

2024

# Realschule

Original-Prüf  
mit Lösungen

**MEHR  
ERFAHREN**

Bayern

**Physik**

+ Übungsaufgaben



**STARK**

# Inhalt

Vorwort

## Hinweise zur schriftlichen Abschlussprüfung

---

1	Abschlussprüfung	I
2	Inhalte der Prüfung	I
3	Anforderungen und Aufgabenstruktur	III
4	Operatoren	IV
5	Methodische Hinweise zur Prüfung und zur Prüfungsvorbereitung	V
6	Übersicht: Prüfungsinhalte der vergangenen Jahre	VIII

## Übungsaufgaben

---

Mechanik	1
Elektrizitätslehre	5
Energie	9
Materie	15

## Tipps und Hinweise

Mechanik	21
Elektrizitätslehre	24
Energie	27
Materie	29

## Lösungen

Mechanik	31
Elektrizitätslehre	45
Energie	55
Materie	72

## Muster-Prüfungsaufgaben

---

Aufgabengruppe A	M-1
Aufgabengruppe B	M-15
Aufgabengruppe C	M-28
Aufgabengruppe D	M-41

## Abschluss-Prüfungsaufgaben

---

### Abschlussprüfung 2021

Aufabengruppe A .....	2021-1
Aufabengruppe B .....	2021-15

### Abschlussprüfung 2022

Aufabengruppe A .....	2022-1
Aufabengruppe B .....	2022-13

### Abschlussprüfung 2023 ..... [www.stark-verlag.de/mystark](http://www.stark-verlag.de/mystark)

Sobald die Original-Prüfungsaufgaben 2023 freigegeben sind, können sie als PDF auf der Plattform MyStark heruntergeladen werden (Zugangscode vgl. Umschlaginnenseite).



Ihr Coach zum Erfolg: Mit dem **interaktiven Training** erhalten Sie online auf **MyStark** Aufgaben zu allen relevanten Themengebieten der Abschlussprüfung in Physik. Am besten gleich ausprobieren!  
Ihren persönlichen Zugangscode finden Sie auf der Umschlaginnenseite.

---

### Autoren:

Hinweise zur schriftlichen Abschlussprüfung:

StD Dietmar Steiner und RSR Alois Einhauser

Übersicht Prüfungsinhalte, Übungsaufgaben, Musterprüfungen und Jahrgänge (Tipps und Lösungen):

StR Lorenz K. Schröfl

# Vorwort

Liebe Schülerin,  
lieber Schüler,

dieses Buch hilft Ihnen, sich in der 10. Jahrgangsstufe erfolgreich auf die schriftliche **Abschlussprüfung im Fach Physik** an der bayerischen Realschule vorzubereiten.

- **Wichtige Informationen** zur Prüfung sind zusammengefasst.
- Mit der „**Übersicht: Prüfungsinhalte der vergangenen Jahre**“ können Sie sich einen Überblick verschaffen, wann und in welcher Form die verschiedenen Prüfungsthemen in den letzten Jahren abgefragt wurden.
- Die **Übungsaufgaben** sind thematisch sortiert und im Stil der Abschlussprüfung formuliert. Sie bieten umfangreiches Übungsmaterial zum **gesamten Prüfungsstoff**.
- Die **Muster-Prüfungsaufgaben** sind offizielle Aufgabenblöcke im Stile der Abschlussprüfung.
- Die **Abschluss-Prüfungsaufgaben 2021 bis 2023** sind die originalen Aufgaben der letzten Jahre.
- Zu allen Aufgaben gibt es **ausführliche und schülergerechte Lösungen**, die um Hinweise und alternative Lösungswege erweitert sind.
- Zwischen Angaben und Lösungen sind separate **Tipps und Lösungshinweise** zu den einzelnen Teilaufgaben eingefügt, die Denkanstöße liefern und so das eigenständige Lösen der Aufgaben erleichtern.

Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abschlussprüfung 2024 vom bayerischen Kultusministerium bekannt gegeben werden, finden Sie aktuelle Informationen dazu ebenfalls bei MyStark.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg bei der Abschlussprüfung.



