

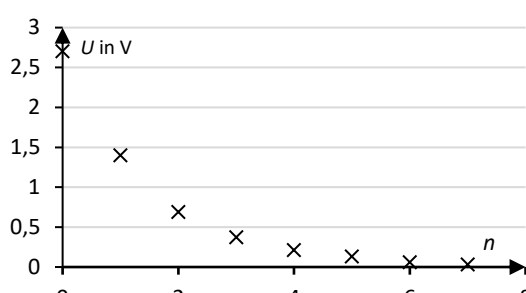
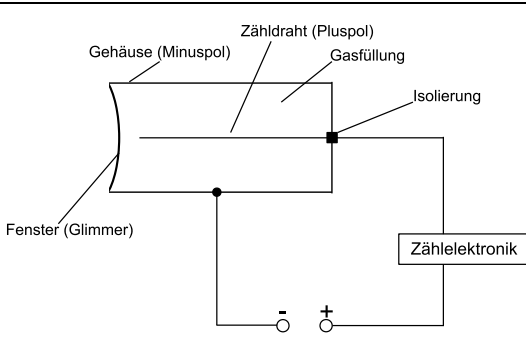
Zentralabitur 2024	Physik	Erwartungshorizont
Aufgabe II	gA	Prüfungszeit: 250 min

Erwartungshorizont/Bewertungsbogen für _____

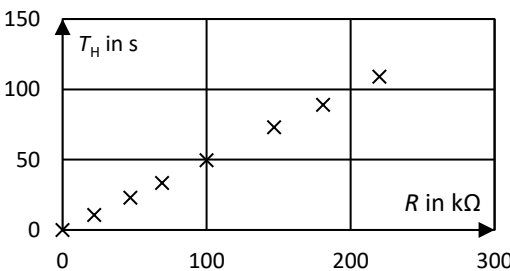
AFB: Anforderungsbereiche

BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten

BE 2: vom Prüfling erreichte Bewertungseinheiten

	Erwartete Leistung	AFB	BE 1	BE 2
1.1	Ermitteln der Wellenlänge durch Ablesen zu $\lambda \approx 440 \text{ nm}$ und der Frequenz $f = \frac{c}{\lambda} \approx \frac{3,0 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{440 \text{ nm}} \approx 6,82 \cdot 10^{14} \text{ Hz.}$	I	2	
1.2	Darstellen der Messwerte in einem Diagramm:  Ermitteln des funktionalen Zusammenhangs durch exponentielle Regression inkl. Dokumentation zu z. B.: $U(n) \approx 2,60 \text{ V} \cdot e^{-0,629 \cdot n}$ oder $U(n) \approx 2,60 \text{ V} \cdot 0,533^n$. Berechnen der Anzahl der mindestens nötigen Graufilter z. B. durch Lösen mit dem Ansatz $\left(\frac{1}{2}\right)^n \leq \frac{1}{1000}$ zu $n = 10$.	I I/II II	3 4 3	
1.3	Begründen, dass bei einer angelegten Spannung von 2,5 V nur Photonen mit einer Energie von $E_{\text{ph}} = 2,5 \text{ eV}$ emittiert werden können. Diese Photonenenergie entspricht einer Grenzwellenlänge von $\lambda = \frac{h \cdot c}{E_{\text{ph}}} \approx 496 \text{ nm}$. Damit kann die LED keine niedrigeren Wellenlängen als die Grenzwellenlänge emittieren.	II/III	3	
1.4	Beurteilen der Herstellerangabe mit den Kernpunkten: Im Bereich der Infrarotstrahlung stimmt die Herstellerangabe nicht, da die Intensität beim Durchgang durch den Graufilter auf etwa 85 % des ursprünglichen Wertes absinkt.	III	3	
2.1	Erläutern des grundlegenden Funktionsprinzips des GMZ mit den Kernpunkten: Strahlung tritt durch das Fenster ein, (Stoß-)Ionisation von Gasatomen, Beschleunigung der Elektronen zum Zählrohr, Elektronenlawine durch Sekundärionisation, messbarer Stromfluss. Ergänzen der Skizze aus M2a: 	I/II	5	
2.2	Beschreiben der Bildung der Isotops C-14 mit den Kernpunkten: Stickstoffisotop N-14 nimmt in seinen Kern ein Neutron auf und gibt ein Proton ab. Darstellen des Zerfalls des C-14-Isotops zu N-14 per β^- -Zerfall. Zerfall eines Neutrons unter Bildung eines Protons und Aussendung eines Elektrons.	II I/II	3 3	

