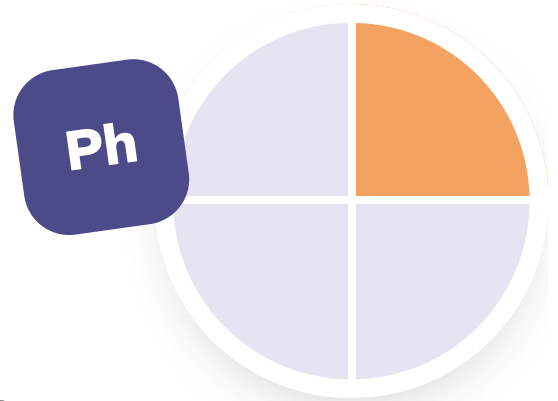




Übungsheft • Physik • Klasse 9

Sensoren, Signale und Funk

Erklärungen, 52 Aufgaben in drei Stufen und alle
Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ Datum _____

Das lernst du

- Ich kann Sensoren, Mikrofon, Lautsprecher, Diode und Transistor erklären.
- Ich kann ein Signal digitalisieren.
- Ich kann mit Frequenz, Wellenlänge und Lichtgeschwindigkeit rechnen.

So arbeitest du mit dem Heft

- **Basis** zum Einstieg
- **Standard** zum Üben
- **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen.
Fang bei Basis an. Die Lösungen
stehen hinten im Heft.



Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

[dysplus.de/lernen/realschule/klasse-9/physik/sensoren-und-signale/sensoren-aus-messg
roessen-werden-signale](https://dysplus.de/lernen/realschule/klasse-9/physik/sensoren-und-signale/sensoren-aus-messgroessen-werden-signale)

Formeln

Größe	Formel	Einheit
Frequenz	$f = 1 : T$	Hz
Wellenlänge	$\lambda = c : f$	m
Stufen bei n Bit	2^n	
Vorwiderstand	$R = U : I$	Ω

Sensoren

Sensor	Messgröße	Verhalten
Heißleiter (NTC)	Temperatur	wärmer, weniger Widerstand
Fotowiderstand (LDR)	Helligkeit	heller, weniger Widerstand

Wellenlänge

- 1 Gegeben: $f = 100 \text{ MHz}$, $c = 300\,000\,000 \text{ m/s}$.
- 2 $\lambda = c : f$.
- 3 $\lambda = 300\,000\,000 : 100\,000\,000 \text{ m}$.
- 4 $\lambda = 3 \text{ m}$.

Merksatz: Je höher die Frequenz, desto größer die Energie der elektromagnetischen Strahlung.

Typischer Fehler: Viele raten Zwischenwerte einer Messreihe. Lies sie besser am Diagramm ab oder berechne sie.

Tipp: Bei einer Fehlersuche prüfst du zuerst die Quelle, dann Verbindungen, dann die Bauteile.

Sensoren und Bauteile

1 Sensoren. Kreuze an.

- a) Ein Sensor wandelt eine Messgröße in ein ☐ elektrisches Signal ☐ Magnetfeld _____ um.
- b) Beim Heißleiter sinkt der Widerstand bei _____. ☐ Kälte ☐ Wärme
- c) Beim Fotowiderstand sinkt der Widerstand bei _____ . ☐ Licht ☐ Dunkelheit
- d) Das Zuordnen von Messwerten zum Signal heißt _____ . ☐ Löten ☐ Kalibrieren
- e) Ein Sensor mit gekrümmter Kennlinie braucht _____ ☐ weniger ☐ mehr Messpunkte.

2 Sensorschaltung: 6 V, ein fester Widerstand von 1000 Ω und ein Fotowiderstand in Reihe.

- a) Fotowiderstand 9000 Ω: Strom = _____ A
- b) Spannung am Sensor (9000 Ω) = _____ V
- c) Fotowiderstand 1000 Ω: Spannung am Sensor = _____ V

3 Temperatur aus der Spannung ($T = (U - 0,5 \text{ V}) : 0,04 \text{ V je } ^\circ\text{C}$).

- a) $U = 2,50 \text{ V}$: $T =$ _____ $^\circ\text{C}$
- b) $U = 1,70 \text{ V}$: $T =$ _____ $^\circ\text{C}$
- c) $U = 3,30 \text{ V}$: $T =$ _____ $^\circ\text{C}$
- d) $U = 1,30 \text{ V}$: $T =$ _____ $^\circ\text{C}$

4 Mikrofon, Lautsprecher, Diode.

a) Erkläre, wie ein dynamisches Mikrofon aus Schall eine Spannung macht.

b) Erkläre, wie ein Lautsprecher einen Ton erzeugt.

c) Eine LED (2 V, 20 mA) hängt an 5 V. Berechne den Vorwiderstand.

d) Eine Periode dauert 0,004 s. Berechne die Frequenz.