Lorenz K. Schröfl

# Hinweise zur schriftlichen Abschlussprüfung

## 1 Abschlussprüfung

---

Die **Aufgaben der schriftlichen Abschlussprüfung** werden in Bayern vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus zentral für alle Realschulen gestellt. Die Auswahl der zu bearbeitenden Aufgaben wird von der Schule bzw. von der für die Klasse zuständigen Fachlehrkraft vorgenommen. Für die Schülerinnen und Schüler besteht keine Auswahlmöglichkeit.

Die **Arbeitszeit** für die schriftliche Prüfung im Fach Physik beträgt 120 Minuten.

Als **Hilfsmittel** sind ein nicht programmierbarer elektronischer Taschenrechner sowie eine vom Staatsministerium für Unterricht und Kultus genehmigte Formelsammlung zugelassen.

*Hinweis:* Die Prüfungsinhalte der Abschlussprüfung sind seit 2023 gegenüber den Vorjahren verändert. Mehr Informationen dazu finden Sie im folgenden Abschnitt sowie auf S. VII unter „Hinweise zur Arbeit mit diesem Buch“.

## 2 Inhalte der Prüfung

---

**Gegenstand der schriftlichen Abschlussprüfung** im Fach Physik sind in der Hauptsache alle Themenbereiche des Lehrplans für die 10. Jahrgangsstufe der sechsstufigen bayerischen Realschule (LehrplanPLUS). Diese Lehrplaninhalte sind in die vier Gebiete Mechanik, Elektrizitätslehre, Energie und Materie (Atom- und Kernphysik) gegliedert.

Sie finden diese Inhalte mit den jeweils dazugehörigen Teilbereichen in Ihrem Lehrbuch für den Unterricht oder auch im Internet unter der Adresse:

<https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/realschule/10/physik/wpfg1>

Gelegentlich kann bei der Lösung von Prüfungsaufgaben auch ein Rückgriff auf Inhalte bzw. Grundwissen aus vorangegangenen Jahrgangsstufen erforderlich sein.

Alle im Lehrplan der 10. Jahrgangsstufe aufgeführten Themen sind für die Prüfung gleichermaßen von Bedeutung, sodass kein Stoffbereich als Schwerpunktthema besonders hervorgehoben oder weggelassen werden kann. Allerdings gibt es Unterschiede, wie häufig die verschiedenen Inhalte in den letzten Jahren in der Abschlussprüfung abgefragt wurden (siehe dazu „6 Übersicht: Prüfungsinhalte der vergangenen Jahre“).

Die **Aufgaben bzw. Teilaufgaben** der schriftlichen Abschlussprüfung im Fach Physik sind im Allgemeinen von der folgenden Art:

- **Rechenaufgaben** unter Verwendung physikalischer Definitionen und Gesetzmäßigkeiten  
*Beispiel:* Bestimmen Sie aus den gegebenen Größen den Widerstand eines Drahtes.
- **Herleiten physikalischer Gesetzmäßigkeiten** aus Teilergebnissen und/oder aus vorgegebenen Messreihen  
*Beispiel:* Leiten Sie aus den Versuchsergebnissen  $a \sim F$  (bei  $m = \text{const.}$ ) und  $a \sim \frac{1}{m}$  (bei  $F = \text{const.}$ ) die Grundgleichung der Mechanik her.

