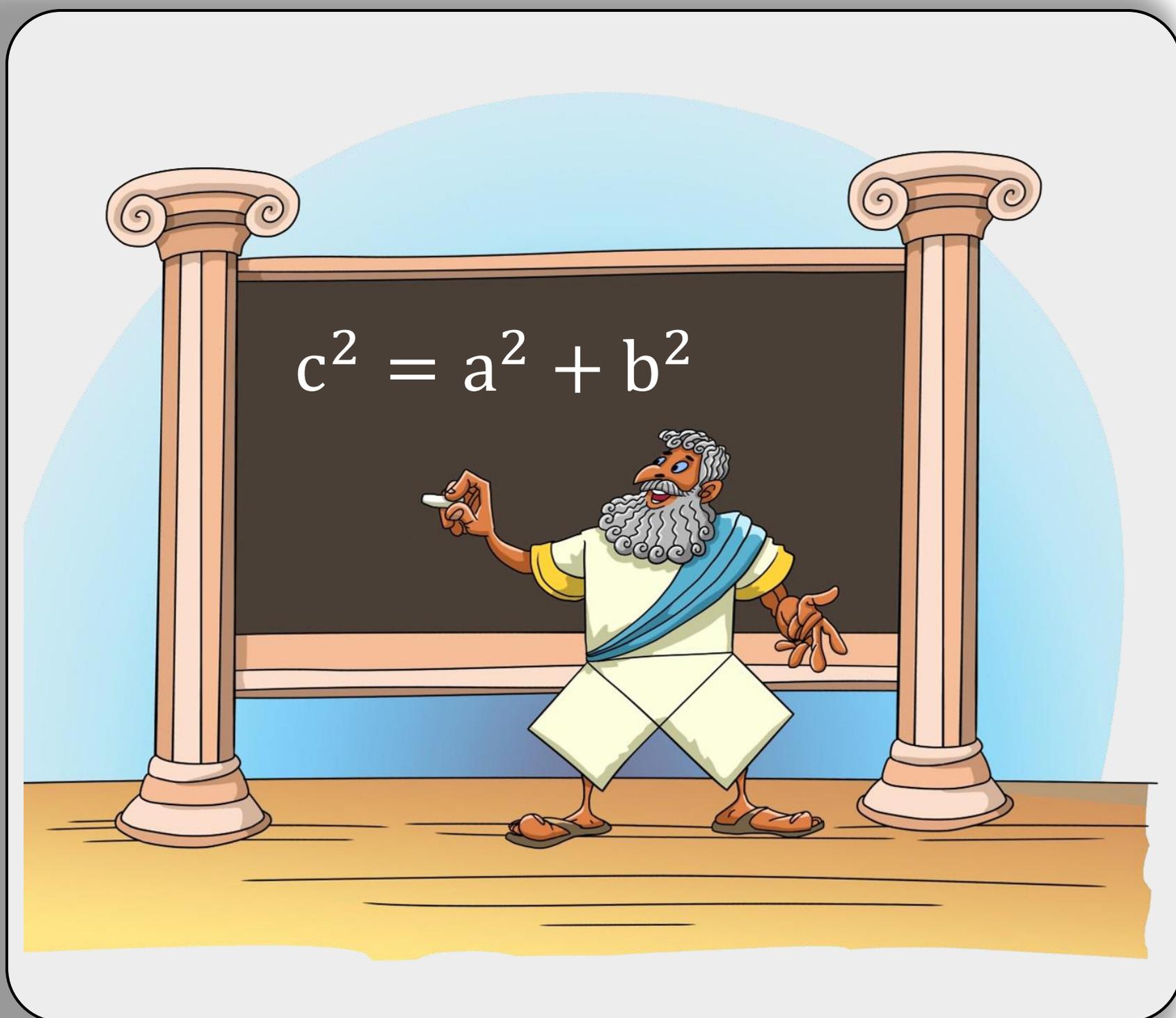
LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Satz des Pythagoras

Aufgabenstellung:

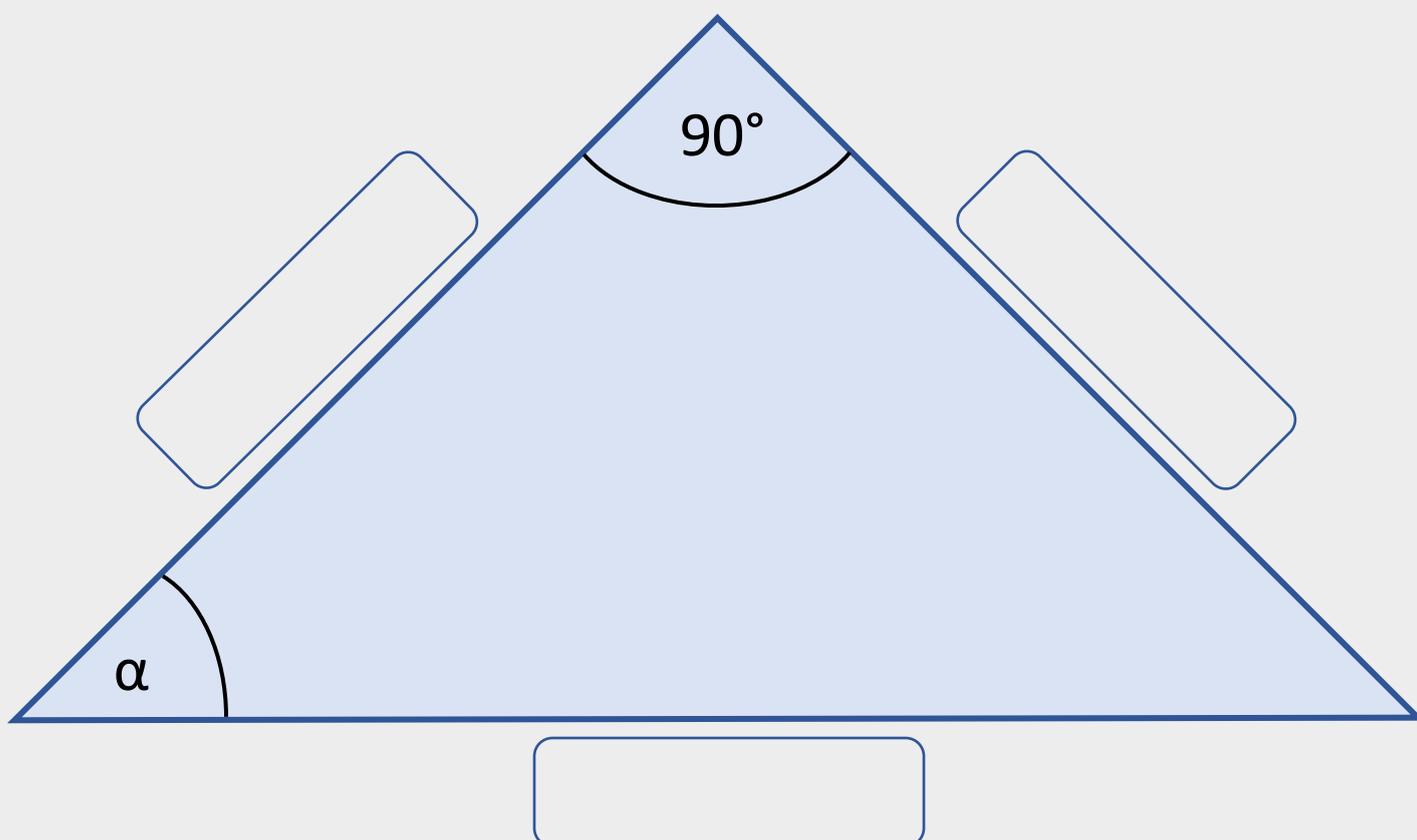
Der Satz des Pythagoras findet in rechtwinkligen Dreiecken Anwendung. Dein Trainer hat dir eine entsprechende Präsentation vorbereitet. Sieh dir diese Präsentation an und löse die nachfolgenden Aufgaben.



Rechtwinkeliges Dreieck

Aufgabenstellung:

Du hast dich jetzt mit der Präsentation zum Thema „Rechtwinkelige Dreiecke“ beschäftigt. Nun kannst du diese Aufgabe lösen.

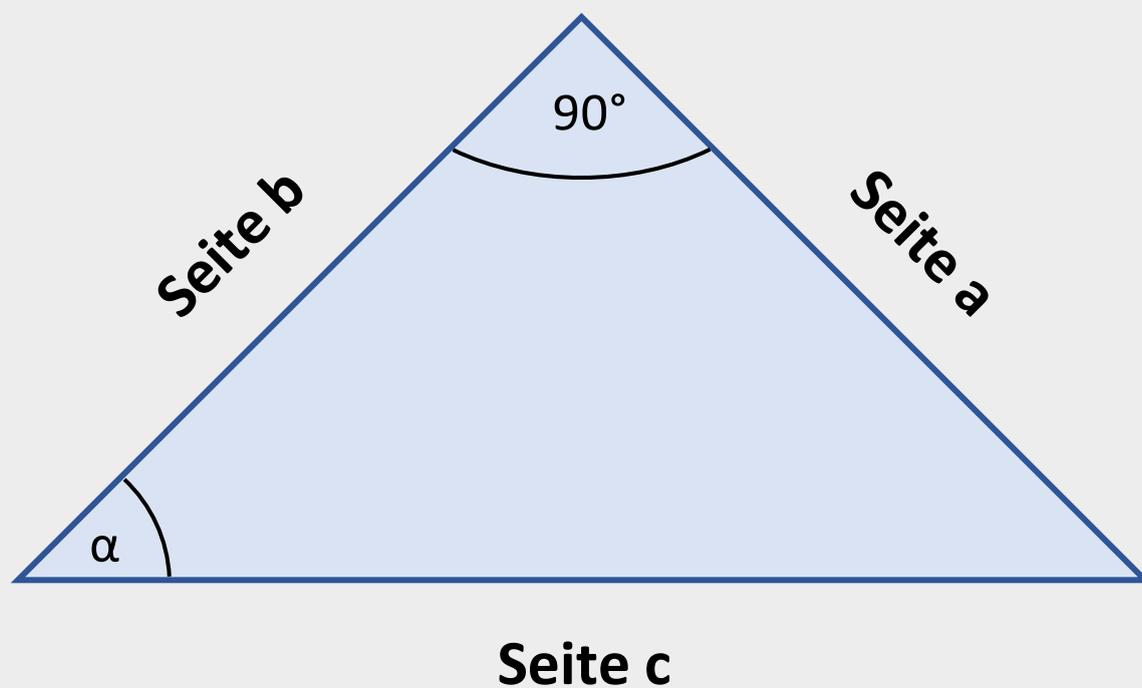


Berechnung der Winkelsumme:

Satz des Pythagoras

Aufgabenstellung:

Du hast dich jetzt mit dem Thema „Satz des Pythagoras“ beschäftigt. Nun kannst du diese Aufgabe lösen.

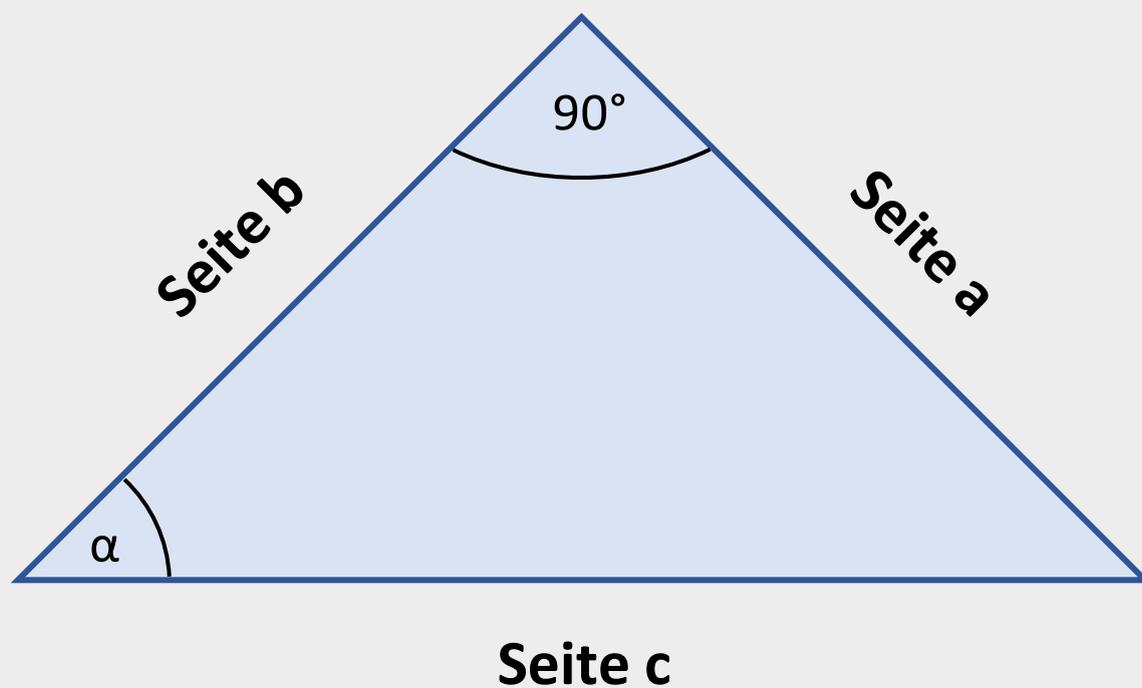


Berechnung der Seite a:

Satz des Pythagoras

Aufgabenstellung:

Du hast dich jetzt mit dem Thema „Satz des Pythagoras“ beschäftigt. Nun kannst du diese Aufgabe lösen.

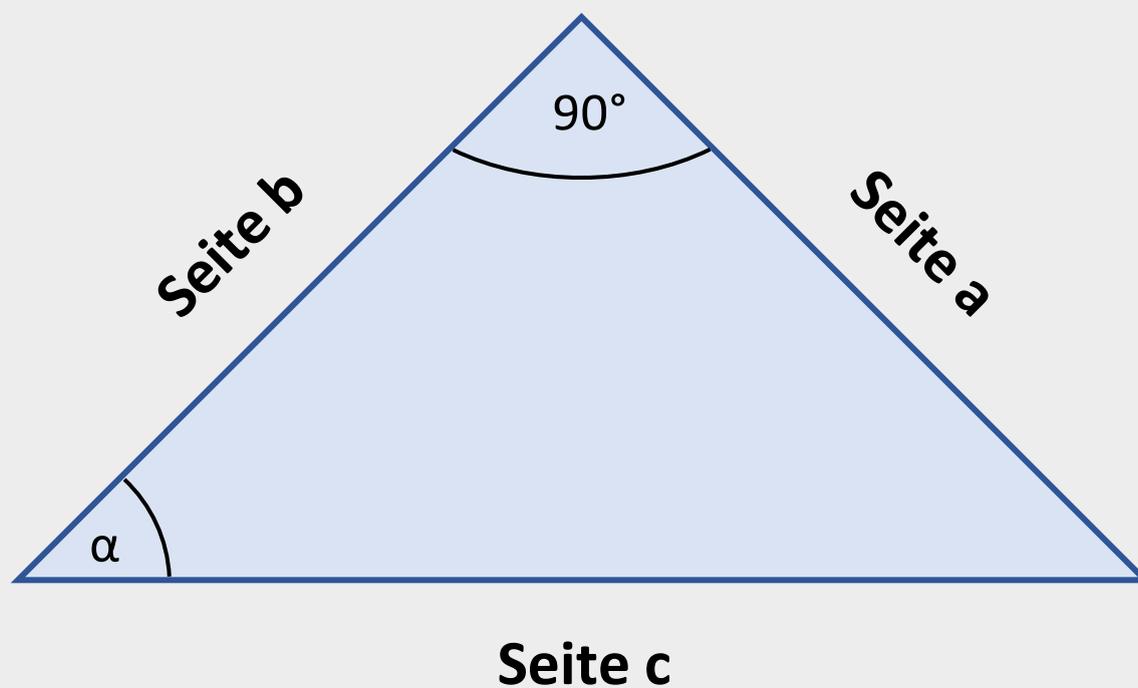


Berechnung der Seite b:

Satz des Pythagoras

Aufgabenstellung:

Du hast dich jetzt mit dem Thema „Satz des Pythagoras“ beschäftigt. Nun kannst du diese Aufgabe lösen.



Berechnung der Seite c:

Beispiel 1 Satz des Pythagoras

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Satz des Pythagoras

Gegeben ist ein rechtwinkeliges Dreieck. Berechne die fehlende Seite in mm.

Seiten	a)	b)	c)
a	45 mm	50 mm	?
b	35 mm	?	58 mm
c	?	90 mm	100 mm

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

Beispiel 2 Satz des Pythagoras

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.

