

Lehrplan/Lernplan

Die Prüfung für das Amateurfunkzeugnis besteht aus drei Teilen: Technik, Betriebstechnik und Gesetzeskunde (Vorschriften). Sie sollten für die Vorbereitung auf die Prüfung von Anfang an alle drei Fachgebiete gleichzeitig bearbeiten. Hier folgt ein Vorschlag für die Einteilung, wenn Sie in zwanzig Unterrichtseinheiten in knapp einem halben Jahr fertig sein wollen. Sie benötigen dafür außer diesem Lehrgang noch das Buch „Moltrecht, Amateurfunklehrgang Betriebstechnik/Vorschriften“ vom VTH-Verlag (ISBN 978-3-88180-803-3) und dazu wiederum den offiziellen Fragenkatalog der Bundesnetzagentur, den Sie ebenfalls beim VTH-Verlag (www.vth.de) bestellen können.

Im Internet finden Sie bei www.amateurfunkpruefung.de einen kostenlosen E-Mail-Fernlehrgang, bei dem man Lernbriefe nach diesen Büchern durcharbeitet. Das Besondere an diesen Lernbriefen ist, dass man zu jeder Lektion die zugehörigen Prüfungsfragen zuschickt bekommt und den Lösungsbogen zur Korrektur an den Auswerter sendet.

Die Lernbriefe enthalten folgende Themen.

Betriebstechnik/Vorschriften	
Mr.	Technik Klasse E
L.B01	Einheiten, Spannung, Strom
L.B02	Wechselstrom, Frequenz
L.B03	Ohmsches Gesetz, Leistung, Arbeit
L.B04	Widerstand
L.B05	Kondensator
L.B06	Spule, Trafo
L.B07	Schwingkreis, Filter
L.B08	Elektromagnetisches Feld
L.B09	Wellenausbreitung
L.B10	Dezibel, Kabel
L.B11	Antennentechnik
L.B12	Diode
L.B13	Transistor, Verstärker
L.B14	Modulation, Demodulation
L.B15	Sender-/Empfängertechnik
L.B16	Betriebsarten
L.B17	Messtechnik
L.B18	EMV, Sicherheit
L.B19	Transceivereigenschaften
Test	Prüfungssimulation

Die Prüfung zum Amateurfunkzeugnis Klasse E enthält einige Berechnungen aus dem Bereich der Elektrotechnik. Deshalb sollen hier die mathematischen Voraussetzungen zum besseren Verständnis der folgenden Lektionen geschaffen werden.

Übersicht

- Größen und Einheiten
- Zehnerpotenzen
- Einfache Formel umstellen

Größen und Einheiten

Die Einheiten von physikalischen Größen sind gesetzlich festgelegt. 1969 wurde in der Bundesrepublik Deutschland das *Gesetz über Einheiten im Messwesen* verabschiedet. Damit wurden die folgenden SI-Einheiten (System International) zu gesetzlichen Einheiten. In dem System sind sieben Basisgrößen (Länge, Masse, Zeit, Stromstärke, Temperatur, Stoffmenge, Lichtstärke) und die zugehörigen Basiseinheiten festgelegt.

Basisgrößen	Einheiten	Zeichen
Länge	Meter	m
Masse	Kilogramm	kg
Zeit	Sekunde	s
Stromstärke	Ampere	A
Temperatur	Kelvin	K
Stoffmenge	Mol	mol
Lichtstärke	Candela	cd

Tabelle: MKSA-KMC-System

Man nennt dieses System in der Reihenfolge der Einheiten auch MKSA-KMC-System oder kurz MKSA-System, weil die vier ersten Einheiten die wichtigsten sind. Alle anderen Einheiten können aus diesen sieben abgeleitet werden.

Prüfungsaufgabe TA205

Welche der nachfolgenden Antworten enthält nur Basiseinheiten nach dem internationalen Einheitensystem?

- A** Meter, Volt, Watt, Sekunde
B Ampere, Meter, Kelvin, Sekunde
C Farad, Henry, Ohm, Sekunde
D Grad, Hertz, Ohm, Tesla

Umgekehrt geht man vor, wenn eine Zahl mit Angabe durch Zehnerpotenz in eine Dezimalzahl gewandelt werden soll. Wenn die Zehnerpotenz positiv ist, verschieben Sie das Komma so weit nach rechts, wie die Hochzahl lautet.

Beispiele**A** $5 \cdot 10^2 = 510$,

also 2 Stellen nach rechts

 $5 \cdot 10^5 = 5100000$,

also fünfmal nach rechts

Übungsaufgabe ÜB101Der Zahlenwert $510 \cdot 10^2$ ist**A** 5100**B** 51000**C** 0,0051**D** 0,051

Die Lösungen der *Übungsaufgaben* finden Sie im Anhang dieser Lektion. Die Lösung der *Prüfungsaufgaben* finden Sie im Anhang dieses Buches.

Übungsaufgabe ÜB102Der Zahlenwert $51 \cdot 10^4$ ist**A** 510000**B** 51000**C** 0,00051**D** 0,000051

Vergleichen Sie Ihre Lösungen mit denen in der Tabelle im Anhang dieser Lektion!

Prüfungsaufgabe TA206

0,22 µF sind

A 220 nF**B** 22 nF**C** 220 pF**D** 22 pF

Lösungsweg mit Zehnerpotenzen: Schreiben Sie für μ die Zehnerpotenz 10^{-6} , versetzen das Komma um sechs Stellen nach links, also hier

 $0,22 \mu\text{F} = 0,00000220 \text{ F}$

füllen dann nach rechts mit Nullen auf und versetzen das Komma für „nano“ beispielsweise um 9 Stellen nach rechts. Sie erhalten 220 nF. Von µF nach nF geht es auch einfacher, nämlich direkt drei Stellen nach rechts.