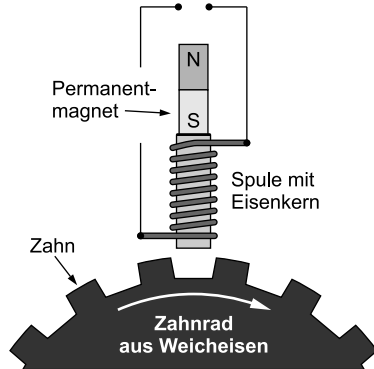
- **Anfertigen** von Skizzen, Graphen, Diagrammen  
*Beispiele:*
  - Fertigen Sie eine Skizze an und beschreiben Sie ...
  - Fertigen Sie ein Zerfallsdiagramm für Thorium-226 über einen Zeitraum von 16 Minuten an.
  - Fertigen Sie anhand der Messwerte ein Diagramm für die Abhängigkeit der Fallzeit von der Fallstrecke an.
  - An eine Batterie wird über einen Schalter ein Glühlämpchen angeschlossen. Fertigen Sie eine Versuchsskizze an.
- **Beschreiben von Versuchen** zum Nachweis bestimmter physikalischer Phänomene  
*Beispiel:* Beschreiben Sie mithilfe einer Skizze ein Experiment zum Nachweis der Lenzschen Regel.
- **Beschreiben von physikalischen Phänomenen** aus Natur und Technik  
*Beispiele:*
  - Beschreiben Sie, wie die Verluste bei der Übertragung elektrischer Energie in wirtschaftlich tragbaren Grenzen gehalten werden können.
  - Beschreiben Sie den Aufbau eines Rn-222-Atoms.
  - Beschreiben Sie die Steuerung der Kettenreaktion in einem Atomreaktor.
- **Beschreiben der Funktionsweise** von Geräten oder Geräteteilen, in der Regel mithilfe einer Skizze  
*Beispiel:* Beschreiben Sie Aufbau und Funktionsweise eines Wechselspannungsgenerators.
- **Beschreiben von Beobachtungen**  
*Beispiel:* Beschreiben Sie die Beobachtungen, die bei der Durchführung des Experiments gemacht werden können.
- **Formulieren von Vorgängen und Versuchsergebnissen**  
*Beispiele:*
  - Formulieren Sie die Kernreaktionsgleichung für den Zerfall von Cs-137.
  - Werten Sie die Messreihe aus und formulieren Sie das Versuchsergebnis.
- **Auswerten von Messwerttabellen**, numerisch und/oder grafisch  
*Beispiel:* In der Tabelle sind zusammengehörige Messwertpaare der Fallzeit  $t$  und der Fallstrecke  $s$  gegeben. Werten Sie die Messwerttabelle numerisch oder grafisch aus und formulieren Sie einen Zusammenhang zwischen Fallzeit  $t$  und Fallstrecke  $s$ .
- **Nennen oder Angeben** bestimmter Elemente, Begriffe oder Daten (ohne Erläuterung oder Begründung)  
*Beispiele:*
  - Geben Sie wesentliche Eigenschaften der  $\beta$ -Strahlung an.
  - Nennen Sie zwei Maßnahmen, durch die man in einer Spule eine Selbstinduktionsspannung hervorrufen kann.
  - Nennen Sie je zwei Vor- und Nachteile der Energieumwandlung durch Windkraftwerke.
  - Geben Sie vier Beispiele für die Verwendung radioaktiver Strahlung in Medizin und Technik an.
- **Gegenüberstellen oder Vergleichen** von Gemeinsamkeiten, Unterschieden, Vor- und Nachteilen  
*Beispiele:*
  - Vergleichen Sie Siede- und Druckwasserreaktor hinsichtlich ihres prinzipiellen Aufbaus.
  - Stellen Sie Vor- und Nachteile von Laufwasser- und Pumpspeicherkraftwerken gegenüber.



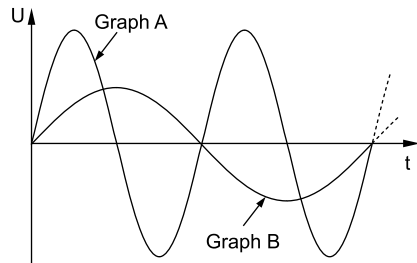
## 2 Elektrizitätslehre II

2.1.0 Bei modernen Fahrzeugen wird für jedes Rad mithilfe induktiver Sensoren ständig die Drehzahl gemessen. Die nebenstehende Zeichnung stellt den prinzipiellen Aufbau eines solchen Drehzahlsensors dar.

2.1.1 Erklären Sie die Entstehung einer Induktionsspannung an den Spulenden, wenn sich ein Zahn des Zahnrad am Sensor vorbeibewegt.



2.1.2 Bei der Messung der Induktionsspannung aus 2.1.1 ergeben sich bei zwei verschiedenen Drehgeschwindigkeiten des Zahnrad die rechts abgebildeten Graphen. Entscheiden Sie begründet, welcher der beiden Graphen zu einer höheren Drehgeschwindigkeit bei sonst gleichen Bedingungen gehört.