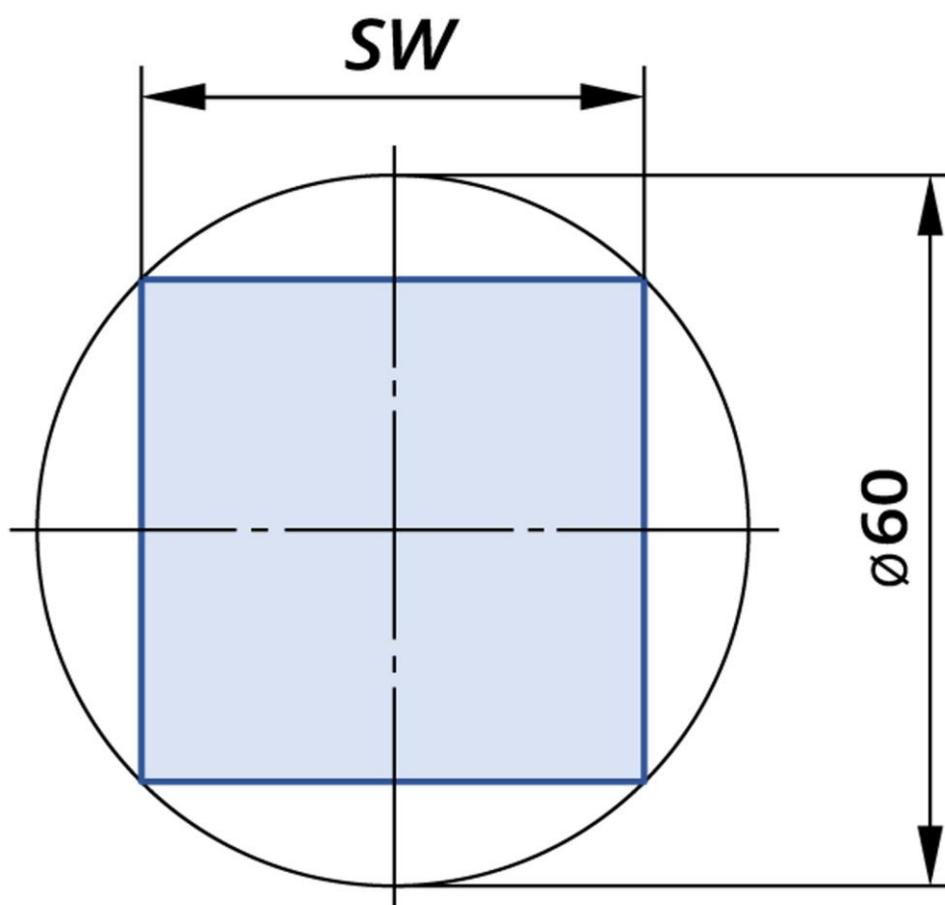


Satz des Pythagoras - Angabe

Gegeben ist nachfolgende Skizze.

- Berechne das Maß „SW“.
- Verwende den Satz des Pythagoras.

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 



Beispiel 3 Satz des Pythagoras

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.

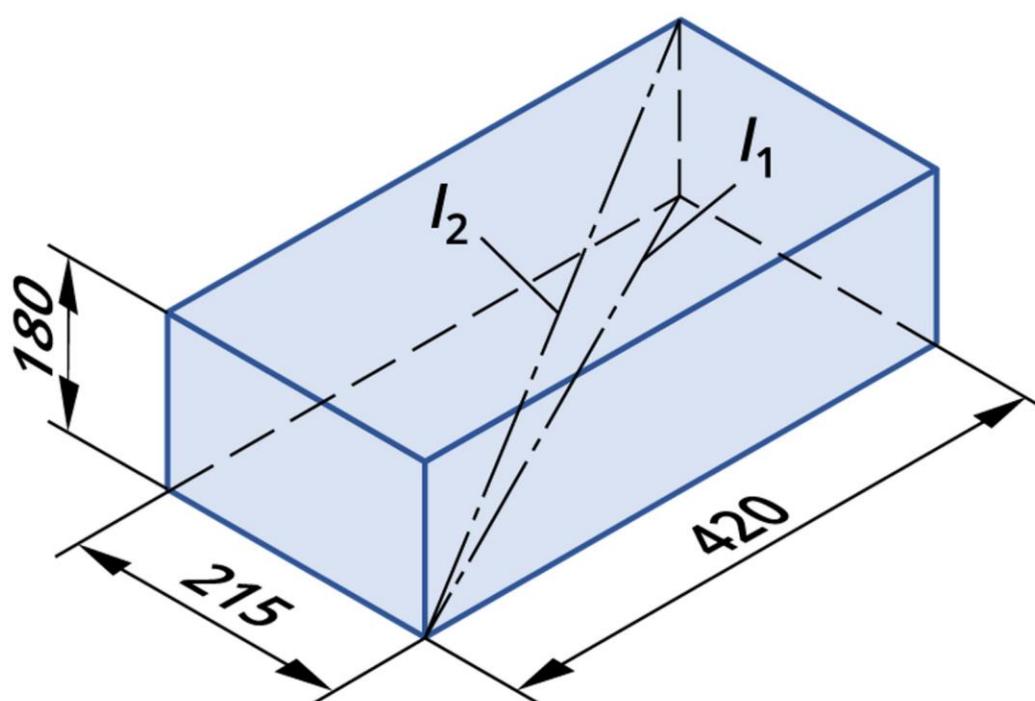


Satz des Pythagoras - Angabe

Gegeben ist nachfolgende Skizze.

- Berechne die Diagonale l_1
- Berechne die Diagonale l_2

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 



Beispiel 4 Satz des Pythagoras

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.

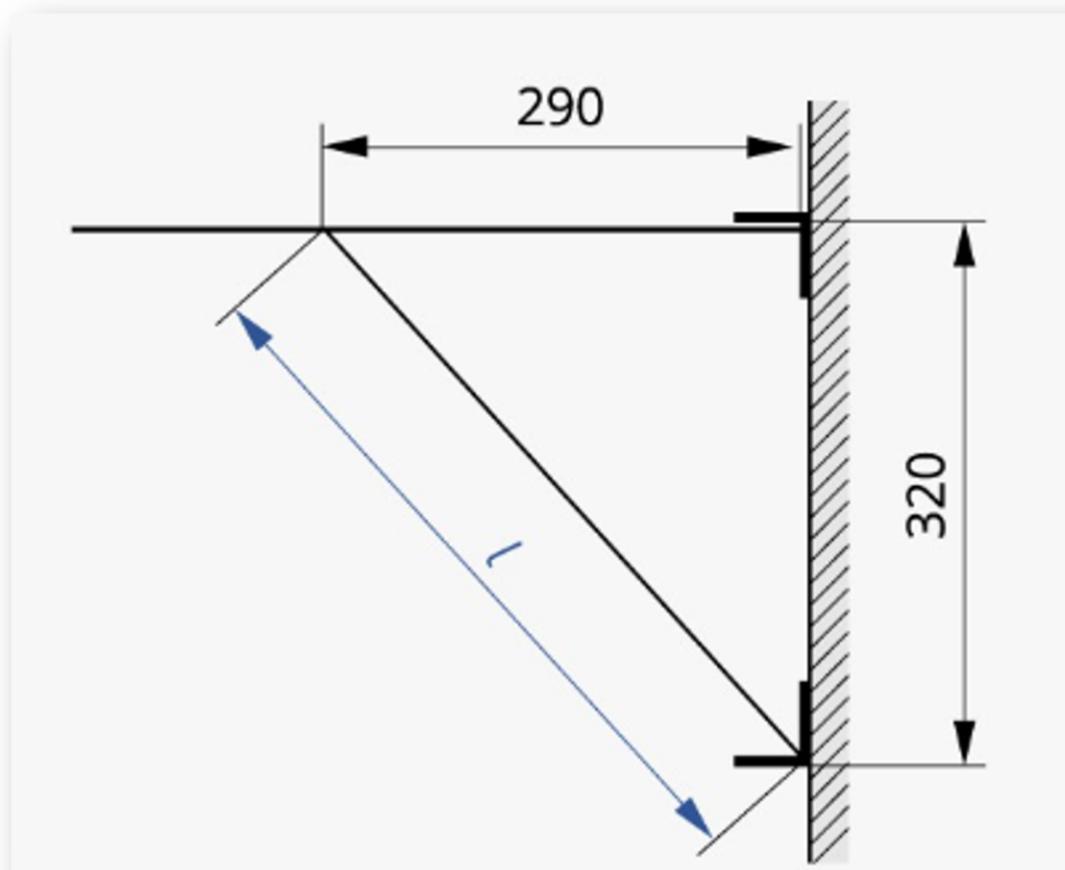


Satz des Pythagoras - Angabe

Gegeben ist nachfolgende Skizze.

- Berechne das Maß „l“.
- Verwende den Satz des Pythagoras.

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 



Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Winkelfunktionen



Seite 53 / 157

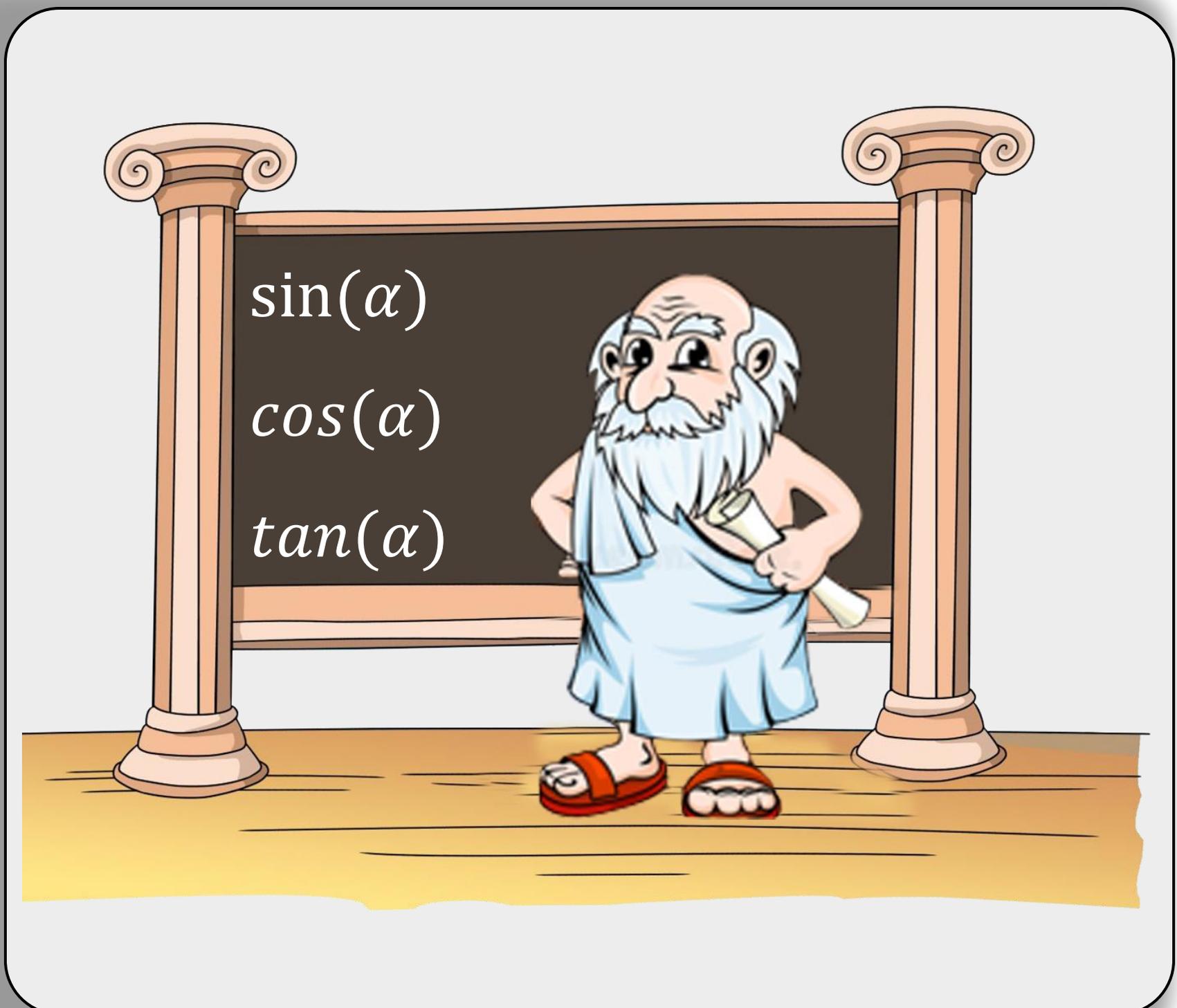
LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Winkelfunktionen

Aufgabenstellung:

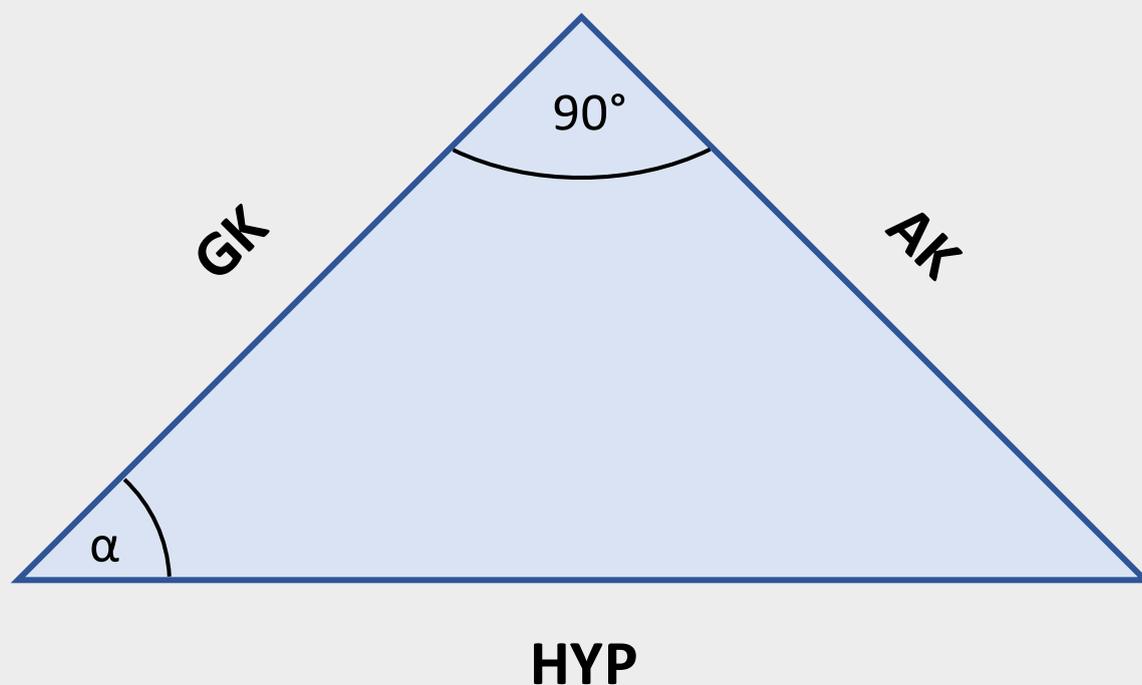
Winkelfunktionen finden in rechtwinkligen Dreiecken Anwendung. Dein Trainer hat dir eine entsprechende Präsentation vorbereitet. Sieh dir diese Präsentation an und löse die nachfolgenden Aufgaben.