Zentralabitur 2024	Physik		Erwartungshorizont
Aufgabe II		gA	Prüfungszeit: 250 min

	Erwartete Leistung	AFB	BE 1	BE 2
2.3	Erläutern des Prinzips des C-14-Verfahrens mit den Kernpunkten: Aufnahme des C-14-Isotops durch lebende Organismen, Stopp der Aufnahme beim Tod des Organismus, exponentielle Abnahme der C-14-Konzentration im abgestorbenen Gewebe, Vergleich mit der C-14-Konzentration in lebendem Gewebe. Ermitteln des Zeitpunktes der minoischen Eruption durch Lösen der Zerfallsgleichung: $1,94 = 3,00 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{5730 \text{ a}}}$ zu $t \approx 3604 \text{ a}$. Somit fand die Eruption etwa 3600 Jahre vor Probenentnahme statt.	I/II II	4 4	
2.4	Begründen, dass seit dem Aussterben der Dinosaurier mehr als 10000 Halbwertszeiten vergangen sind, sodass alle C-14 Atome im Fossil bereits zerfallen sind und keine C-14-Aktivität mehr messbar ist.	II/III	3	
3.1	Beschreiben der Durchführung eines Experiments mit den Kernpunkten: Aufladen des Kondensators in gezeigter Schalterstellung. Start der Zeitmessung, wenn Schalter umgelegt wird. Ablesen der Werte für die Stromstärke zu verschiedenen Messzeiten. Ermitteln der Halbwertszeit zu $T_H \approx 50 \text{ s}$ und der Ladung durch Flächenbestimmung, z. B. „Kästchenzählmethode“: $Q_H \approx 43 \cdot 10 \mu\text{A} \cdot 10 \text{ s} = 4,3 \text{ mC}$. Berechnen der Kapazität zu $C = \frac{2 \cdot Q_H}{U_0} \approx 722 \mu\text{F}$.	I/II II I	3 3 2	
3.2	Darstellen der Messwerte in einem Diagramm:  Ermitteln des funktionalen Zusammenhangs z. B. durch lineare Regression: $T_H(R) \approx 0,495 \frac{\text{s}}{\text{k}\Omega} \cdot R$ sowie Dokumentation des Vorgehens.	 I I/II	 3 4	
3.3	Berechnen der Kapazität unter Berücksichtigung aller Messwerte zu z. B. $C = \frac{T_H}{\ln(2) \cdot R} \approx \frac{0,495 \frac{\text{s}}{\text{k}\Omega}}{\ln(2)} \approx 714 \mu\text{F}$. Aufstellen der Hypothese, dass die Methode aus 3.3 eine genauere Bestimmung der Kapazität ermöglicht. Begründen, z. B. dass die Methode aus 3.1 auf einer ungenauen Auswertung (Kästchenzählen) einer Messung mit nur einem Widerstand beruht.	 II III	 3 2	
Die vom Prüfling gewählten Lösungsansätze und -wege müssen nicht mit denen der dargestellten Lösungsskizze identisch sein. Sachlich richtige Alternativen werden mit entsprechender Punktzahl unter Berücksichtigung der verbindlichen BE 1 bewertet.			Summe	60
			Anteil in %	0,0

Bewertungsmaßstab

ab ... %	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	33	27	20	0
Punkte	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00