5 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Eine Diode leitet in beiden Richtungen gleich gut. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

b) Ein Transistor steuert einen großen Strom mit einem kleinen. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

c) Eine LED darf man ohne Vorwiderstand an eine Batterie anschließen. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

d) Zwischenwerte einer Messreihe liest man im Diagramm ab oder berechnet sie. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

Analog und digital

6 Stufen und Dualzahlen.

- a) 3 Bit haben _____ Stufen.
- b) 4 Bit haben _____ Stufen.
- c) 8 Bit haben _____ Stufen.
- d) Die Dualzahl 101 hat den Wert _____.
- e) Die Dualzahl 110 hat den Wert _____.

7 Analog oder digital? Kreuze an.

- a) Eine Zeigeruhr arbeitet _____. ☐ analog ☐ digital
- b) Eine Ziffernuhr arbeitet _____. ☐ digital ☐ analog
- c) Ein Flüssigkeitsthermometer arbeitet _____. ☐ digital ☐ analog
- d) Ein Computer speichert Daten als ☐ Zeigerstellungen ☐ Nullen und Einsen
_____.

8 Digitalisieren.

- a) Runde die Messwerte 1,2 V; 3,4 V; 5,3 V; 6,8 V; 2,1 V auf ganze Stufen (3 Bit, Stufen von 1 V im Bereich 0 bis 7 V).

b) Schreibe die Stufen 1, 3, 5, 7, 2 als Dualzahlen mit drei Stellen.

c) Nenne einen Vorteil und einen Nachteil digitaler Signale.

d) Was bedeutet Abtasten?

9 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Mit n Bit gibt es 2^n Stufen. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

b) Digital ist immer genauer als analog. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

c) Auf einer CD werden 44 100 Messwerte pro Sekunde gespeichert. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

Wellen, Funk und Spektrum

10 Rechne mit $c = 300\,000\,000\text{ m/s}$.

- a) $f = 100\text{ MHz}$: $\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$ m
- b) $f = 150\text{ MHz}$: $\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$ m
- c) $f = 2,4\text{ GHz}$: $\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$ m
- d) Strecke zum Mond $384\,000\text{ km}$: Zeit = $\underline{\hspace{2cm}}$ s (gerundet auf eine Stelle nach dem Komma)

11 Schall oder Funk? Kreuze an.

- a) Schall braucht $\underline{\hspace{2cm}}$. ☐ kein Medium ☐ ein Medium
- b) Funkwellen breiten sich $\underline{\hspace{2cm}}$ ☐ mit 340 m/s ☐ mit Lichtgeschwindigkeit aus.
- c) Bei der Amplitudenmodulation ändert sich die $\underline{\hspace{2cm}}$ der Trägerwelle. ☐ Amplitude ☐ Farbe
- d) Metall $\underline{\hspace{2cm}}$ Funkwellen stark. ☐ reflektiert ☐ erzeugt

12 Das Spektrum.

- a) Nenne die Bereiche des Spektrums nach steigender Frequenz.

b) Nenne je ein Beispiel für Mikrowellen, Infrarot und Röntgenstrahlung.

c) Warum schädigt UV-Strahlung die Haut, Radiowellen aber nicht?

d) Nenne zwei Maßnahmen zum Schutz vor UV-Strahlung.

13 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Alle elektromagnetischen Wellen haben im Vakuum ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**
dieselbe Geschwindigkeit.

b) Funkwellen brauchen Luft zur Ausbreitung. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Röntgenstrahlung hat weniger Energie als ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**
Radiowellen.

d) Wasser absorbiert Mikrowellen und wird dadurch ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**
warm.

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann ...	sicher	fast	noch nicht
Ich kann Sensoren, Mikrofon, Lautsprecher, Diode und Transistor erklären.	☐	☐	☐
Ich kann ein Signal digitalisieren.	☐	☐	☐
Ich kann mit Frequenz, Wellenlänge und Lichtgeschwindigkeit rechnen.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Sensoren und Bauteile

1 Sensoren. Kreuze an.

a) elektrisches Signal

→ Das Signal wertet ein Gerät aus.

b) Wärme

→ Bei höherer Temperatur sinkt er.

c) Licht

→ Mehr Licht, weniger Widerstand.

d) Kalibrieren

→ Man misst bei bekannten Werten.

e) mehr

→ So wird die Kurve genauer.