Winkelfunktionen

Aufgabenstellung:

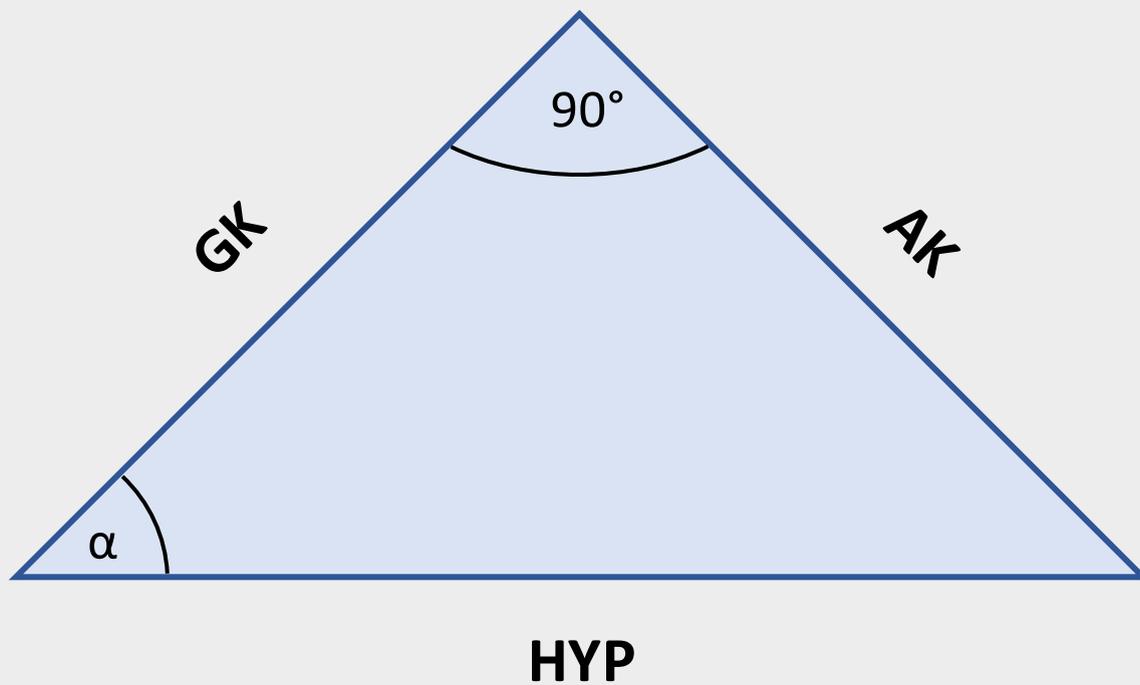
Du hast dich jetzt mit dem Thema „Winkelfunktionen“ beschäftigt. Nun kannst du diese Aufgabe lösen.



Winkelfunktionen

Aufgabenstellung:

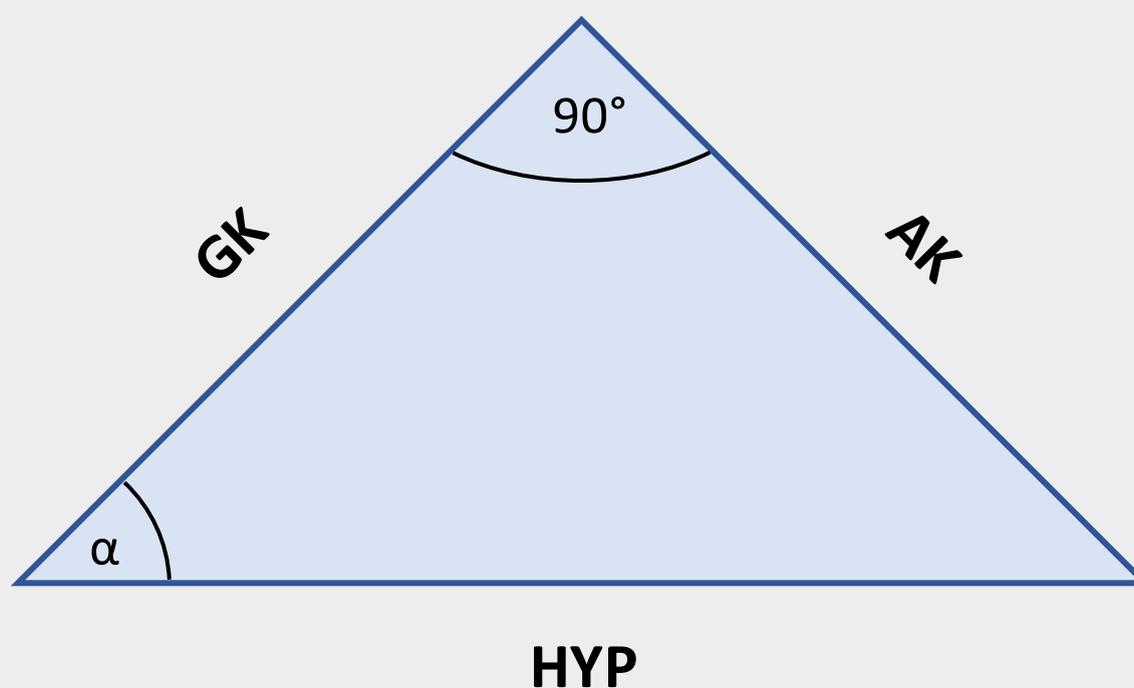
Du hast dich jetzt mit dem Thema „Winkelfunktionen“ beschäftigt. Nun kannst du diese Aufgabe lösen.



Winkelfunktionen

Aufgabenstellung:

Du hast dich jetzt mit dem Thema „Winkelfunktionen“ beschäftigt. Nun kannst du diese Aufgabe lösen.



Übungsbeispiel Winkelfunktionen

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung des Beispiels zu gelangen.



Winkelfunktionen - Angabe

Gegeben ist ein allgemeines Dreieck. Berechne die fehlenden Größen.

a)	b)	c)	d)
HYP = 96 mm	HYP = 84 mm	GK = 72 mm	GK = 53 mm
$\alpha = 55^\circ$	$\alpha = 68^\circ$	$\alpha = 68^\circ$	AK = 45 mm
GK = ?	AK = ?	HYP = ?	$\alpha = ?$

$$\sin(\alpha) = \frac{GK}{HYP}$$

$$\cos(\alpha) = \frac{AK}{HYP}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{GK}{AK}$$

Winkelfunktionen vs. Satz des Pythagoras

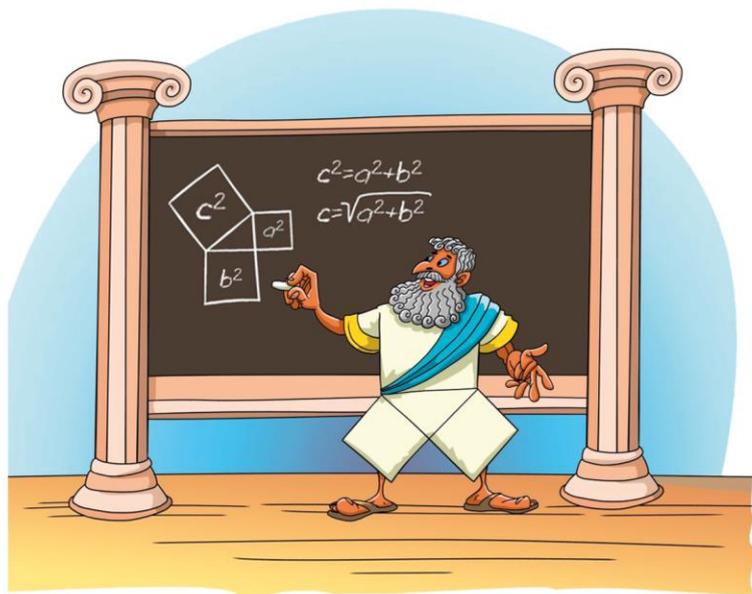
Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code zum Thema „Winkelfunktionen vs. Satz des Pythagoras“ und erfahre, wann du am besten welche Formel einsetzt.



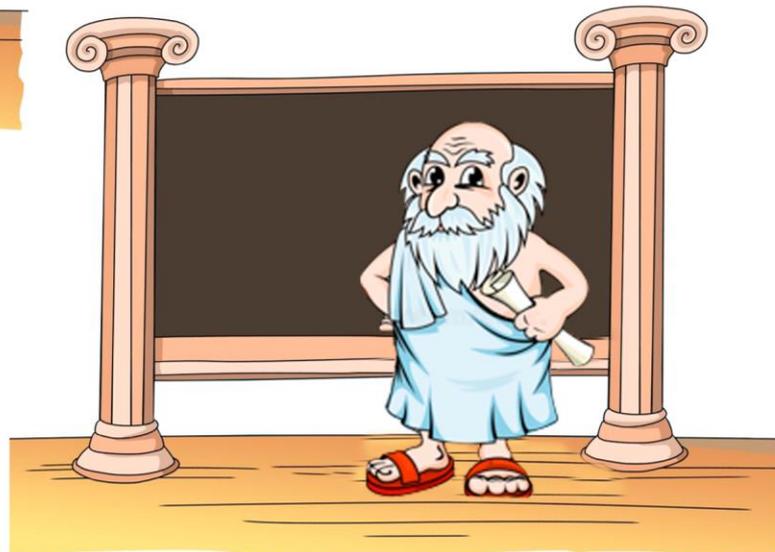
Winkelfunktionen vs. Satz des Pythagoras

Winkelfunktionen und der Satz des Pythagoras sind beide in rechtwinkligen Dreiecken anwendbar. Wann verwendest du welche Formeln?



Satz des Pythagoras

VS



Winkelfunktionen

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Tagesreflexion



Seite 60 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

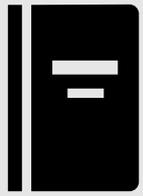
Tagesreflexion Tag 1

Aufgabenstellung:

Du hast dich heute mit den physikalischen Grundlagen und den Dreiecksberechnungen beschäftigt. Erstelle eine Präsentation über den **Satz des Pythagoras und die Winkelfunktionen** und erkläre hier die wichtigsten Inhalte, sodass deine Seminarkollegen einen guten Überblick haben, womit du dich beschäftigt hast. Gestalte dafür ein ansprechendes Plakat.

Hier findest du Platz für deine Überlegungen.





Seminarinhalte Tag 2

Thema	Inhalt
01	<input type="checkbox"/> Löten
02	<input type="checkbox"/> Ohm'sches Gesetz
03	<input type="checkbox"/> Arten von Stromkreisen
04	<input type="checkbox"/> Elektrische Leistung
05	<input type="checkbox"/> Gleichstrommotor
06	<input type="checkbox"/> Präsentation Elektrische Bauteile
07	<input type="checkbox"/> Tagesreflexion

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Löten



Fachwissen Löten

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seiten 618 - 619 durch und beantworte die nachfolgenden Fragen.



- 1) Welche lösbaren bzw. unlösbaren Verbindungen kommen in der Elektrotechnik zum Einsatz?

- 2) Wie wird der Vorgang des Lötens definiert?

- 3) Worin liegt der Unterschied zwischen Weichlöten und Hartlöten?

- 4) Welche Materialien werden für Weichlote verwendet?

Fachwissen Löten

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seiten 618 - 619 durch und beantworte die nachfolgenden Fragen.



- 5) Warum wird das Weichlöten in der Elektrotechnik häufig verwendet?

- 6) Welcher Nachteil ergibt sich beim Weichlöten?

- 7) Für welche Zwecke werden Hartlote verwendet?

- 8) Wozu werden Flussmittel verwendet?

Fachwissen Löten

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seiten 618 - 619 durch und beantworte die nachfolgenden Fragen.



9) Wonach richtet sich die Wahl des Flussmittels?

10) Beschreibe den Begriff „Entlöten“.

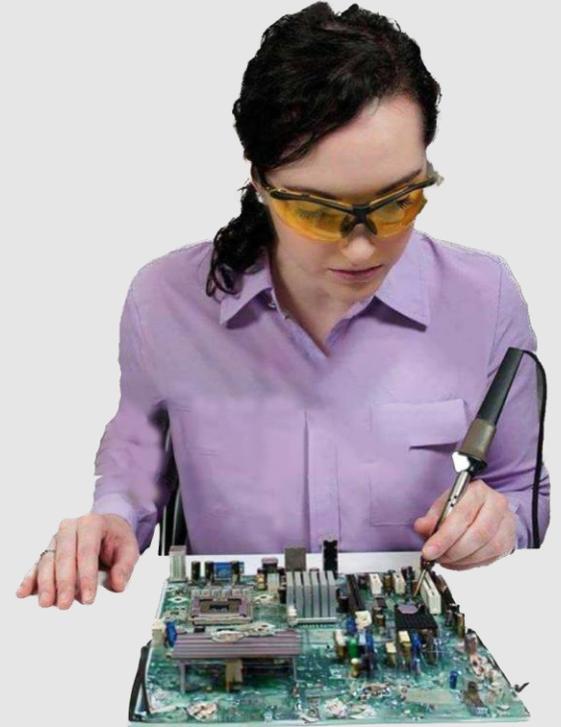
11) Bei wie viel Grad sprechen wir von Hochtemperaturlöten?

Praxisbeispiel Löten

Aufgabenstellung:

Dieses Werbefoto stammt von einer Facebook-Kampagne. Sieh dir dieses Bild genau an und beschreibe, welche Sicherheitsvorschriften der Lehrling hier missachtet.

Welche Teile deiner persönlichen Schutzausrüstung brauchst du beim Löten?



Hier findest du Platz für deine Notizen.



Arbeitsregeln beim Löten

Aufgabenstellung:

Auf der Seite 244 deines Fachkundebuches Elektrotechnik findest du Informationen über die Arbeitsregeln zum Thema Löten. Notiere diese Arbeitsregeln in eigenen Worten auf dieser Seite.



Arbeitsregel 1:



Arbeitsregel 2:



Arbeitsregel 3:



Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Ohm'sches Gesetz



Seite 69 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

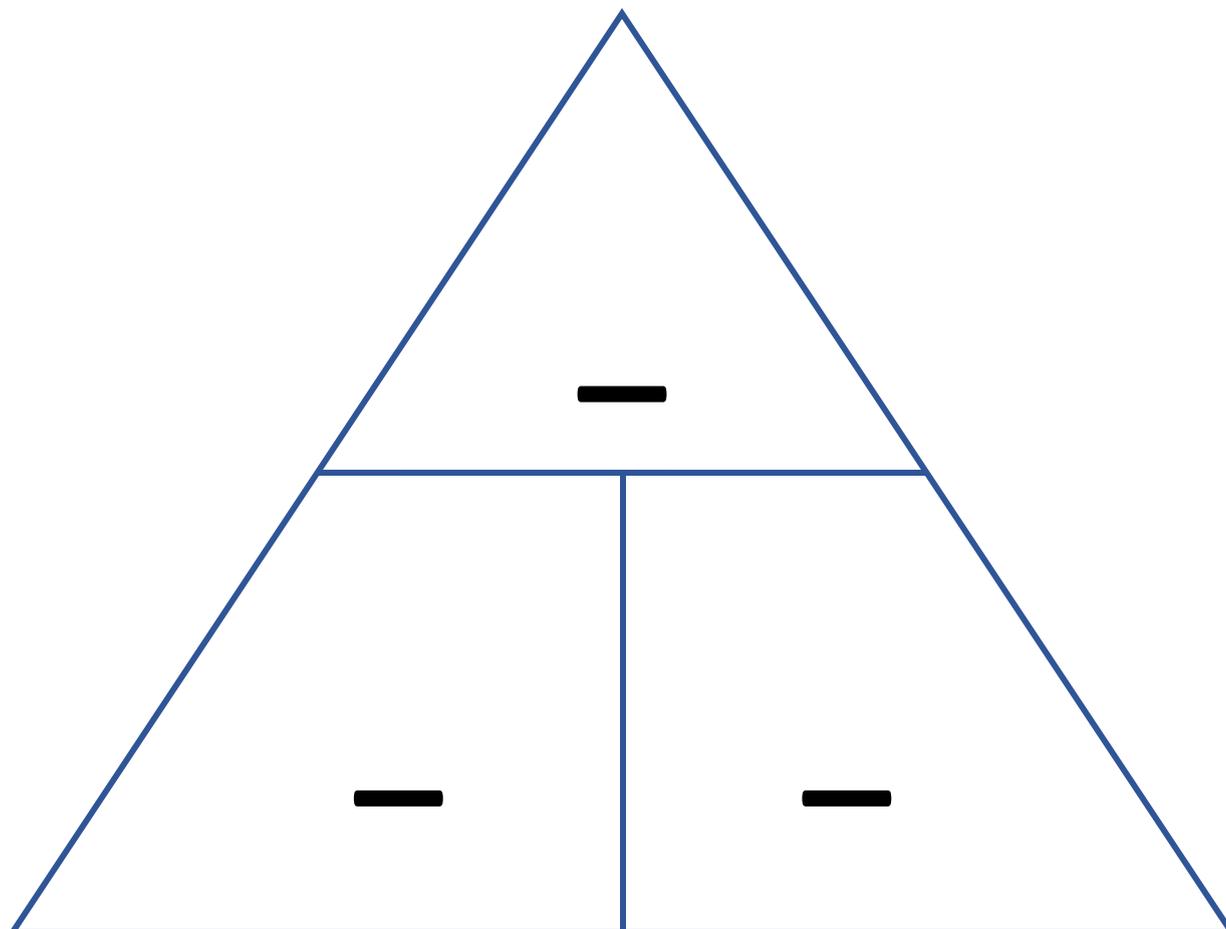
Fachwissen Ohm'sches Gesetz

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seite 37 durch und ergänze anschließend die folgende Tabelle mit den Formeln. Überlege dir, wie das „Ohm'sche Dreieck“ ausgefüllt werden muss, um den Zusammenhang der Größen **U**, **R** und **I** darzustellen.



Stromstärke	Widerstand	Spannung
$I =$	$R =$	$U =$



Beispiel 1 Ohm'sches Gesetz

Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zu lernen, wie die Berechnung mithilfe des Ohm'schen Gesetzes funktioniert.