2.2.0 Im Jahr 1886 errichtete der Erfinder William Stanley das erste mehrstufige Wechselspannungsnetz. Dabei wurde die Generatorspannung auf 3,0 kV hochtransformiert ( $\eta_{\text{Trafo}}=0,78$ ) und die elektrische Energie über eine 1,2 km lange Leitung zur Ortschaft Great Barrington übertragen. Um dort beispielsweise eine Glühlampe zu betreiben, wurde die Spannung wieder heruntertransformiert.

2.2.1 Erstellen Sie eine Schaltskizze, die den prinzipiellen Aufbau des Übertragungssystems zeigt.

2.2.2 Der verwendete Generator gab eine elektrische Leistung von 18,4 kW ab. Zeigen Sie, dass in der Fernleitung ein Strom mit der Stärke von 4,7 A floss.

2.2.3 Die nicht nutzbare thermische Leistung der Fernleitung betrug 2,8 kW. Berechnen Sie den elektrischen Widerstand der Fernleitung.

2.2.4 Moderne Transformatoren weisen einen höheren Wirkungsgrad auf als die von Stanley verwendeten.

Nennen Sie zwei Maßnahmen, mit denen der Wirkungsgrad von Transformatoren grundsätzlich verbessert werden kann.



## Tipps und Hinweise zur Lösung von Aufgabengruppe A

### Tipps zu Aufgabe 1

#### Teilaufgabe 1.1.1

- Wie wirkt sich eine Verdoppelung der Länge auf den Widerstand aus? Vermuten Sie somit eine direkte oder indirekte Proportionalität?
- Sie können das Ergebnis als Satz ausformulieren oder in der Kurzschreibweise angeben.

#### Teilaufgabe 1.1.2

- Beachten Sie, dass die gesamte Messreihe für die Berechnung des spezifischen Widerstands heranzuziehen ist.
- Formen Sie zunächst das Widerstandsgesetz nach  $\rho$  um. Anstelle des Quotienten  $\frac{R}{l}$  wird der Mittelwert  $\left(\frac{R}{l}\right)$  verwendet.
- Vergleichen Sie das Berechnungsergebnis mit den Werten in der Formelsammlung.

#### Teilaufgabe 1.2

- Besteht zwischen dem Widerstand und der Querschnittsfläche eine direkte oder eine indirekte Proportionalität? Wie stellt sich der Zusammenhang grafisch dar?

#### Teilaufgabe 1.3

- Gehen Sie bei der Erklärung schrittweise vor. Eine Antwort in nur einem Satz ist zu wenig.
- Beginnen Sie mit der Bewegung der Elektronen zum Pluspol. Was passiert, wenn die Elektronen gegen die Atomrümpfe stoßen?

#### Teilaufgabe 1.4.1

- Achten Sie darauf, dass die LED in Durchlassrichtung geschaltet ist. Die Polung der Elektrizitätsquelle muss eingetragen sein.
- Im Gegensatz zu einer Diode sind bei der LED noch kleine Pfeile einzuzeichnen.

#### Teilaufgabe 1.4.2

- Berechnen Sie zuerst den Spannungsabfall am Vorwiderstand, damit an der LED 2,0 V abfallen können.
- Da es sich um eine Reihenschaltung handelt, entspricht die Stromstärke durch die LED auch der Stromstärke durch den Vorwiderstand.

#### Teilaufgabe 1.4.3

- Bei einem qualitativen Diagramm geht es um den allgemeinen Zusammenhang zwischen zwei Größen. Auf den Achsen werden somit keine Zahlen angetragen.

### Tipps zu Aufgabe 2

#### Teilaufgabe 2.1.1

- Gehen Sie bei der Erklärung schrittweise vor. Eine Antwort in einem Satz wird nicht ausreichen.

#### Teilaufgabe 2.1.2

- Beachten Sie in der Aufgabenstellung das Wort „begründet“. Es muss also eine Begründung für die Zuordnung des Graphen geliefert werden.

#### Teilaufgabe 2.2.1

- Der Widerstand der Fernleitung von Hin- und Rückleitung kann durch einen einzigen Widerstand dargestellt werden.