Übungsaufgabe ÜB103

0,047 kΩ sind

A 47 MΩ**B** 470 Ω**C** 47 Ω**D** 470 mΩ

Die Elektrotechnik „lebt“ durch Formeln. Mit einfachen klaren Formeln lassen sich häufig komplizierte elektrotechnische Zusammenhänge leicht erklären. Sie sollten also ein wenig mit Formeln umgehen können. Weil das Umstellen von Formeln praktisch Grundvoraussetzung für die Lösung vieler Prüfungsaufgaben ist, soll es in dieser Lektion getüftelt werden.

Eine typische Formel ist die mit einem Produkt, beispielsweise das Ohmsche Gesetz.

$$U = R \cdot I$$

oder die einfache Leistungsformel

$$P = U \cdot I$$

Wenn in einer Aufgabe nicht die links stehende Größe U (Ohmsches Gesetz) oder P (Leistungsformel) gesucht ist, muss nach der gesuchten Größe umgestellt werden. Matheatisch funktioniert es so, dass man einfach auf beiden Seiten durch diejenige Größe teilt, die man entfernen möchte.

Beispiel
$$U = R \cdot I$$

Soll nach I umgestellt werden.

Lösungsweg: Man dividiert durch R .

$$\frac{U}{R} = \frac{R \cdot I}{R}$$

Wandeln Sie folgende Zahlenwerte einiger Messgrößen unter Verwendung der Kurzzeichen von Einheiten um und tragen Sie die Lösungen in die Tabelle ein.

$$U = 1280 \text{ Volt}$$

$$I = 0,038 \text{ Ampere}$$

$$f = 3580 \text{ Kiloherz}$$

$$P = \underline{\hspace{1cm}} \text{ Watt}$$

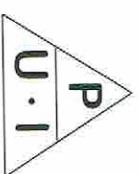
$$R = 27000 \text{ Ohm}$$

$$U = 0,00001 \text{ Volt}$$

$$I = 0,00025 \text{ Ampere}$$

$$R = 0,047 \text{ Megaohm}$$

$$t = 0,00005 \text{ Sekunden}$$

**Anhang Lektion 1****Lösungen der Übungs- und Prüfungsaufgaben**

TA101	D	TA203	C	ÜB101	B
TA102	A	TA204	C	ÜB102	A
TA103	C	TA205	B	ÜB103	C
TA104	D	TA206	A	ÜB104	D
TA201	D	TA207	B		
TA202	B	TA208	A		

U = 1280 Volt	$\frac{U}{R} = \frac{R \cdot I}{R}$	U = 1,28 kV
I = 0,038 Ampere	$I = \underline{\hspace{1cm}}$	I = 38 mA
f = 3580 Kiloherz	$f = \underline{\hspace{1cm}}$	f = 3,58 MHz
P = $\underline{\hspace{1cm}}$ Watt	$P = \underline{\hspace{1cm}}$	P = 450 mW
R = 27000 Ohm	$R = \underline{\hspace{1cm}}$	R = 27,0 kΩ
U = 0,00001 Volt	$U = \underline{\hspace{1cm}}$	U = 10 µV
I = 0,00025 Ampere	$I = \underline{\hspace{1cm}}$	I = 0,25 mA
R = 0,047 Megaohm	$R = \underline{\hspace{1cm}}$	R = 47,0 kΩ
t = 0,00005 Sekunden	$t = \underline{\hspace{1cm}}$	t = 50 µs

U = 1280 Volt	$\frac{U}{R} = \frac{R \cdot I}{R}$	U = 1,28 kV
I = 0,038 Ampere	$I = \underline{\hspace{1cm}}$	I = 38 mA
f = 3580 Kiloherz	$f = \underline{\hspace{1cm}}$	f = 3,58 MHz
P = 0,45 Watt	$P = \underline{\hspace{1cm}}$	P = 450 mW
R = 27000 Ohm	$R = \underline{\hspace{1cm}}$	R = 27,0 kΩ
U = 0,00001 Volt	$U = \underline{\hspace{1cm}}$	U = 10 µV
I = 0,00025 Ampere	$I = \underline{\hspace{1cm}}$	I = 0,25 mA
R = 0,047 Megaohm	$R = \underline{\hspace{1cm}}$	R = 47,0 kΩ
t = 0,00005 Sekunden	$t = \underline{\hspace{1cm}}$	t = 50 µs

Wer damit noch Probleme hat, kann folgendes Hilfsmittel benutzen. Man schreibt die Formel in folgender Weise in ein Dreieck.

U = 1280 Volt	$\frac{U}{R} = \frac{R \cdot I}{R}$	U = 1,28 kV
I = 0,038 Ampere	$I = \underline{\hspace{1cm}}$	I = 38 mA
f = 3580 Kiloherz	$f = \underline{\hspace{1cm}}$	f = 3,58 MHz
P = 0,45 Watt	$P = \underline{\hspace{1cm}}$	P = 450 mW
R = 27000 Ohm	$R = \underline{\hspace{1cm}}$	R = 27,0 kΩ
U = 0,00001 Volt	$U = \underline{\hspace{1cm}}$	U = 10 µV
I = 0,00025 Ampere	$I = \underline{\hspace{1cm}}$	I = 0,25 mA
R = 0,047 Megaohm	$R = \underline{\hspace{1cm}}$	R = 47,0 kΩ
t = 0,00005 Sekunden	$t = \underline{\hspace{1cm}}$	t = 50 µs

Die richtigen Lösungen finden Sie am Ende dieser Lektion auf der nächsten Seite.