Angabe - Ohm'sches Gesetz – Bsp. 1

Die Heizspirale eines Lüfters, der an einer Spannung von 230 V angeschlossen ist, hat einen Widerstand von 40 Ω . Berechne die Stromstärke in A.

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Beispiel 2 Ohm'sches Gesetz

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Angabe - Ohm'sches Gesetz – Bsp. 2

Eine Klemme hat einen Übergangswiderstand von $8 \text{ m}\Omega$. Berechne den Spannungsabfall, wenn der Strom 16 A beträgt.

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Beispiel 3 Ohm'sches Gesetz

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Angabe - Ohm'sches Gesetz – Bsp. 3

Ein Verbraucher nimmt an einer Spannung von 230 V einen Strom von 23 A auf. Wie groß ist die Stromaufnahme, wenn die Spannung um 5 % ansteigt?

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Beispiel 4 Ohm'sches Gesetz

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Angabe - Ohm'sches Gesetz – Bsp. 4

Ein Relais mit einer Nennspannung von 5 V und einem Strom von 50 mA wird irrtümlich an die Spannung 8 V angeschlossen. Berechne bei 5 V den Widerstand des Relais, den Leitwert und die Stromaufnahme bei 8 V.

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Arten von Stromkreisen



Seite 75 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Arten von Stromkreisen

Aufgabenstellung:

Lies dir den untenstehenden Text aufmerksam durch und stelle bei Unklarheiten Fragen an deinen Trainer.

Gleichstromkreis

Ein Gleichstromkreis ist so aufgebaut, dass der Strom stetig und ununterbrochen in eine Richtung fließt. In einem solchen Kreislauf bleibt sowohl die Stromstärke als auch die Spannung immer gleich und konstant, was die Energieübertragung berechenbar macht.

Wechselstromkreis

In einem Wechselstromkreis ändert der Strom zyklisch und regelmäßig seine Fließrichtung und seine Stärke. Gleichzeitig wechselt die Spannung zwischen positiven und negativen Werten, was eine flexible Energieversorgung ermöglicht.

Drehstromkreis

Ein Drehstromkreis besteht aus drei einzelnen Stromkreisen, in denen die Ströme gleichzeitig, aber phasenversetzt fließen. Diese spezielle Anordnung sorgt für eine besonders gleichmäßige und effiziente Verteilung der elektrischen Energie, indem sie die Belastung gleichmäßig auf die drei Phasen verteilt.

Fachwissen Arten von Stromkreisen

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch die Seiten 24 - 25 durch und beantworte anschließend folgende Fragen.



- 1) Beschreibe den Unterschied zwischen den Bezeichnungen „PE“ und „PEN“.

- 2) Nenne einen Alltagsgegenstand, der über einen Gleichstromkreis mit elektrischer Energie versorgt wird.

- 3) Unter welchen Voraussetzungen fließt elektrischer Strom in einem Stromkreis?

- 4) Gib jeweils mindestens zwei Beispiele für folgende Begriffe an:
 - Leiter:

 - Halbleiter:

 - Nichtleiter:

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Elektrische Leistung



Seite 78 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Fachwissen Elektrische Leistung

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seiten 44 - 46 durch und gib die Formeln zur Berechnung der Leistung und des Wirkungsgrades an. Welche Informationen kannst du aus dem untenstehenden Leistungsschild herauslesen?



Formel Elektrische Leistung

$P =$

Formel Wirkungsgrad

$\eta =$

Hersteller		
Typ G 80		
DC - Motor	Nr. 7820	
220 V	68 A	
13 kW		
----- 1800 /min	----- Hz	
Therm CL. 130 (B)	IP 56	----- t
VDE 530		

Hier findest du Platz für deine Notizen. 

Beispiel 1 Elektrische Leistung

Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zu lernen, wie die Berechnung der elektrischen Leistung funktioniert.



Elektrische Leistung - Angabe

Eine Halogenlampe nimmt bei einer Spannung von 12 V einen Strom von 7,5 A auf. Berechne den Widerstand bei Betrieb und die elektrische Leistung der Lampe.

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen.



Beispiel 2 Elektrische Leistung

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Elektrische Leistung - Angabe

Wie groß sind der Betriebswiderstand und der fließende Strom bei einer 250 V Halogenlampe mit einer Leistung von 75 W?

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen.



Beispiel 3 Elektrische Leistung

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Elektrische Leistung - Angabe

Eine Relaispule hat einen Widerstand von 200Ω und wird mit einem Strom von $1,5 \text{ A}$ betrieben. Wie groß ist die Spannung und welche Leistung entsteht beim Betrieb?

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Beispiel 4 Elektrische Leistung

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Elektrische Leistung - Angabe

Ein Motor mit einem Wirkungsgrad von 0,9 gibt 35 kW ab. Berechne die zugeführte Leistung und den Leistungsverlust.

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Gleichstrommotor



Seite 84 / 157

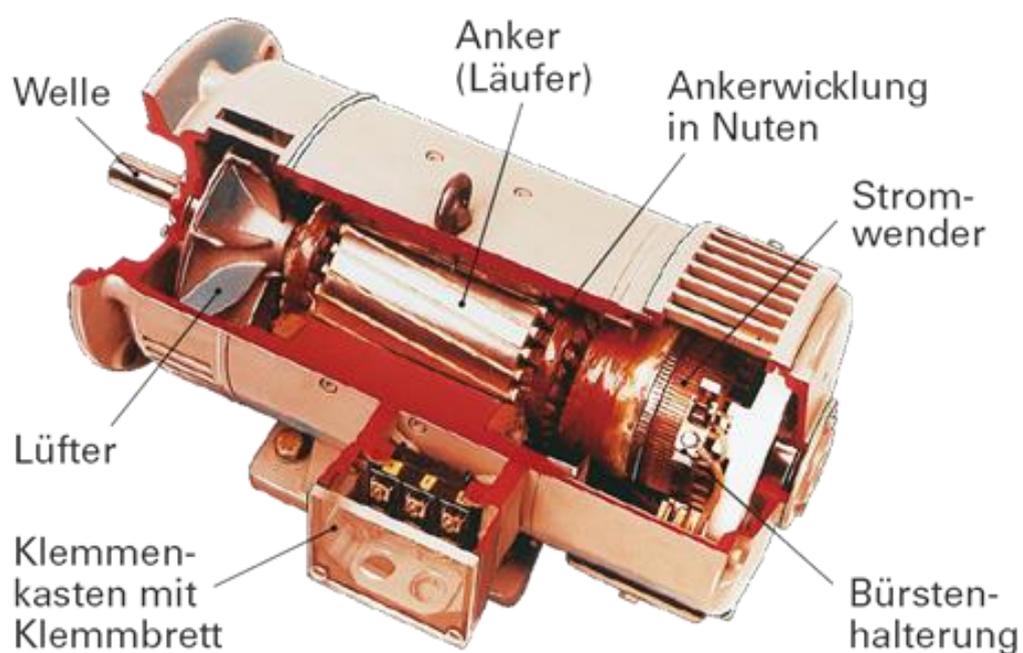
LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Gleichstrommotor

Aufgabenstellung:

Scanne den QR-Code und sieh dir das Video an. Lies dir anschließend im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seiten 516 und 517 durch und mache dir Notizen zum Aufbau und der Wirkungsweise eines Gleichstrommotors.



Leistungsberechnung

$$P = U \times I$$

$$P = \frac{W}{t}$$

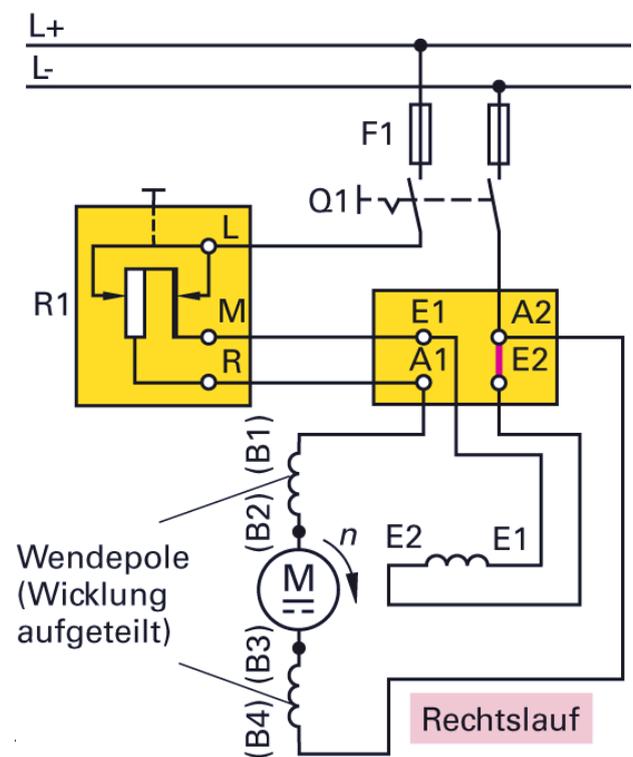
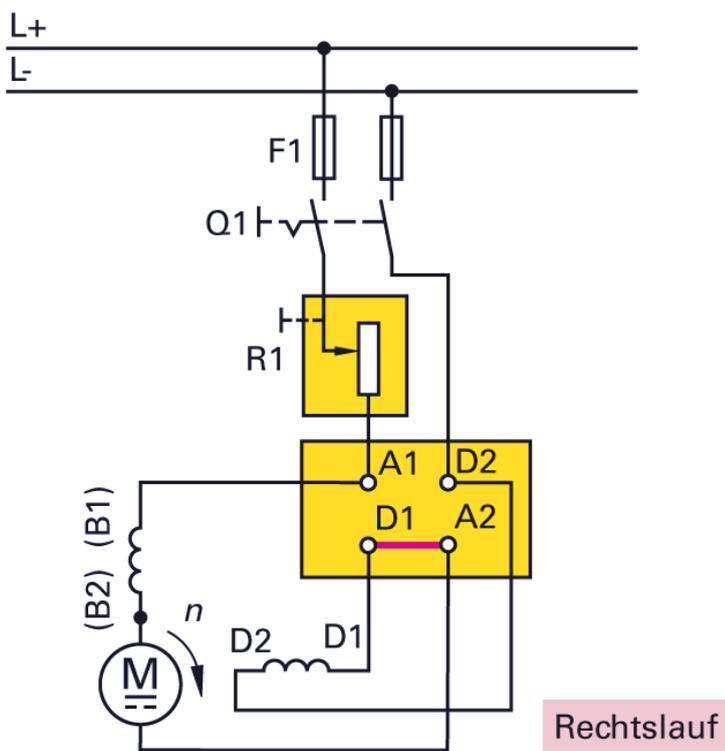


Aufbau und Wirkungsweise eines Gleichstrommotors

Gleichstrommotor

Aufgabenstellung:

Scanne den QR-Code und sieh dir das Video an. Lies dir anschließend im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seite 521 durch, beschrifte die unten stehenden Schaltbilder und mache dir Notizen zur Funktionsweise eines Reihenschlussmotors und eines Nebenschlussmotors.



Hier findest du Platz für deine Notizen.



Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Präsentation Elektrische Bauteile



Seite 87 / 157

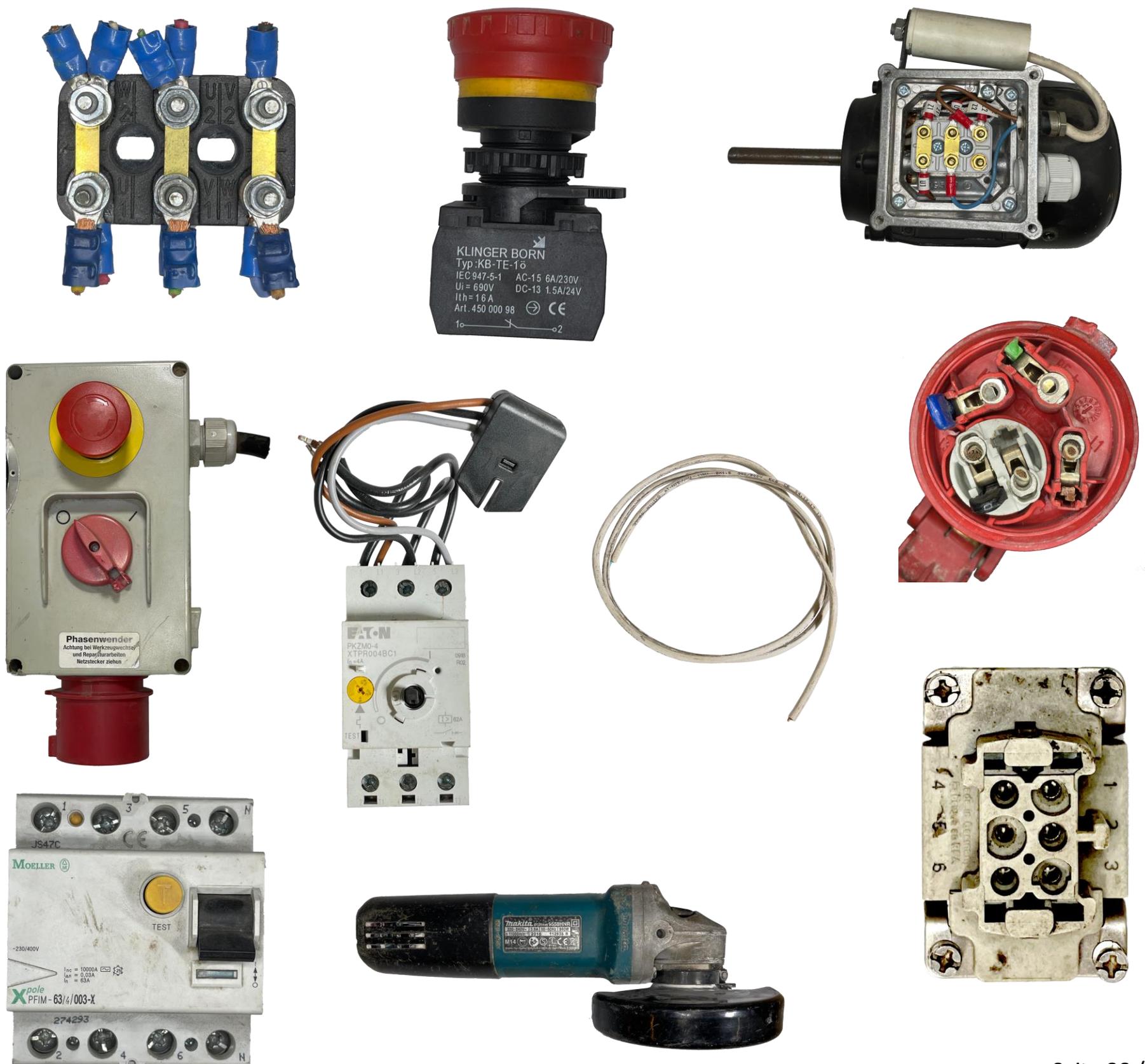
LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Präsentation Elektrische Bauteile

Aufgabenstellung:

Diese Aufgabe besteht aus zwei Schritten. Im ersten Schritt suchst du dir 5 verschiedene Bauteile aus, die dir dein Trainer zur Verfügung stellt. Im zweiten Schritt erstellst du eine Präsentation, in der du auf die Funktionsweise und Verwendung dieser Bauteile in der Praxis eingehst.



Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Tagesreflexion



Seite 89 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

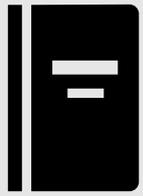
Tagesreflexion Tag 2

Aufgabenstellung:

Du hast dich heute mit **dem Ohm'schen Gesetz, der elektrischen Leistung, den Stromkreisarten und dem Gleichstrommotor** beschäftigt. Bereite zu diesen Themen eine Präsentation vor und erkläre hier die wichtigsten Inhalte, sodass deine Seminarkollegen einen guten Überblick haben, womit du dich beschäftigt hast. Gestalte dafür ein ansprechendes Plakat.

Hier findest du Platz für deine Überlegungen.





