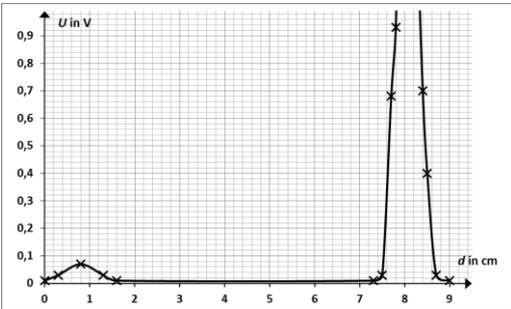


Erwartungshorizont / Bewertungsbogen für den Prüfling: _____

(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 des Schirmbildes mit den Kernpunkten weißes Maximum 0. Ordnung, Maxima 1. Ordnung mit Farbverlauf von Blau zu Rot, ebenso 2. Ordnung, Symmetrie.	I	3	
	Erklären der Entstehung des Maximums 0. Ordnung sowie eines Maximums 1. Ordnung bei Interferenz am Gitter gemäß Unterricht mit den Kernpunkten Maxima auf Basis von Phasenbetrachtungen sowie Größe des Beugungswinkels in Abhängigkeit der Wellenlänge.	I/II	5	
1.2	Herleiten der Gleichung mit Begründung mithilfe von geeigneten Skizzen, z. B. von den beiden rechtwinkligen Dreiecken zur Darstellung des Sinus und des Tangens.	I/II	5	
1.3	Beschreiben des Aufbaus anhand einer Skizze, z. B. mit den optischen Bauteilen LED, Kondensorlinse, Beleuchtungsspalt, Abbildungslinse, Gitter, Schirm.	I/II	3	
	Bestimmen des Wellenlängenbereichs mit M1 und der Gleichung aus 1.2 anhand beider Maxima 1. Ordnung. Mögliches Ergebnis: $488 \text{ nm} < \lambda_{\text{LED, grün}} < 541 \text{ nm}$.	II	3	
1.4	Bestimmen der Wellenlänge durch Auswerten des selbst gezeichneten Diagramms, Ergebnis: $\lambda_{\text{IR, max}} \approx 940 \text{ nm}$		I/II	6
1.5	Bestimmen der Unsicherheit für $\lambda_{\text{IR, max}}$ durch begründete Angabe eines Intervalls, z. B. [900 nm; 982 nm], z. B. mit der Minimal-Maximal-Methode, und Angabe der Messunsicherheiten von a_n und g .	II	4	
	Erläutern zweier Möglichkeiten, z. B. Vergrößern von e bzw. Verkleinern von g .	III	3	
2.1	Erläutern der Vorgänge mit den Kernpunkten diskrete Energieniveaus in Gasatomen, Aufnahme bestimmter Energieportionen, anschließende spontane Emission von Photonen bestimmter, konstanter Energie, die der Differenz der Energieniveaus der Gasatome entspricht.	I	4	
2.2	Erklären der Zuordnung des Peaks zum Übergang der Energieniveaus $-3,02 \text{ eV}$ zu $-5,12 \text{ eV}$: $E = \frac{h \cdot c}{\lambda} = 2,10 \text{ eV}$ mit $\lambda \approx 590 \text{ nm}$.	II	3	
	Begründen, dass die weiteren Energiedifferenzen Wellenlängen ergeben, die nicht im Bereich von M4 liegen.	II	4	

Aufgabe	Erwartete Schülerleistungen	Anforderungsbereiche/Bewertung		
		AFB	BE 1	BE 2
2.3	Erklären des Zusammenhangs zwischen dem Emissions- und dem Absorptionsspektrum mit den Kernpunkten Emission und Absorption von Photonen bestimmter und gleicher Energie (gleiche Lage der Linien), Re-Emission von Photonen in alle Raumrichtungen, so dass die Intensität in Richtung Empfänger reduziert ist.	II	4	
2.4	Erklären der Zuordnung 1→c, 2→b, 3→a unter Beachtung der Absorption von Licht im Wellenlängenbereich von etwa 370-400 nm und Emission von Licht größerer Wellenlängen im Bereich über etwa 430 nm.	II/III	5	
	Vergleichen des Leuchtverhaltens von Platte und Energiesparlampe mit den Kriterien Verschiebungen der Wellenlängen, Anregungen mit energiereichem Licht, Emission von energieärmerem Licht.	II/III	3	
3.1	Erläutern des Funktionsprinzips eines Halbleiterdetektors mit den Kernpunkten Diode in Sperrrichtung, Entstehung von Elektronen-Löcher-Paaren, Stromfluss proportional zur Energie.	I	4	
3.2	Begründen mit der langen Halbwertszeit des Tochterisotops Np-237 von etwa 2 Mio. Jahren.	II	3	
3.3	Beschreiben, dass sich die Peaks mit zunehmendem Abstand zu geringeren Energien verschieben und dass die maximalen Intensitäten geringer werden.	I	3	
	Begründen mit den Kernpunkten Energieabgabe durch Wechselwirkung mit Luftteilchen und Vergrößerung der räumlichen Verteilung.	II/III	3	
	Darstellen, dass die Energie der Alphateilchen laut Nuklidkarte der Energie der am Detektor registrierten Teilchen bei $d = 0$ mm entspricht. Die beiden Energien laut Nuklidkarte liegen so dicht beieinander, dass sich die jeweiligen Peaks in den Spektren nicht differenzieren lassen.	I/II	3	
3.4	Ermitteln des funktionalen Zusammenhangs $R = k \cdot \frac{1}{d^2}$ mit der Proportionalitätskonstanten $k \approx 12300 \frac{\text{mm}^2}{\text{s}}$ (z. B. mit einer Linearisierung) einschließlich Dokumentation mit Gütebetrachtung in der im Unterricht vereinbarten Weise.	I/II	4	
	Bestätigen z. B. durch Einsetzen der Werte für d in die ermittelte Gleichung und Vergleich mit den Messdaten.	II	2	
	Aufstellen einer Hypothese, z. B. dass für kleine Abstände neben der bei großen Abständen registrierten Gammastrahlung zusätzlich auch Alphastrahlung registriert wird.	II/III	3	
Gesamt			80	
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	34	28	20	00
Punkte	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00