### Teilaufgabe 2.2.2

- Tragen Sie die gegebenen Werte in die Schaltskizze ein. Damit fällt es Ihnen leichter, den Überblick zu bewahren.
- Berechnen Sie zunächst die Sekundärleistung mithilfe des Wirkungsgrads.

### Teilaufgabe 2.2.3

- Verwenden Sie zur Berechnung des Widerstands der Fernleitung die Formel für die thermische Verlustleistung  $P_{V,th} = R_L \cdot I_L^2$ .

### Teilaufgabe 2.2.4

- Da zu dem Transformator von Stanley nichts weiter angegeben ist, können Sie die allgemeinen Punkte zur Verbesserung des Wirkungsgrads eines Transformators heranziehen.

## Tipps zu Aufgabe 3

### Teilaufgabe 3.1

- Nehmen Sie Stellung zu allen drei Punkten im A-Z-Diagramm.

### Teilaufgabe 3.2

- Vergessen Sie nicht die Beschreibung des  $\beta$ -Zerfalls.

### Teilaufgabe 3.3

- Für medizinische Anwendungen wie dem Herzschrittmacher ist es wichtig, dass der Körper durch die Strahlung nicht geschädigt wird. Vergleichen Sie die Abschirmung von  $\beta$ -Strahlung und  $\gamma$ -Strahlung.

### Teilaufgabe 3.4

- Die Elemente, die der Kernladungszahl vor und nach dem  $\beta$ -Zerfall entsprechen, müssen Sie nachschlagen.

### Teilaufgabe 3.5

- Achten Sie genau auf die Formulierung: Hat die Aktivität auf 6,7 % abgenommen oder um 6,7 %?
- Es ist nicht nötig, dass der Anfangswert und der Endwert der Aktivität bekannt sind. Der Quotient  $\frac{A(t)}{A_0}$  kann in der Formel verwendet werden.

### Teilaufgabe 3.8

- Man kann sowohl ein Experiment mit einem Magnetfeld als auch mit einem elektrischen Feld durchführen.
- Beachten Sie den Hinweis im Nebensatz. Es darf keine Absorption (z. B. durch ein Metallblech) stattfinden.

## Tipps zu Aufgabe 4

### Teilaufgabe 4.2.1

- Bei einer Energieumwandlungskette werden die Energieformen der Reihe nach genannt. Zwischen ihnen wird jeweils das technische Bauteil notiert, welches die Umwandlung bewirkt.
- Beachten Sie, dass durch die Sonnenkollektoren nicht das aufzuheizende Wasser fließt.

### Teilaufgabe 4.2.4

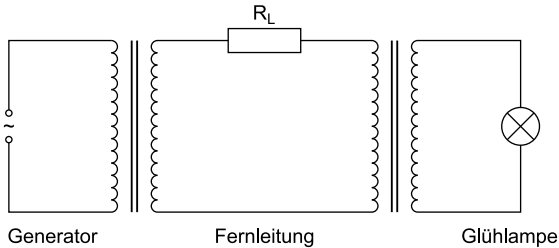
- Die benötigten Angaben zur solarthermischen Anlage sind am Anfang der Aufgabe 4.2 zu finden.
- Ermitteln Sie zunächst die der Anlage insgesamt zugeführte Strahlungsleistung.

- 2.1.1
- Ein Zahn des Zahnrads bewegt sich an der Spule vorbei.
  - Das Magnetfeld in der Spule wird verstärkt.
  - Diese Magnetfeldänderung bewirkt eine Induktionsspannung.

2.1.2 Der Graph A gehört zu der höheren Drehgeschwindigkeit.

*Begründung:* Je schneller sich das Zahnrad dreht, desto schneller werden die Zähne und Lücken am Sensor vorbeigeführt. Die Umpolungen und damit die Halbphasen werden schneller durchlaufen. Die Magnetfeldänderungen sind stärker, was zu einer größeren Induktionsspannung führt.