Seminarinhalte Tag 3

Thema	Inhalt
01	<input type="checkbox"/> Methoden der Spannungserzeugung
02	<input type="checkbox"/> Akkus und Batterien
03	<input type="checkbox"/> Serienschaltung
04	<input type="checkbox"/> Parallelschaltung
05	<input type="checkbox"/> Spule im Gleichstromkreis
06	<input type="checkbox"/> Kondensator im Gleichstromkreis
07	<input type="checkbox"/> Tagesreflexion

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Methoden der Spannungserzeugung



Seite 92 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

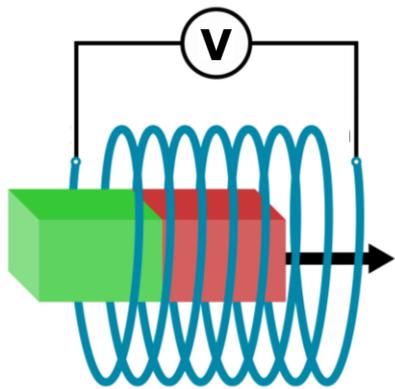
Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Methoden der Spannungserzeugung

Aufgabenstellung:

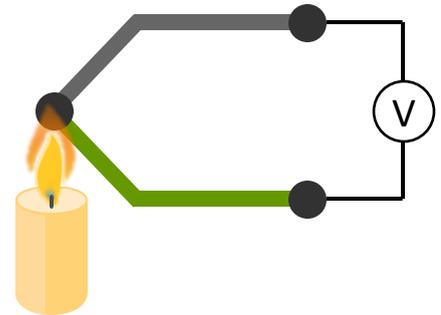
Dein Trainer hat dir eine Präsentation zum Thema „Methoden der Spannungserzeugung“ vorbereitet. Sieh dir die Präsentation an und löse die darin enthaltenen Aufgaben. Nachfolgend findest du die wichtigsten Methoden, um Spannung zu erzeugen.

Bewegung



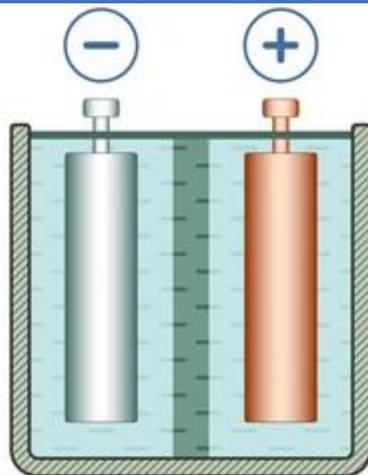
Induktion

Wärme



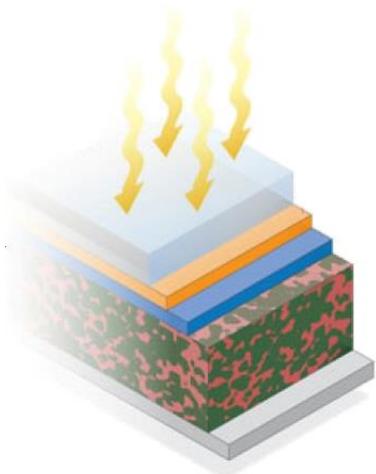
Thermoelement

Chemische Reaktion



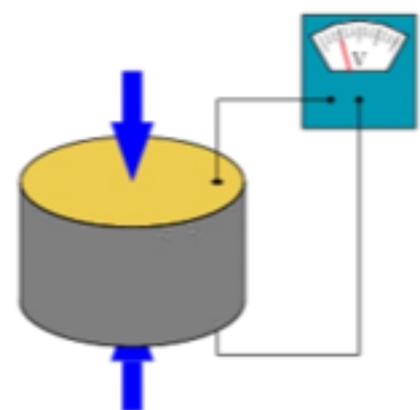
Galvanisches Element

Licht



Fotoelement

Druck



Piezoelement

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Akkus & Batterien



Seite 94 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Fachwissen Akkus & Batterien

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seiten 65 - 69 durch und beantworte anschließend folgende Fragen.



- 1) Worin besteht der Unterschied zwischen Primär- und Sekundärbatterien?
- 2) Nenne die Hauptanwendungen von Primärbatterien.
- 3) Welche Arten von Batterien werden in der Industrie und in Fahrzeugen verwendet?
- 4) Beschreibe den Vorgang der Selbstentladung eines Akkus.

Fachwissen Akkus & Batterien

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seiten 65 - 69 durch und beantworte anschließend folgende Fragen.



- 5) Welche Haupttypen von Akkus können unterschieden werden?

- 6) Erkläre den Prozess des Ladens eines Blei-Akkus.

- 7) Was ist ein CCS-Ladegerät und wie funktioniert es?

- 8) Nenne einige Anwendungen von Lithium-Ionen-Akkus im Bereich der erneuerbaren Energien.

Praxisfragen Akkus & Batterien

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seiten 65 - 69 durch, recherchiere ggf. im Internet und beantworte anschließend folgende Fragen.



- 1) Wie kommt die Bemessungsspannung von 12 V bei einem Blei-Akku zustande?
- 2) Warum ist ein Elektrolyt in einer Batterie oder einem Akku notwendig? Was passiert, wenn kein Elektrolyt vorhanden ist?
- 3) Wie wird der Innenwiderstand einer Batterie oder eines Akkus gemessen und warum ist dieser Wert wichtig?
- 4) Wie wirkt sich die Temperatur auf die Leistung einer Batterie aus?

Praxisfragen Akkus & Batterien

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seiten 65 - 69 durch, recherchiere ggf. im Internet und beantworte anschließend folgende Fragen.



- 5) Welche chemischen Veränderungen finden während des Lade- und Entladevorgangs eines Bleiakkus statt?

- 6) Wie unterscheidet sich der Ladevorgang einer Lithium-Ionen-Batterie von dem eines Blei-Akkus?

- 7) Welche Batterietypen werden üblicherweise für Baumaschinen eingesetzt und warum?

- 8) Wie wird die Lebensdauer von Akkus in der Praxis gemessen?

Aufgabe Akkus & Batterien

Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, der dich auf die Website des Batterieherstellers VARTA führt. Recherchiere dort, welche Maßnahmen das Unternehmen im Bereich Nachhaltigkeit ergreift und wie dort die Entstehung von Abfällen reduziert wird. Notiere in diesem Zusammenhang die wichtigsten Bestimmungen zum Batteriegesetz.



Notizen zur Nachhaltigkeit



Notizen zum Batteriegesetz

Aufgabe Akkus & Batterien

Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, der dich auf die Website des Batterieherstellers BANNER führt. Recherchiere dort, welche Maßnahmen das Unternehmen im Bereich Nachhaltigkeit ergreift und wie dort die Entstehung von Abfällen reduziert wird. Notiere in diesem Zusammenhang die wichtigsten Bestimmungen zum Batteriegesetz.



Notizen zur Nachhaltigkeit



Notizen zum Batteriegesetz

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Serienschaltung



Seite 101 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Fachwissen Serienschaltung

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seiten 49 - 52 durch und beantworte anschließend folgende Fragen.



- 1) Wie verhält sich der Strom in einer Serienschaltung?
- 2) Gib den Zusammenhang (Formel) zwischen den Teilspannungen und der Gesamtspannung in einer Serienschaltung an.
- 3) Erkläre die Maschenregel.
- 4) Gib den Zusammenhang (Formel) zwischen den Teilwiderständen und dem Gesamtwiderstand in einer Serienschaltung an.

Beispiel 1 Serienschaltung

Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zu lernen, wie die Berechnung in einer Serienschaltung funktioniert.

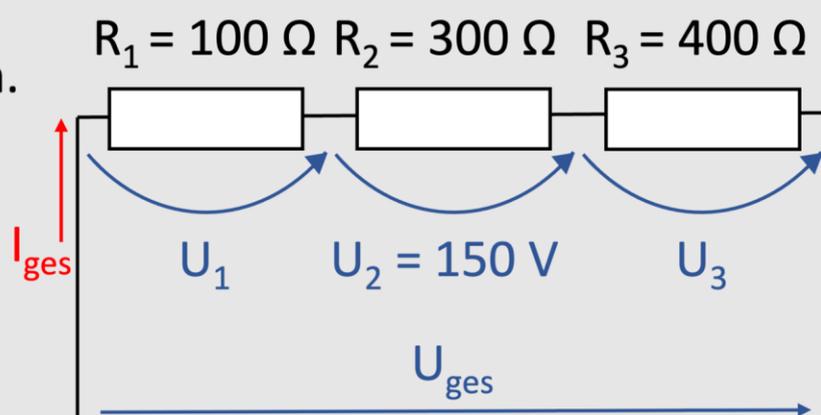


Angabe Serienschaltung Beispiel 1

Die drei Widerstände sind nach folgendem Schaltbild geschaltet.

Berechne folgende Größen:

- a) Stromstärke (I)
- b) Teilspannungen (U_1 | U_3)
- c) Gesamtspannung (U_{ges})
- d) Ersatzwiderstand (R_{ges})



Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Beispiel 2 Serienschaltung

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Angabe Serienschaltung Beispiel 2

Die Widerstände $R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2,2 \text{ k}\Omega$ und $R_3 = 6,8 \text{ k}\Omega$ sind in Serie geschaltet und liegen an einer Spannung von 9 V. Berechne den Ersatzwiderstand, die Stromstärke und die Teilspannungen.

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Beispiel 3 Serienschaltung

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Angabe Serienschaltung Beispiel 3

Eine Fahrradlampe hat eine Spannung von 9 V und wird mit einem Strom von 0,35 A durchflossen. Es liegt der Widerstand $R_1 = 10 \Omega$ an. Berechne den Widerstand R_2 und den Gesamtwiderstand.

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Parallelschaltung



Seite 106 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Fachwissen Parallelschaltung

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seiten 53 - 54 durch und beantworte anschließend folgende Fragen.



- 1) Wie verhält sich der Strom in einer Parallelschaltung?
- 2) Gib den Zusammenhang (Formel) zwischen den Teilspannungen und der Gesamtspannung in einer Parallelschaltung an.
- 3) Erkläre die Knotenregel.
- 4) Gib den Zusammenhang (Formel) zwischen den Teilwiderständen und dem Gesamtwiderstand in einer Parallelschaltung an.

Beispiel 1 Parallelschaltung

Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zu lernen, wie die Berechnung in einer Parallelschaltung funktioniert.

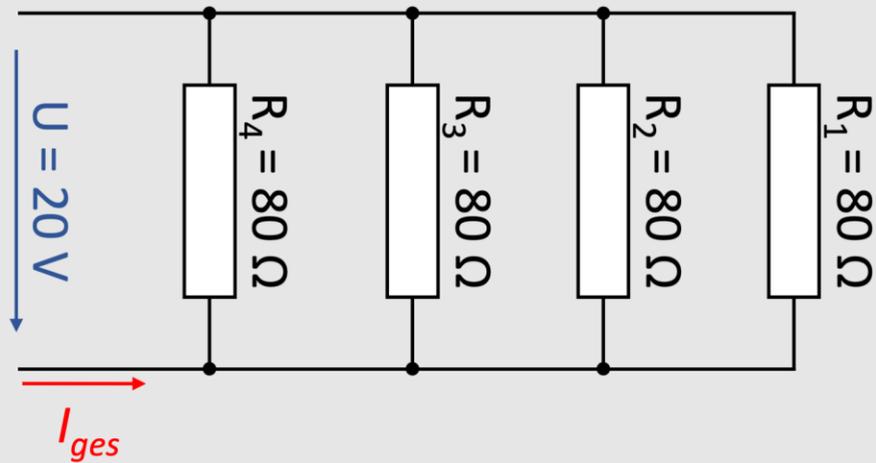


Angabe Parallelschaltung Beispiel 1

Vier Widerstände sind nach folgendem Bild geschaltet.

Berechne folgende Größen:

- a) Ersatzwiderstand
- b) Gesamtstrom (I_{ges})
- c) Teilströme (I_1 | I_2 | I_3 | I_4)



Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Beispiel 2 Parallelschaltung

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.

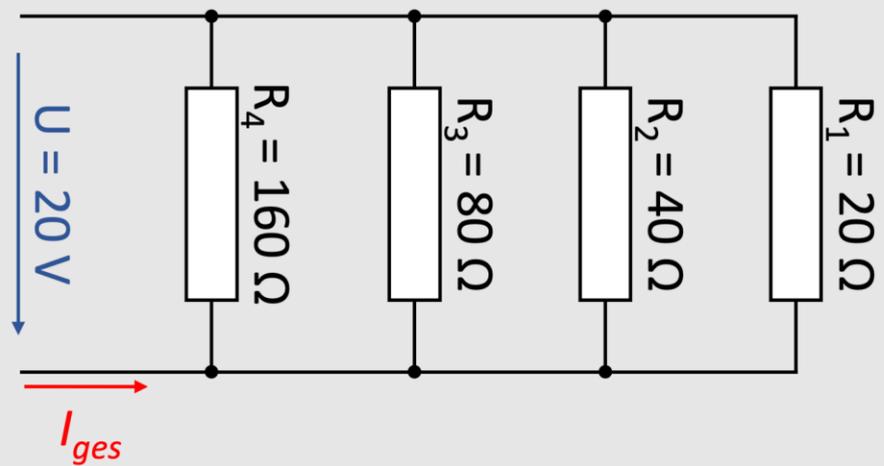


Angabe Parallelschaltung Beispiel 2

Vier Widerstände sind nach folgendem Bild geschaltet.

Berechne folgende Größen:

- a) Ersatzwiderstand
- b) Gesamtstrom (I_{ges})
- c) Teilströme (I_1 | I_2 | I_3 | I_4)



Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Beispiel 3 Parallelschaltung

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Angabe Parallelschaltung Beispiel 3

Die Widerstände $R_1 = 24 \Omega$ und $R_2 = 36 \Omega$ sind parallel geschaltet. Berechne den Ersatzwiderstand.

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen. 

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Spule im Gleichstromkreis



Seite 111 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Fachwissen Spule im Gleichstromkreis

Aufgabenstellung:

Lies dir den untenstehenden Text aufmerksam durch und stelle bei Unklarheiten Fragen an deinen Trainer.

Spule im Gleichstromkreis

Wenn Gleichstrom durch die Spule fließt, entsteht um die Spule herum ein Magnetfeld. Dieses Magnetfeld kann Energie speichern. Wenn der Stromfluss stabil ist, ändert sich auch das Magnetfeld nicht. Wenn der Strom ausgeschaltet wird, hält die Spule den Stromfluss aufrecht und das gespeicherte Magnetfeld wird wieder in elektrische Energie umgewandelt.

Aufgaben einer Spule im Gleichstromkreis

Energiespeicher:

Spulen können verwendet werden, um Energie in Form eines Magnetfeldes zu speichern. Diese Energie kann später genutzt werden, zum Beispiel in Geräten, die Batterien oder Akkus enthalten, um Energie zu speichern und dann abzugeben, wenn sie benötigt wird.

Schutz von Schaltungen:

Wenn der Strom in einer Schaltung plötzlich unterbrochen wird, kann die Spule helfen, schädliche Spannungsspitzen zu verhindern, indem sie die Änderung des Stromflusses verzögert

Filter:

Spulen werden auch in Kombination mit anderen Komponenten wie Kondensatoren verwendet, um unerwünschte Signale oder Störungen aus einer Schaltung zu filtern, sodass nur der gewünschte Gleichstrom fließt.

Fachwissen Spule im Gleichstromkreis

Aufgabenstellung:

Beantworte nachfolgende Fragen zum Text „Spule im Gleichstromkreis“.

- 1) Beschreibe was geschieht, wenn Gleichstrom durch eine Spule fließt.
- 2) Durch welche Umwandlung wird die in einer Spule gespeicherte Energie freigesetzt, wenn der Stromfluss unterbrochen wird?
- 3) Nenne drei Anwendungsbereiche von Spulen in einem Gleichstromkreis.
- 4) Warum sind Spulen besonders in Geräten mit Batterien oder Akkus von Bedeutung?
- 5) Wie reagiert eine Spule, wenn der Stromfluss unterbrochen wird?

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Kondensator im Gleichstromkreis



Seite 114 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Fachwissen Kondensator im Gleichstromkreis

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seiten 74 - 77 durch und beantworte anschließend folgende Fragen.



- 1) Aus welchen Komponenten besteht ein Kondensator?
- 2) Beschreibe den Ladevorgang eines Kondensators.
- 3) Gib die Formel zur Berechnung der Kapazität eines Kondensators an. Welche Einheit hat die Kapazität?
- 4) Was versteht man unter dem Begriff „Permittivität“?

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Tagesreflexion



Seite 117 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Tagesreflexion Tag 3

Aufgabenstellung:

Du hast dich heute mit den Themen **Methoden der Spannungserzeugung, Akkus & Batterien und Schaltungen von Widerständen** beschäftigt. Zudem hast du an der **Betriebsführung** des Unternehmens **Wacker Neuson** teilgenommen. Verfasse eine kurze Tagesreflexion.



Notiere dir 3 wichtige „Learnings“ zu den Fachthemen des heutigen Vormittags.

1)

2)

3)

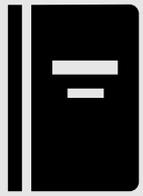


Notiere dir 3 wichtige „Learnings“ zu der heutigen Betriebsführung.

