

Erwartungshorizont / Bewertungsbogen für den Prüfling: _____

(AFB: Anforderungsbereiche; BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten; BE 2: vom o. a. Prüfling erreichte Bewertungseinheiten)

Aufgabe	Erwartete Schülerleistungen	Anforderungsbereiche/Bewertung		
		AFB	BE 1	BE 2
1.1	Beschreiben eines Experimentes zur Erzeugung eines Interferenzbildes an Hand einer beschrifteten Zeichnung, die eine geeignete Anordnung von CD-ROM, monochromatischer Lichtquelle, Schirm, ggf. Abbildungslinse umfasst.	I	4	
1.2	Begründen der Verwendung der Gleichungen bei einem Reflexionsgitter mit Hilfe einer Zeichnung unter Betrachtung ausgezeichneter Lichtwege im reflektierten Licht.	II	4	
	Bestimmen der Gitterkonstante $g \approx 1,6 \mu\text{m}$ unter Verwendung der angegebenen Gleichung.	I/II	4	
	Abschätzen der Messunsicherheit $\Delta g \approx 0,2 \mu\text{m}$ auf der Grundlage der Breiten der Maxima 1. Ordnung, z. B. mit der Minimal-Maximal-Methode.	II	4	
1.3	Ermitteln der Mindestschirmbreite, z.B. $b \approx 31 \text{ cm}$. (Berechnung des Abstandes der Maxima 1. Ordnung mit Hilfe der Gleichungen aus 1.2.)	II/III	4	
2.1	Erläutern unter Bezugnahme auf Zwei-Wege-Interferenz mit Hilfe des Wellen- oder Zeigermodells, dabei müssen die Bedingungen für konstruktive und destruktive Interferenz genannt werden.	I	4	
2.2	Zeichnen des n - d -Diagramms (Punkte liegen auf einer Ausgleichsgeraden durch den Ursprung, d. h. es liegt ein proportionaler Zusammenhang vor).	I	3	
	Ermitteln des funktionalen Zusammenhangs inklusive Dokumentation des Lösungsweges. Je nach Verfahren ergibt sich $d \approx 16 \text{ mm} \cdot n$.	II	4	
	Bestimmen der Wellenlänge $\lambda \approx 3,2 \text{ cm}$, z.B. aus der Steigung der Geraden oder mit Hilfe von M4.	II	3	
2.3	Erläutern mit den Kernpunkten: Zwei-Wege-Interferenz von Wellen, die an der Glasplatte bzw. am Metallspiegel reflektiert werden. Da der von der Glasplatte durchgelassene Anteil am Metallspiegel reflektiert wird, entsteht ein Gangunterschied von $2d$, wenn der Spiegel um die Strecke d verschoben wird. Folglich entspricht der Abstand zweier Maxima wiederum einer halben Wellenlänge.	II	4	
3.1	Nennen von: Heizspannung, Beschleunigungsspannung, Glühkathode, Anode in M6.	I	2	
	Beschreiben der Entstehung von Bremsstrahlung: Energie der Elektronen, die auf die Anode auftreffen, wird beim Abbremsen teilweise auf Photonen übertragen.	I	4	

Aufgabe	Erwartete Schülerleistungen	Anforderungsbereiche/Bewertung		
		AFB	BE 1	BE 2
3.2	Bestätigen des Wertes von d durch ablesen des Winkels $\beta \approx 10^\circ$ in M7, einsetzen der Werte von λ . und β in die Bragg-Gleichung und Berechnung von d , z. B. durch Umformung der Gleichung.	II	4	
3.3	Ermitteln des Übergangs $n = 3$ nach $n = 1$ oder $n = 4$ nach $n = 1$ im Energieniveauschema je nach Ablesen des Winkels ($\beta \approx 8,9^\circ$), berechnen der Wellenlänge ($\lambda \approx 62$ pm) und Berechnung der Energie ($E \approx 20$ keV) der Röntgen-Photonen.	II/III	6	
3.4	Berechnen von $\lambda \approx 36,4$ pm mit der Bragg-Gleichung, $f \approx 8,2 \cdot 10^{18}$ Hz über $f = \frac{c}{\lambda}$. Begründung soll beinhalten, dass die kurzwellige Grenze im Bremsspektrum durch die Größe der Beschleunigungsspannung der Röntgenröhre festgelegt wird. Energie der Elektronen reicht nicht dazu aus, höherenergetische Photonen zu erzeugen.	II	3	
		III	3	
Gesamt			60	
Erreichter prozentualer Anteil				
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.				

Bewertungsmaßstab: Erreichte von möglichen Bewertungseinheiten

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