2.2.1 Schaltskizze:



2.2.2 Geg.:  $P_P = 18,4 \text{ kW}$ ;  $\eta_{\text{Trafo}} = 0,78$ ;  $U_S = 3,0 \text{ kV}$

Ges.:  $I_L = 4,7 \text{ A}$  (Nachweis)

Sekundärleistung

$$\eta_{\text{Trafo}} = \frac{P_S}{P_P} \Rightarrow P_S = \eta_{\text{Trafo}} \cdot P_P$$

$$P_S = 0,78 \cdot 18,4 \text{ kW}$$

2 sinnvolle Ziffern [TR: 14,352] (in kW)

$$P_S = 14 \text{ kW}$$

Sekundärstromstärke

$$P_S = U_S \cdot I_S \Rightarrow I_S = \frac{P_S}{U_S}$$

$$I_S = \frac{14 \text{ kW}}{3,0 \text{ kV}}$$

$$I_S = \frac{14 \cdot 10^3 \text{ W}}{3,0 \cdot 10^3 \text{ V}}$$

2 sinnvolle Ziffern [TR: 4,66...]

$$I_S = 4,7 \text{ A}$$

Stromstärke in der Leitung

Die Stromstärke in der Leitung entspricht der Sekundärstromstärke.

$$\Rightarrow I_L = 4,7 \text{ A}$$

2.2.3 Geg.:  $P_{V, th} = 2,8 \text{ kW}$ ;  $I_L = 4,7 \text{ A}$

Ges.:  $R_L$

$$P_{V, th} = R_L \cdot I_L^2 \Rightarrow R_L = \frac{P_{V, th}}{I_L^2}$$

$$R_L = \frac{2,8 \cdot 10^3 \text{ W}}{(4,7 \text{ A})^2}$$

2 sinnvolle Ziffern [TR: 126,7...]

$$R_L = 1,3 \cdot 10^2 \Omega$$

2.2.4 Maßnahmen (2 davon):

- Kühlung der Spulendrähte
- Verwendung von geblättern Eisenkernen
- Verwendung von leicht ummagnetisierbaren Legierungen
- Bauweisen: Mantel- oder Ringkerntransformator

3.1 • Ni-Isotope besitzen die gleiche Kernladungszahl, befinden sich also alle bei  $Z = 28$ .  
Damit kommen die Positionen 1 und 3 nicht infrage.

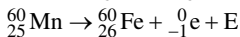
- Das gesuchte Isotop hat drei Neutronen weniger und somit die Massenzahl 60. Das Nuklid bei Position 2 hat jedoch die Massenzahl 59.

3.2 Beim  $\beta$ -Zerfall wandelt sich ein Neutron in ein Proton und ein Elektron um. Das Elektron wird aus dem Kern herausgeschleudert.

Die Massenzahl bleibt gleich, die Kernladungszahl nimmt um 1 zu (auf 29). Die passende Position ist Position 3.

3.3 Die  $\beta$ -Strahlung kann leicht abgeschirmt werden, z. B. durch eine 2–3 mm dicke Metallschicht um die Radionuklidbatterie. Hingegen könnte  $\gamma$ -Strahlung kaum abgeschirmt werden und damit den Körper schädigen.

3.4 Reaktionsgleichung:



3.5 Geg.: Abnahme der Aktivität um 6,7 %;  $t = 10 \text{ a}$

Ges.:  $T_{1/2}$

Noch vorhandene Aktivität

Eine um 6,7 % verringerte Aktivität bedeutet, dass noch 93,3 % der ursprünglichen Aktivität vorhanden ist.

$$\Rightarrow A(t) = 93,3 \% \cdot A_0$$

$$\Rightarrow \frac{A(t)}{A_0} = 93,3 \% = 0,933$$

Halbwertszeit

$$A(t) = A_0 \cdot 0,5^{\frac{t}{T_{1/2}}} \Rightarrow T_{1/2} = \frac{t}{\log_{0,5} \frac{A(t)}{A_0}}$$

$$T_{1/2} = \frac{10 \text{ a}}{\log_{0,5} 0,933}$$

2 sinnvolle Ziffern [TR: 99,9...]

$$T_{1/2} = 1,0 \cdot 10^2 \text{ a}$$



© **STARK Verlag**

[www.stark-verlag.de](http://www.stark-verlag.de)  
[info@stark-verlag.de](mailto:info@stark-verlag.de)

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH ist urheberrechtlich international geschützt. Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung des Rechteinhabers in irgendeiner Form verwertet werden.

**STARK**