1)

2)

3)



Seminarinhalte Tag 4

Thema	Inhalt
01	<input type="checkbox"/> Elektromagnetismus
02	<input type="checkbox"/> Kenngrößen der Wechselstromtechnik
03	<input type="checkbox"/> Erzeugung sinusförmiger Wechselspannung
04	<input type="checkbox"/> Tagesreflexion

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Elektromagnetismus



Seite 120 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Fachwissen Elektromagnetismus

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch die Seiten 82 - 92 durch und beantworte anschließend folgende Fragen.



- 1) Wie wird Magnetismus definiert?

- 2) Erkläre den Begriff „Ferromagnet“ und nenne zwei ferromagnetische Stoffe.

- 3) Beschreibe, was ein Dauermagnet ist.

- 4) Was sind magnetische Feldlinien und wie verlaufen diese?

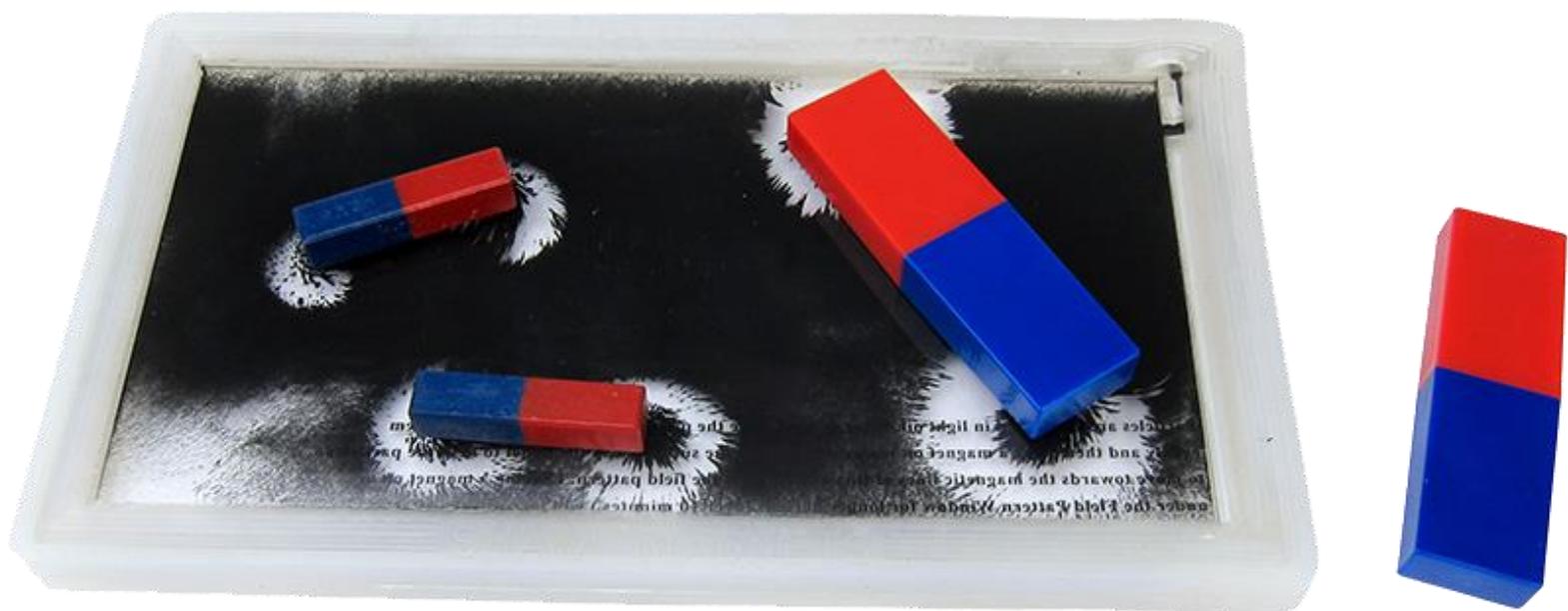
- 5) Welche magnetischen Größen gibt es?

- 6) Sind stromdurchflossene Leiterschleifen magnetisch?

Praxisbeispiel Elektromagnetismus

Aufgabenstellung:

Dein Trainer hat eine Praxisübung zum Thema „Magnetismus“ vorbereitet. Durch diesen praktischen Versuch kannst du die magnetischen Feldlinien sichtbar machen. Skizziere im Anschluss das Magnetfeld.



Hier findest du Platz für deine Skizze.



Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Kenngrößen der Wechselstromtechnik



Seite 123 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Kenngößen der Wechselstromtechnik

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seite 127 durch und beantworte anschließend folgende Fragen.



- 1) Wie bezeichnet man den höchsten (positiven) Wert einer Wechselspannung?
- 2) Wie bezeichnet man den höchsten (negativen) Wert einer Wechselspannung?
- 3) Wie bezeichnet man die Differenz aus dem höchsten (positiven) Wert und dem höchsten (negativen) Wert einer Wechselspannung?
- 4) „Die Polarität einer Spannung ändert sich periodisch.“
Erkläre diese Aussage.
- 5) Erkläre die Fachbegriffe „Frequenz“ und „Periodendauer“ und gib die jeweiligen Einheiten dazu an.

Kenngroößen der Wechselstromtechnik

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seite 129 durch und beantworte anschließend folgende Fragen.



1) Welche Vereinbarungen gelten für die Zeigerdarstellungen von Sinusspannungen und Sinusströmen?

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

2) Wie hängen der Scheitelwert und der Augenblickswert der Spannung zusammen (Formel)?

3) Wie hängen der Scheitelwert und der Augenblickswert des Stroms zusammen (Formel)?

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Erzeugung sinusförmiger Wechselspannung



Seite 126 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Erzeugung von sinusförmiger Wechselspannung

Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code und sieh dir das Video zum Thema „Erzeugung von Wechselspannung“ an. Beantworte nun die nachfolgenden Fragen.



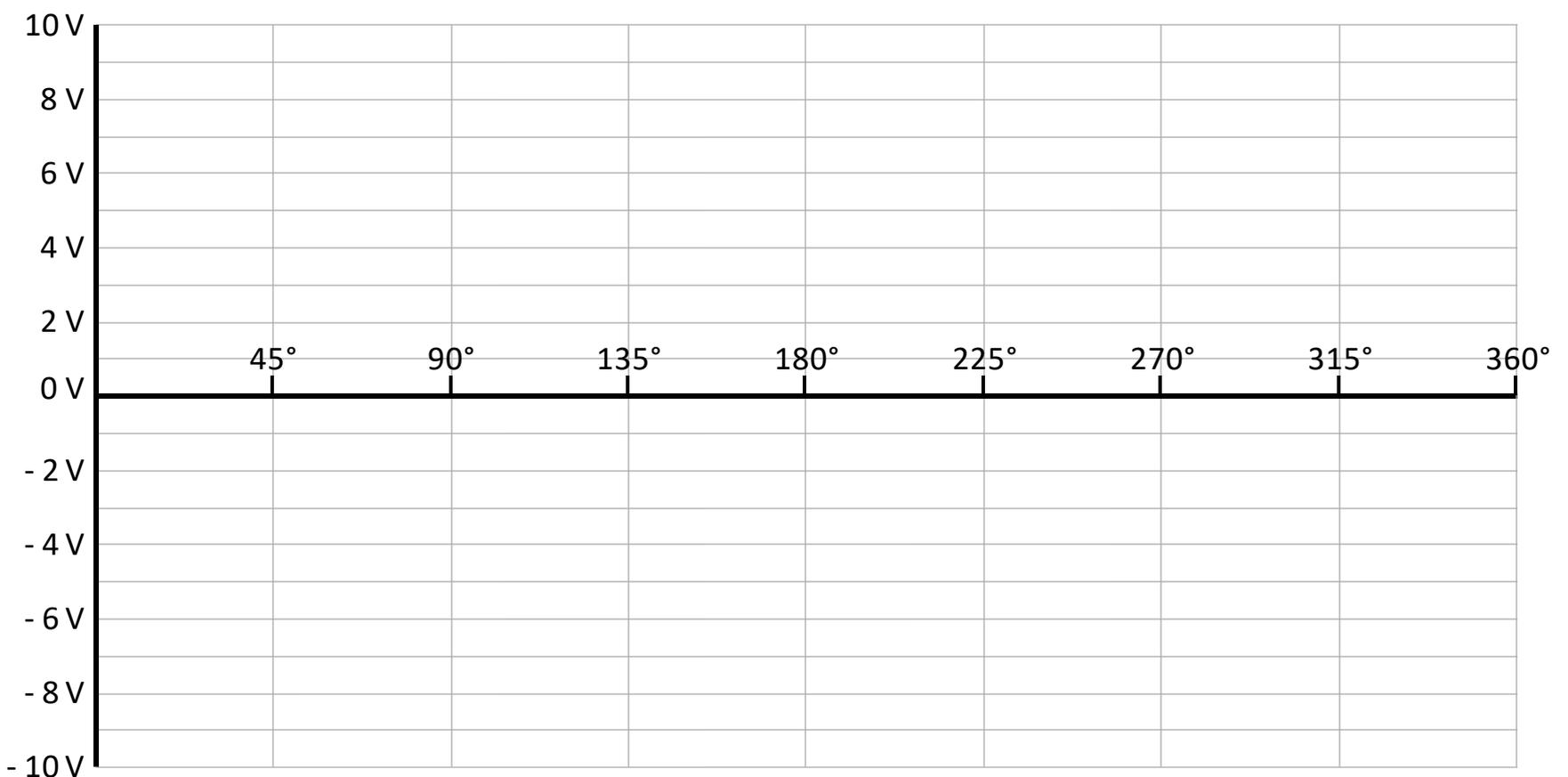
- 1) Aus welchen 4 Hauptbaugruppen besteht ein Wechselstromgenerator?
- 2) Erkläre kurz die Funktionsweise eines Wechselstromgenerators.
- 3) Durch welchen Vorgang entsteht im Wechselstromgenerator Induktion?

Konstruktion einer Sinusspannung

Aufgabenstellung:

Berechne die Augenblickswerte (u) der Spannung, wenn eine Spitzenspannung (\hat{u}) von 10 V vorliegt. Zeichne anschließend deine Ergebnisse in das untenstehende Koordinatensystem ein.

Winkel Alpha (α)	Augenblickswert (u) = $\hat{u} \times \sin(\alpha)$
0°	
45°	
90°	
135°	
180°	
225°	
270°	
315°	
360°	



Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Tagesreflexion



Seite 129 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

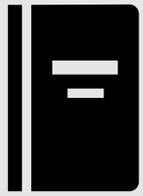
Tagesreflexion Tag 4

Aufgabenstellung:

Du hast dich heute mit **dem Elektromagnetismus** und **den Kenngrößen der Wechselstromtechnik** beschäftigt. Bereite zu diesen Themen eine Präsentation vor und erkläre hier die wichtigsten Inhalte, sodass deine Seminarkollegen einen guten Überblick haben, womit du dich beschäftigt hast. Gestalte dafür ein ansprechendes Plakat.

Hier findest du Platz für deine Überlegungen.





Seminarinhalte Tag 5

Thema	Inhalt
01	<input type="checkbox"/> Wechselstromtechnik (Vertiefung)
02	<input type="checkbox"/> Spule im Wechselstromkreis
03	<input type="checkbox"/> Kondensator im Wechselstromkreis
04	<input type="checkbox"/> Hubwerk – Auswahl Elektromotor
05	<input type="checkbox"/> Abschlussreflexion

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Wechselstromtechnik (Vertiefung)



Seite 132 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Beispiel 1 Einheitskreis

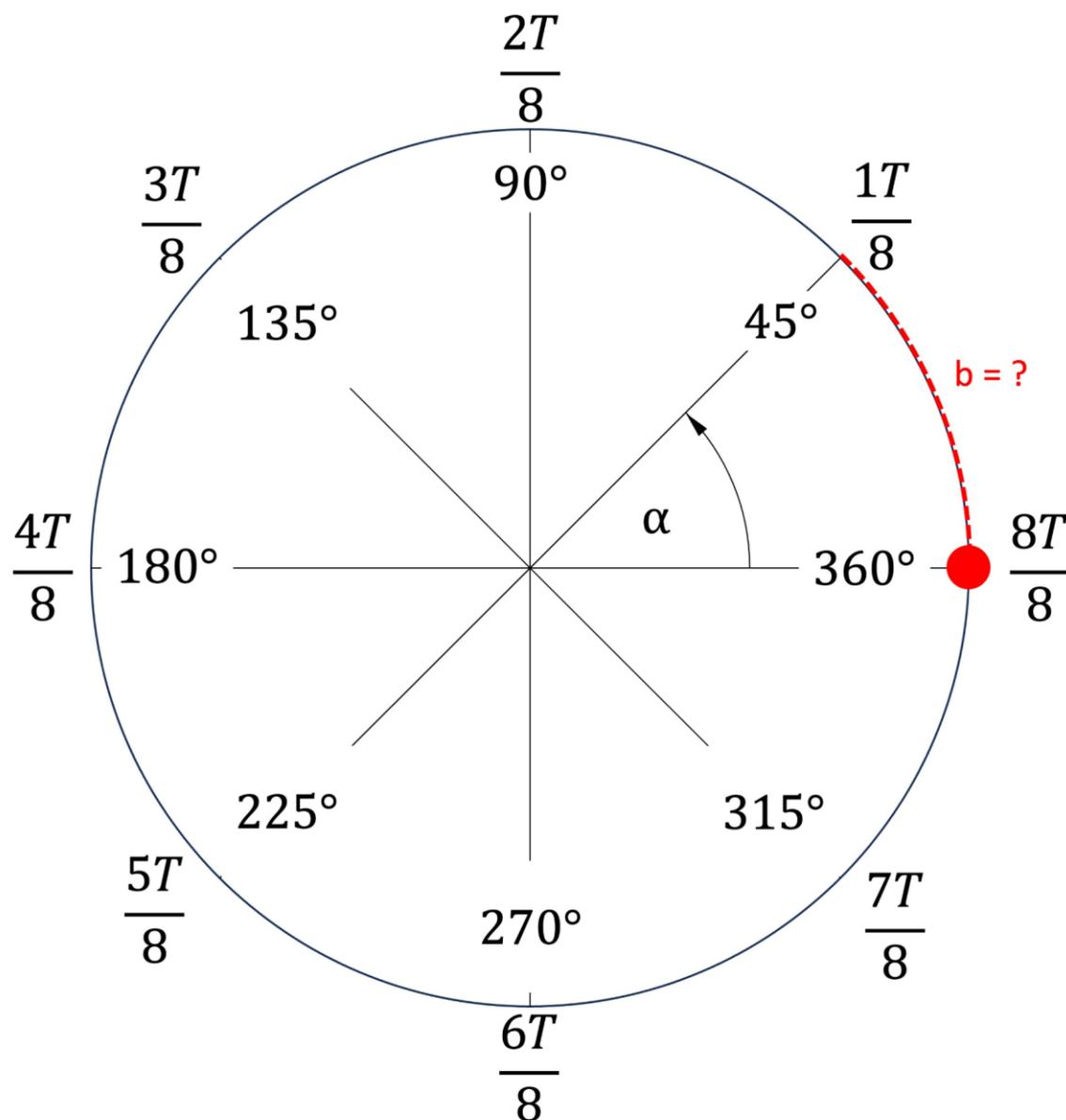
Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zu lernen, wie die Berechnung in einem Einheitskreis funktioniert.



Einheitskreis – Bogenlänge b

Stell dir vor, der rote Punkt bewegt sich entlang der roten strichlierten Linie. Der Kreis hat einen Radius von einem Meter (Einheitskreis). Welche Strecke legt er dabei zurück?