2 Sensorschaltung: 6 V, ein fester Widerstand von $1000\ \Omega$ und ein Fotowiderstand in Reihe.

a) Fotowiderstand $9000\ \Omega$:
Strom = $0,0006\ \text{A}$

b) Spannung am Sensor
($9000\ \Omega$) = $5,4\ \text{V}$

c) Fotowiderstand $1000\ \Omega$:
Spannung am Sensor = $3\ \text{V}$

3 Temperatur aus der Spannung ($T = (U - 0,5\ \text{V}) : 0,04\ \text{V je } ^\circ\text{C}$).

a) $U = 2,50\ \text{V}$: $T = 50\ ^\circ\text{C}$

b) $U = 1,70\ \text{V}$: $T = 30\ ^\circ\text{C}$

c) $U = 3,30\ \text{V}$: $T = 70\ ^\circ\text{C}$

d) $U = 1,30\ \text{V}$: $T = 20\ ^\circ\text{C}$

4 Mikrofon, Lautsprecher, Diode.

a) Die Membran bewegt eine Spule im Feld eines Magneten. Durch die Bewegung entsteht eine Induktionsspannung.

→ Denke an die Induktion.

b) Wechselstrom in der Spule im Magnetfeld erzeugt eine wechselnde Kraft. Sie bewegt die Membran, und die Luft schwingt.

→ Denke an die Kraft im Magnetfeld.

c) $150\ \Omega$

→ $5\ \text{V} - 2\ \text{V} = 3\ \text{V}$.

→ $3\ \text{V} : 0,02\ \text{A} = 150\ \Omega$.

d) $250\ \text{Hz}$

→ $f = 1 : 0,004 = 250$.

5 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt nicht. Richtig: Sie leitet nur in Durchlassrichtung.

b) Stimmt.

c) Stimmt nicht. Richtig: Ohne Vorwiderstand fließt zu viel Strom. Die LED geht kaputt.

d) Stimmt.

●●○ Standard: Analog und digital

6 Stufen und Dualzahlen.

- a) 3 Bit haben 8 Stufen. b) 4 Bit haben 16 Stufen. c) 8 Bit haben 256 Stufen.
d) Die Dualzahl 101 hat den Wert 5. e) Die Dualzahl 110 hat den Wert 6.

7 Analog oder digital? Kreuze an.

- | | |
|---|--|
| a) analog
→ Die Zeiger bewegen sich stufenlos. | b) digital
→ Sie zeigt Zahlen. |
| c) analog
→ Die Säule steigt stufenlos. | d) Nullen und Einsen
→ Das sind die Bits. |

8 Digitalisieren.

- | | |
|---|--|
| a) 1; 3; 5; 7; 2
→ Auf die nächste ganze Zahl runden. | b) 001; 011; 101; 111; 010
→ 4er-, 2er-, 1er-Stelle. |
| c) Vorteil: weniger anfällig für Störungen, verlustfreies Kopieren. Nachteil: Beim Runden geht ein kleiner Rest verloren.
→ Denke an das Runden. | d) Das Signal wird zu festen Zeitpunkten gemessen.
→ Wie oft pro Sekunde? |

9 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- | | | |
|------------|---|------------|
| a) Stimmt. | b) Stimmt nicht. Richtig:
Beim Runden geht ein kleiner Rest verloren. Mit vielen Bit ist der Fehler aber sehr klein. | c) Stimmt. |
|------------|---|------------|

●●● Plus: Wellen, Funk und Spektrum

10 Rechne mit $c = 300\,000\,000\text{ m/s}$.

- a) $f = 100\text{ MHz}$: $\lambda = 3\text{ m}$ b) $f = 150\text{ MHz}$: $\lambda = 2\text{ m}$ c) $f = 2,4\text{ GHz}$: $\lambda = 0,125\text{ m}$
d) Strecke zum Mond 384 000 km: Zeit = 1,3 s
(gerundet auf eine Stelle nach dem Komma)

11 Schall oder Funk? Kreuze an.

a) ein Medium

→ Im Vakuum gibt es keinen Schall.

c) Amplitude

→ Sie folgt dem Signal. Der Empfänger trennt das Signal wieder ab.

b) mit Lichtgeschwindigkeit

→ Das sind etwa 300 000 km/s.

d) reflektiert

→ Darum ist der Empfang im Aufzug schlecht.

12 Das Spektrum.

a) Radiowellen, Mikrowellen, Infrarot, sichtbares Licht, Ultraviolett, Röntgenstrahlung, Gammastrahlung.

→ Es sind sieben Bereiche.

c) UV hat eine höhere Frequenz und damit mehr Energie.

→ Je höher die Frequenz, desto größer die Energie.

b) Mikrowellenherd, Wärmestrahlung der Sonne, Röntgenaufnahme.

→ Denke an die Tabelle.

d) Kleidung, Schatten, Sonnencreme.

→ Denke an die Sonne.

13 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt.

b) Stimmt nicht. Richtig:
Funkwellen breiten sich auch im Vakuum aus.
Schall braucht ein Medium.

c) Stimmt nicht. Richtig:
Röntgenstrahlung hat eine viel höhere Frequenz und damit mehr Energie.

d) Stimmt.