Beispiel 2 Einheitskreis

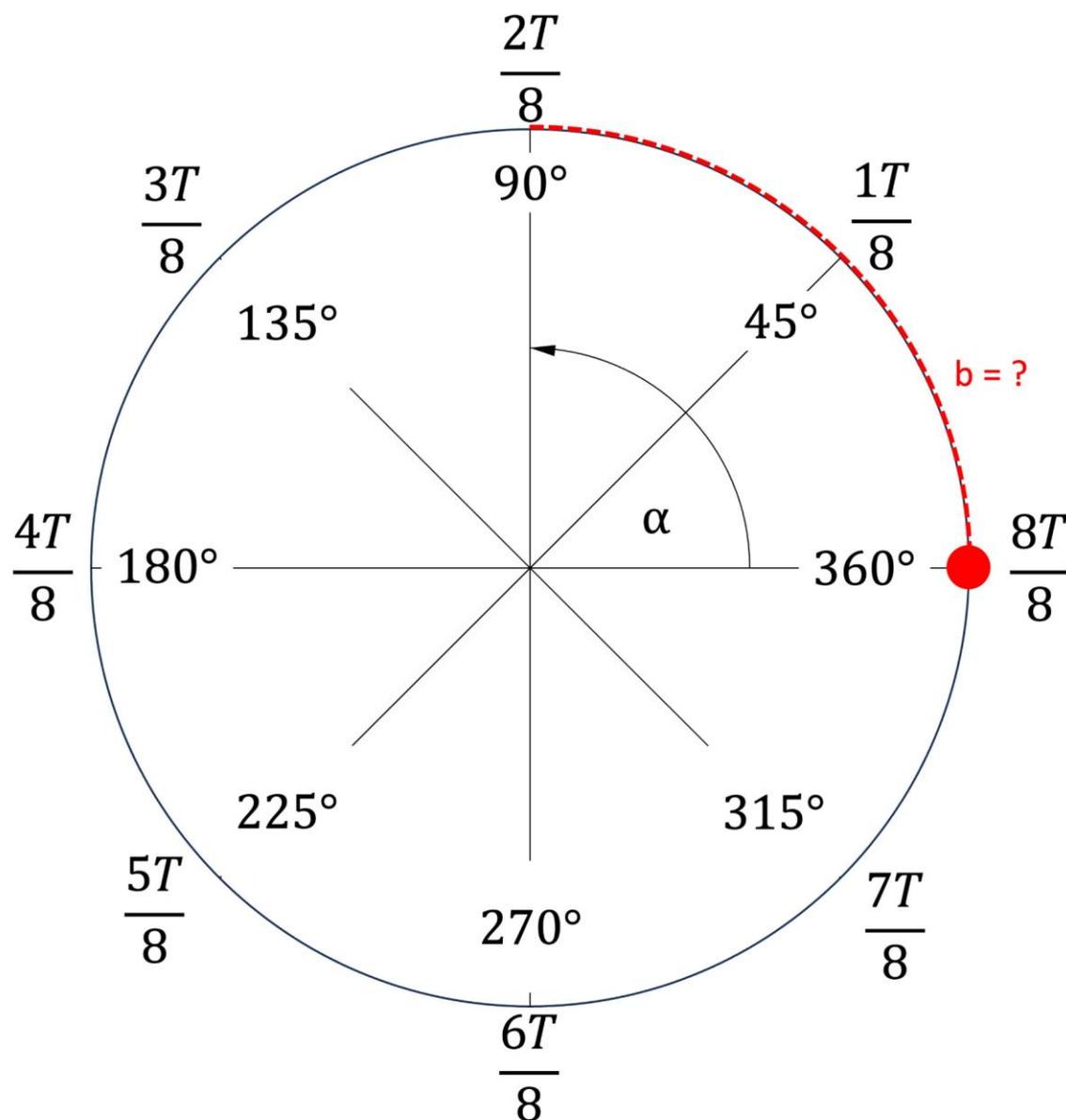
Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Einheitskreis – Bogenlänge b

Stell dir vor, der rote Punkt bewegt sich entlang der roten strichlierten Linie. Der Kreis hat einen Radius von einem Meter (Einheitskreis). Welche Strecke legt er dabei zurück?



Beispiel 3 Einheitskreis

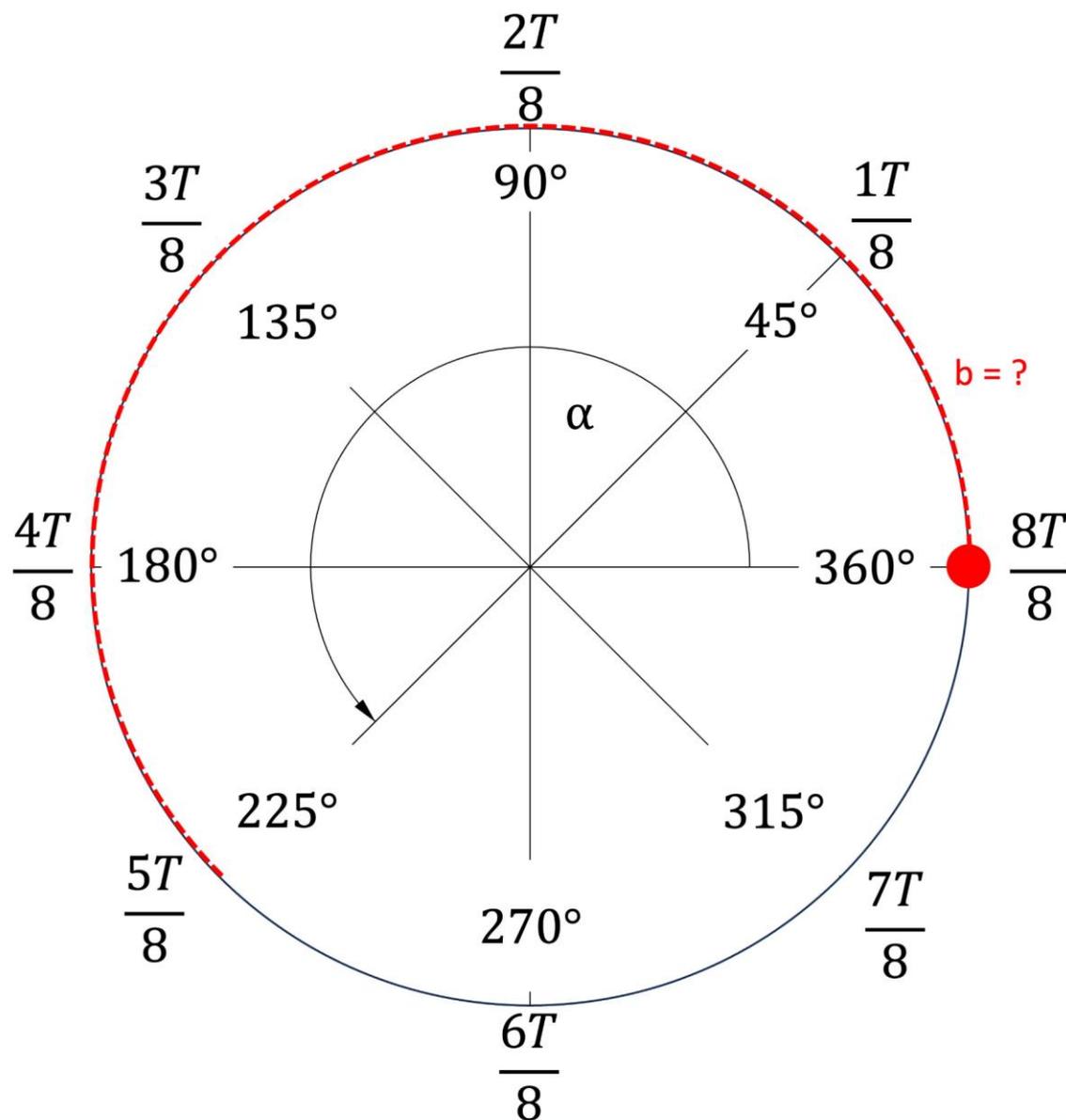
Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Einheitskreis – Bogenlänge b

Stell dir vor, der rote Punkt bewegt sich entlang der roten strichlierten Linie. Der Kreis hat einen Radius von einem Meter (Einheitskreis). Welche Strecke legt er dabei zurück?



Beispiel 4 Einheitskreis

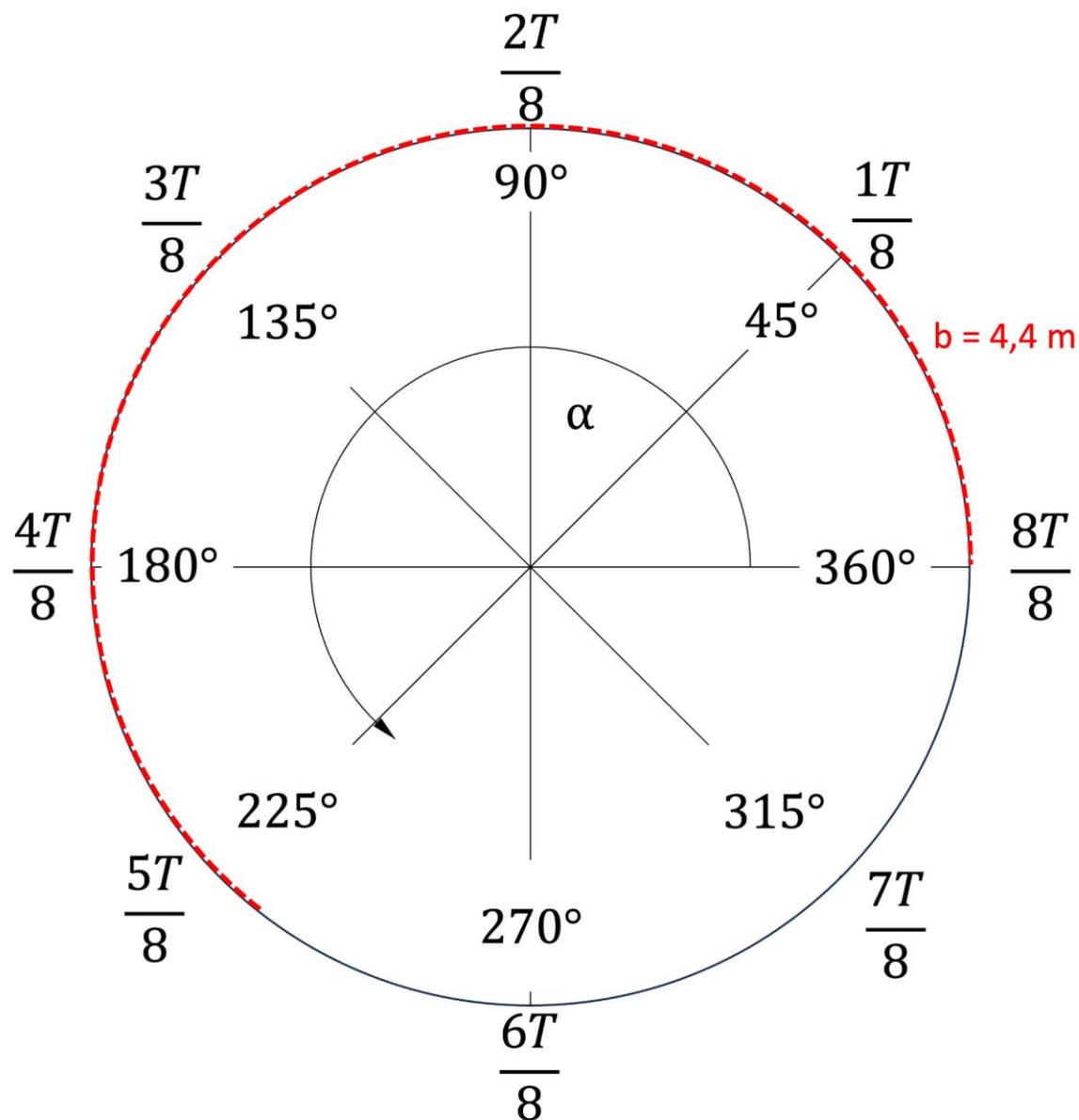
Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Einheitskreis - Mittelpunktswinkel α

Die Länge des rot strichlierten Bogens beträgt 4,4 m. Der Radius beträgt einen Meter (Einheitskreis). Wie groß ist der Mittelpunktswinkel α ?



Beispiel 5 Einheitskreis

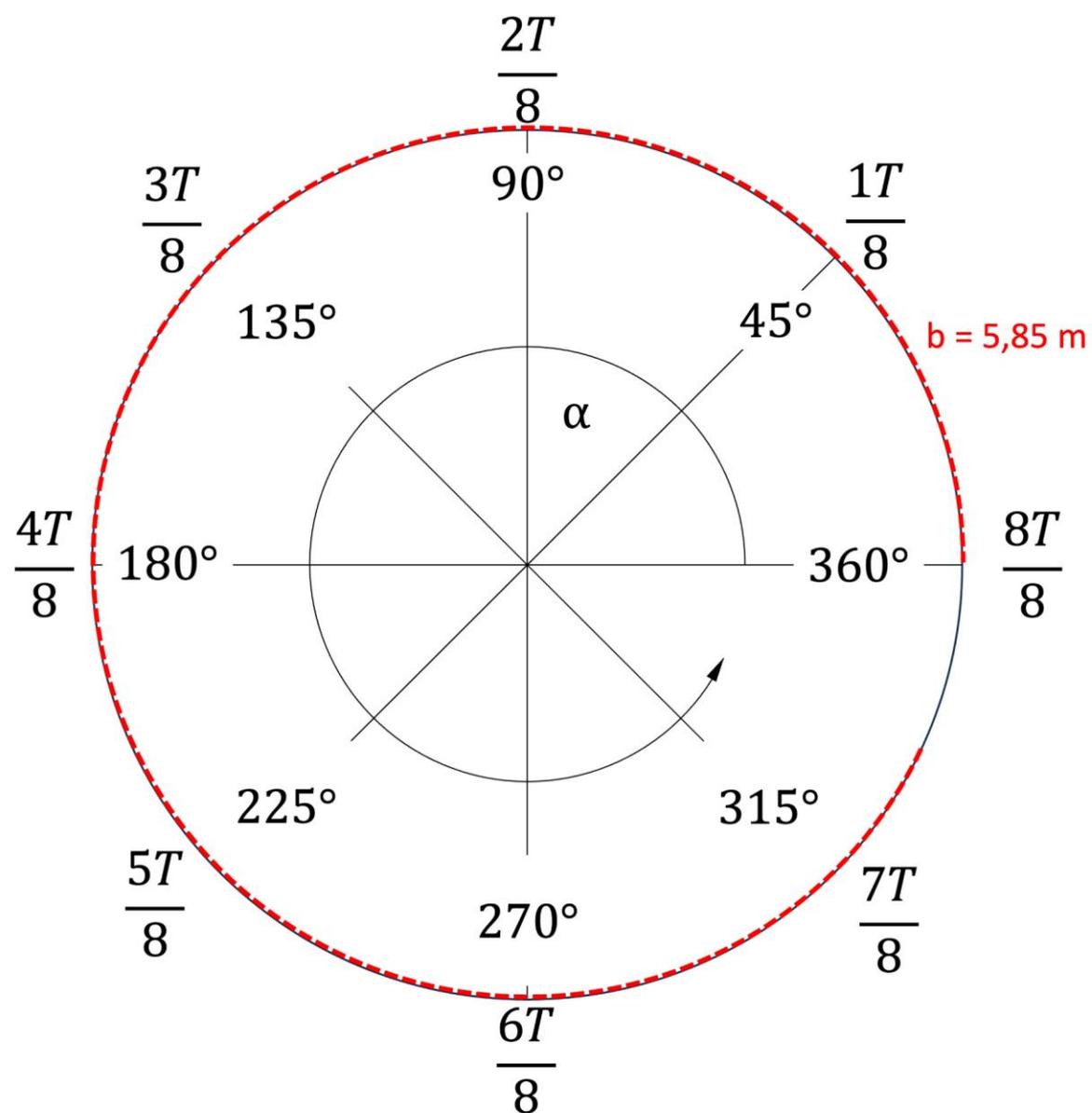
Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Einheitskreis - Mittelpunktswinkel α

Die Länge des rot strichlierten Bogens beträgt 5,85 m. Der Radius beträgt einen Meter (Einheitskreis). Wie groß ist der Mittelpunktswinkel α ?



Beispiel 6 Einheitskreis

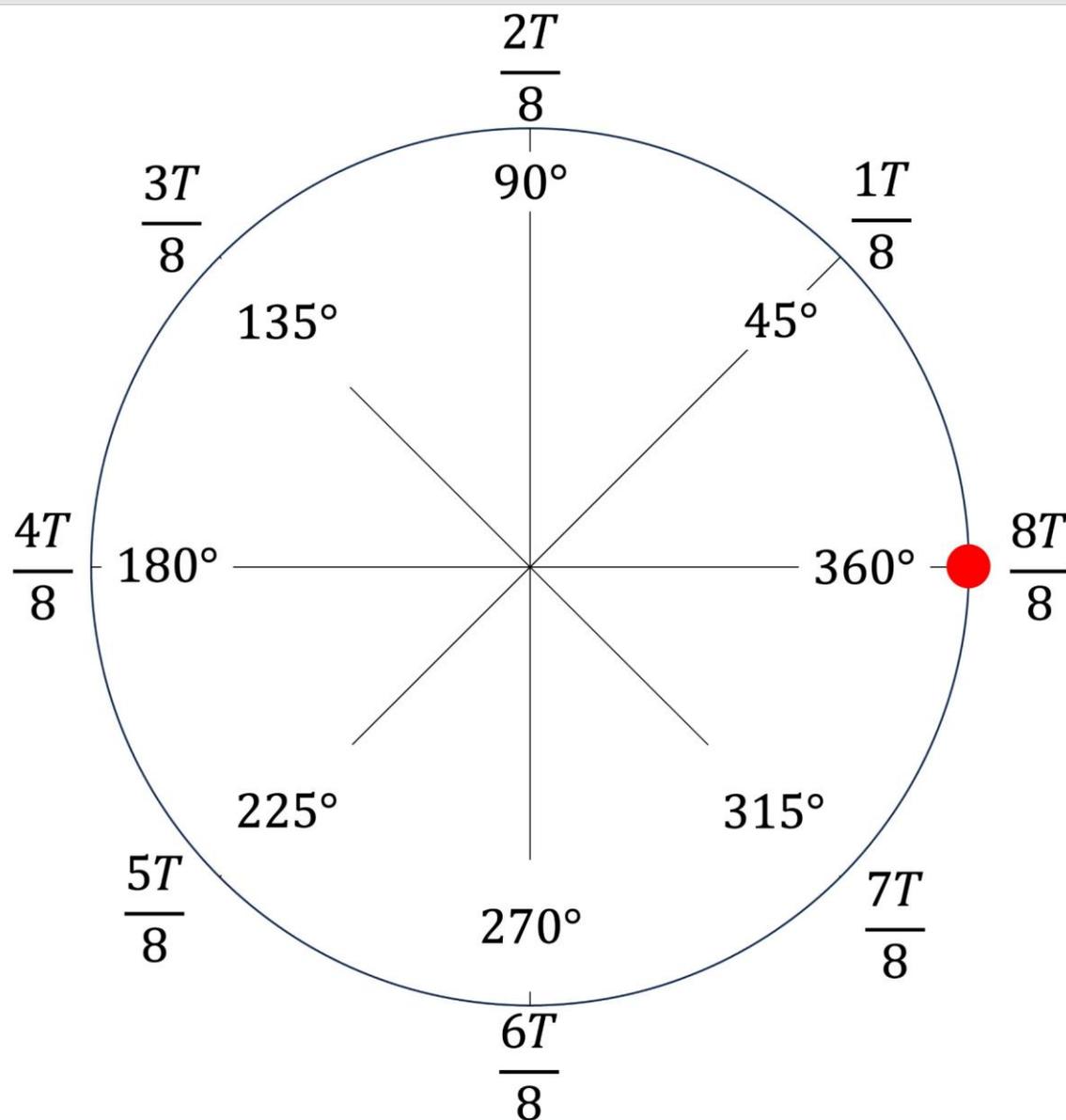
Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Einheitskreis – Frequenz f , Kreisfrequenz ω

Der rote Punkt bewegt sich gegen den Uhrzeigersinn am Einheitskreis entlang. Für eine volle Kreisbewegung benötigt der rote Punkt drei Millisekunden. Wie groß ist die Frequenz f ? Wie groß ist die Kreisfrequenz ω ?



Beispiel 7 Einheitskreis

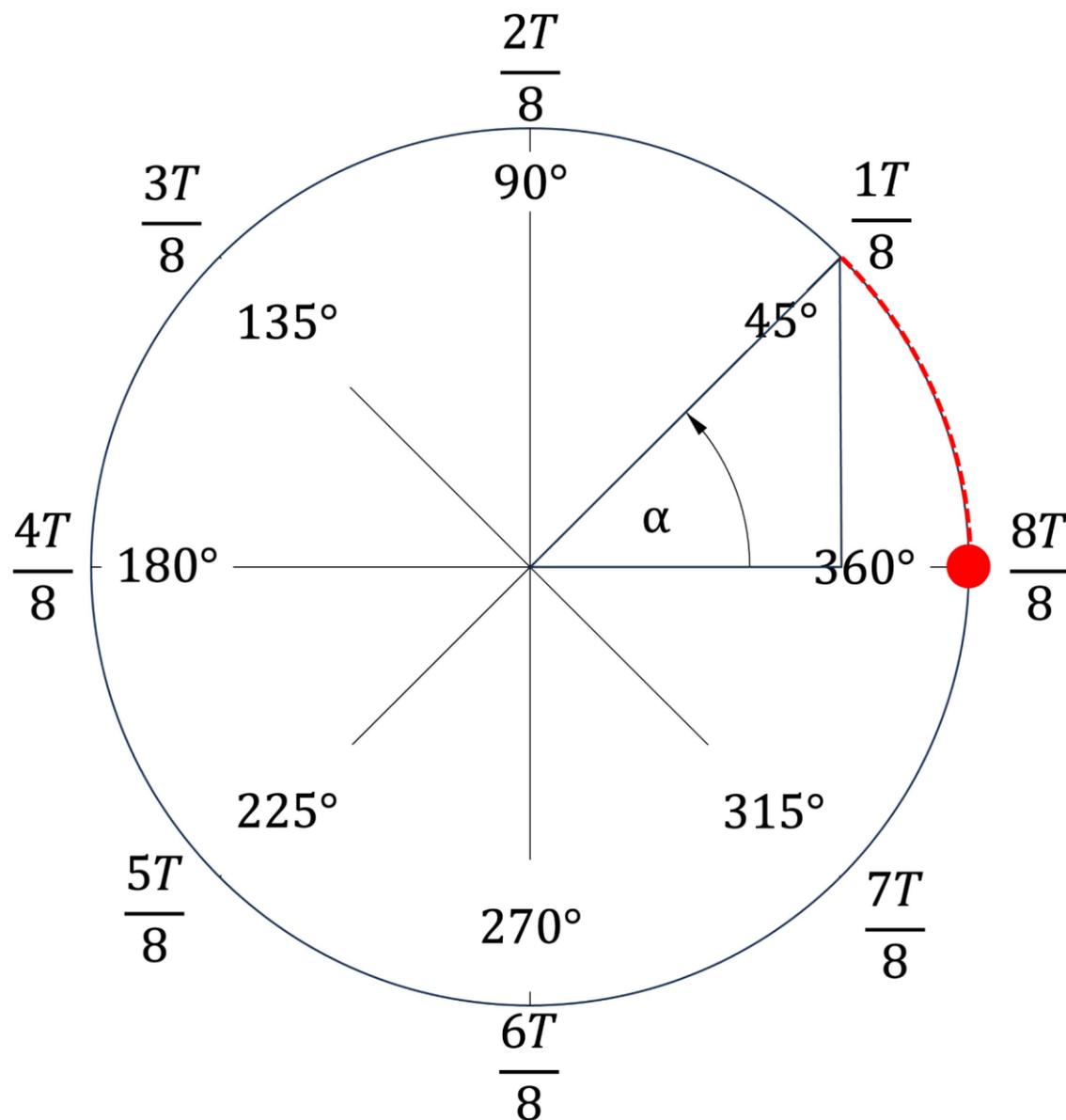
Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Einheitskreis – Winkelfunktionen

Stell dir vor, der rote Punkt bewegt sich entlang der roten strichlierten Linie bis der Kreisbogen einen 45° -Winkel einschließt. Auf welcher Höhe befindet sich der rote Punkt?



Phasenverschiebung im Wechselstrom

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seite 134 durch und beantworte anschließend folgende Fragen.



- 1) Erkläre den Begriff der Phasenverschiebung zwischen Sinusstrom und Sinusspannung.
- 2) Über welchen Winkel wird die Phasenverschiebung angegeben?
- 3) Erkläre den Fachbegriff „Wirkwiderstand“.
- 4) Erkläre den Fachbegriff „Scheinwiderstand“.
- 5) Wie hängen die Größen Scheinwiderstand, Effektivwert der Sinusspannung und Effektivwert des Sinusstroms zusammen?

Beispiel 1 Ohm'scher Widerstand im Wechselstrom

Aufgabenstellung:

Scanne den nebenstehenden QR-Code, um zu lernen, wie sich der Ohm'sche Widerstand im Wechselstromkreis verhält.



Ohm'scher Widerstand im Wechselstromkreis

Die Heizzone eines Glaskeramik-Kochfeldes nimmt bei 230 V eine Wirkleistung 1200 W auf. Wie groß ist der Widerstandswert der Heizzone?

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen.



Beispiel 2 Ohm'scher Widerstand im Wechselstrom

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Ohm'scher Widerstand im Wechselstromkreis

Die Heizzone eines Glaskeramik-Kochfeldes nimmt bei 230 V eine Wirkleistung 1200 W auf. Wie groß ist der Scheitelwert des Stroms?

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen.



Beispiel 3 Ohm'scher Widerstand im Wechselstrom

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Ohm'scher Widerstand im Wechselstromkreis

Die Heizzone eines Glaskeramik-Kochfeldes nimmt bei 230 V eine Wirkleistung 1200 W auf. Wie groß ist der Scheitelwert \hat{p} der Leistung?

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen.



Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Spule im Wechselstromkreis



Seite 144 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Fachwissen Spule im Wechselstromkreis

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seite 135 durch und beantworte anschließend folgende Fragen.



- 1) Was ist der induktive Blindwiderstand und wodurch entsteht dieser?
- 2) Von welchen Kenngrößen wird die Größe des induktiven Blindwiderstandes beeinflusst?
- 3) Welche Wirkung hat die Selbstinduktionsspannung, wenn eine Spule an eine Wechselspannung angeschlossen wird?
- 4) Welche Wirkung hat ein Eisenkern auf die Spuleninduktivität?
- 5) Welchen Wirkwiderstand hat eine ideale Spule?

Übungsbeispiel Spule im Wechselstromkreis

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Ideale Spule im Wechselstromkreis

Bei einer Spule mit 30 mH wird ein Blindwiderstand von 189Ω ermittelt. Berechnen Sie die angelegte Frequenz.

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen.



Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Kondensator im Wechselstromkreis



Seite 147 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Fachwissen Kondensator im Wechselstromkreis

Aufgabenstellung:

Lies dir im Fachkundebuch Elektrotechnik die Seite 144 durch und beantworte anschließend folgende Fragen.



- 1) Welche Vorgänge laufen ab, wenn ein Kondensator an eine Wechselspannung angeschlossen ist?
- 2) Erkläre die nachfolgende Aussage: „Der Blindwiderstand eines Kondensators ist umso kleiner, umso größer seine Kapazität ist.“
- 3) Wie hängen die Frequenz einer Wechselspannung und der kapazitive Blindwiderstand eines Kondensators zusammen?

Übungsbeispiel Kondensator im Wechselstromkreis

Aufgabenstellung:

Versuche nun folgendes Beispiel selbst zu lösen. Scanne anschließend den nebenstehenden QR-Code, um zur Lösung zu gelangen und kontrolliere dein Ergebnis.



Idealer Kondensator im Wechselstromkreis

Wie groß ist die Kapazität C eines Kondensators, der an 230 V 50 Hz einen Blindwiderstand von 1450Ω hat?

Hier findest du Platz für deine Notizen und Nebenrechnungen.



Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Hubwerk – Auswahl Elektromotor



Seite 150 / 157

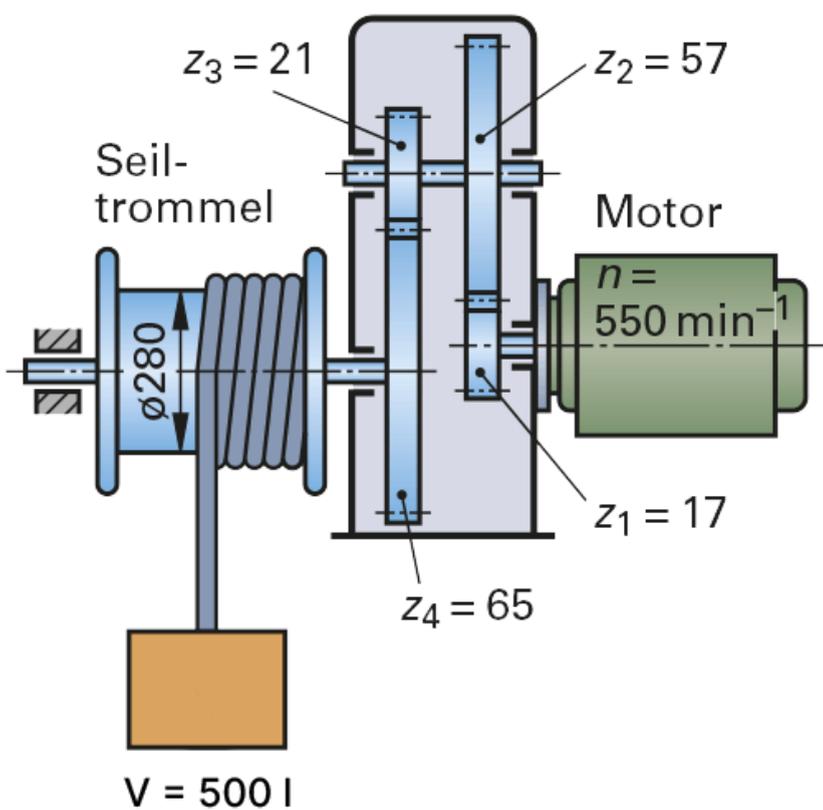
LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Hubwerk – Auswahl Elektromotor

Aufgabenstellung:

Sieh dir das unten abgebildete Hubwerk an und überlege, ob einer der nachfolgenden aufgelisteten Elektromotoren für den Betrieb geeignet ist (siehe Leistungsschilder). Begründe deine Entscheidung.



Der Elektromotor muss eine Hubleistung von 7,24 kW erbringen. Kreuze an, um welche Art der Leistung es sich hierbei handelt:

- zugeführte Leistung
- abgegebene Leistung

Begründung:

BARTH	
56 B-4	
DC - Motor	M6030
400 V	0,30 A
Cos Phi 0,7	
1340 /min	50 Hz
B 3	IP55 ----- t
M6030	

BARTH	
112 M-4	
DC - Motor	M6041
400 V	8,20 A
Cos Phi 0,83	
1440 /min	50 Hz
B 3	IP55 ----- t
M6041	

BARTH	
110 LA-4	
DC - Motor	M6039
400 V	4,70 A
Cos Phi 0,82	
1420 /min	50 Hz
B 3	IP55 ----- t
M6039	

Begründung:

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Abschlussreflexion



Seite 152 / 157

LSG LOCAL SUPPORT GMBH

Wiener Straße 131 | 4020 Linz | office@lsg-nachhilfe.at | www.lsg-nachhilfe.at

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Hier findest du Platz zum Notieren deiner persönlichen Aha-Momente:













Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Hier findest du Platz zum Notieren deiner persönlichen Aha-Momente:













Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach



Hier findest du Platz zum Notieren deiner persönlichen Aha-Momente:













Abschlussreflexion

Aufgabenstellung:

Du hast eine intensive Seminarwoche hinter dir. Schau dir nun dein Skript noch einmal durch. Überlege dir, welche Inhalte du gut verstanden hast und bei welchen Inhalten noch Fragen offen sind bzw. welche Themen du noch weiter vertiefen/üben möchtest. Auf der nächsten Seite findest du eine Übersicht mit allen Seminarthemen, mit denen du dich in dieser Woche beschäftigt hast.

Für deine Einschätzung steht dir eine Skala zur Verfügung, welche nachfolgend beschrieben wird und sich am Schulnotensystem orientiert.

Note	Beschreibung
1	Ich habe dieses Thema vollständig verstanden.
2	Ich habe dieses Thema fast vollständig verstanden.
3	Ich habe die Grundlagen dieses Themas verstanden.
4	Ich habe dieses Thema kaum verstanden.
5	Ich habe das Thema noch gar nicht verstanden.

Seminar MTB

Held & Francke Hinzenbach

Themenübersicht

	1	2	3	4	5
Physikalische Grundlagen	<input type="checkbox"/>				
Potenzen	<input type="checkbox"/>				
Umformung von Formeln	<input type="checkbox"/>				
Satz des Pythagoras & Winkelfunktionen	<input type="checkbox"/>				
Löten	<input type="checkbox"/>				
Ohm'sches Gesetz	<input type="checkbox"/>				
Arten von Stromkreisen	<input type="checkbox"/>				
Elektrische Leistung	<input type="checkbox"/>				
Gleichstrommotor	<input type="checkbox"/>				
Arten der Spannungserzeugung	<input type="checkbox"/>				
Akkus und Batterien	<input type="checkbox"/>				
Serienschaltung & Parallelschaltung	<input type="checkbox"/>				
Spule und Kondensator im Gleichstromkreis	<input type="checkbox"/>				
Elektromagnetismus	<input type="checkbox"/>				
Kenngößen der Wechselstromtechnik	<input type="checkbox"/>				
Erzeugung sinusförmiger Wechselspannung	<input type="checkbox"/>				
Wechselstromtechnik (Vertiefung)	<input type="checkbox"/>				
Spule und Kondensator im Wechselstromkreis	<input type="checkbox"/>				
Hubwerk – Auswahl Elektromotor	<input type="checkbox"/>				