

## Erwartungshorizont zur Aufgabe 4 “Interferenz”

Angaben zum Unterricht: Lehrbuch: Metzler Physik, 3.Aufl.

Im Rahmen des Themas Wellenoptik nimmt die Beugung am optischen Strichgitter einen breiten Raum ein. Sowohl die experimentelle Erarbeitung der Phänomene als auch die mathematische Behandlung des Themas standen im Mittelpunkt des Unterrichts. Dabei ist die CD als Reflexionsgitter thematisiert worden. Alle Experimente und Rechnungen bezogen sich auf das Medium Luft (Vakuum). Der Zusammenhang zwischen Brechungsindex und Ausbreitungsgeschwindigkeit sowie Wellenlänge bei gleicher Frequenz wurde behandelt.

Nr	Lösung	I	II	III
1a)	<i>Zuordnung zu den Anforderungsbereichen:</i> Einen Sachverhalt skizzieren und beschreiben			
	1. Die CD ist ein Reflexionsgitter, das Papier ist der Schirm, Wasser ist ein optisch dichteres Medium 2. Einordnung der Beobachtung in das Wellenmodell nach Huygens: Interferenz konstruktiv und destruktiv	2	3	
1b)	<i>Zuordnung zu den Anforderungsbereichen:</i> Einen Sachverhalt skizzieren und beschreiben			
	Erstellung einer Skizze mit entsprechender Beschriftung und Beschreibung. Meist sind zwei Zeichnungen sinnvoll. Interferenzen der in den Gitterspalten erzeugten Kreiswellen, Gangunterschied der Kreiswellen in verschiedene Richtungen, insbesondere der Gangunterschied benachbarter Wellenzüge, es sollen die üblichen Formeln erscheinen, so auch die präzise Darstellung . g: Gitterkonstante, e: Schirm-Gitter-Abstand, a: Maximum 1.-0. Ordn.	5		
1c)	<i>Zuordnung zu den Anforderungsbereichen:</i> Berechnung von Größen unter Verwendung von bekannten Formeln mit entsprechenden Erläuterungen			
	Bestimmung Abstands beider Maxima 1. Ordnung mit  Anwendung der Interferenzbedingung für Intensitätsmaxima beim Gitter  mit $\lambda$ und $n = 1$ ergibt sich $x=3,5254\text{cm}$		3	2
1d)	<i>Zuordnung zu den Anforderungsbereichen:</i>			
	$\lambda$  Bis zum Maximum 3. Ordnung	2	3	
1e)	<i>Zuordnung zu den Anforderungsbereichen:</i>			
	Die Intensitätsmaxima 1. Ordnung ziehen sich weiter auseinander. Statt $2a=3,5254\text{cm}$ ist der Abstand in Luft dann $2a=4,851\text{cm}$ . Die anderen Maxima entfernen sich ebenfalls.	3	2	
1f)	<i>Zuordnung zu den Anforderungsbereichen:</i>			
	$\lambda$  Bis zum Maximum 2. Ordnung	2	3	
2a)	<i>Zuordnung zu den Anforderungsbereichen:</i> Textverständnis und Nachvollziehen einer Rechnung			
	Nachvollziehbare Darstellung des Rechenweges und Bestätigung der Rechnung		5	
2b)	<i>Zuordnung zu den Anforderungsbereichen:</i> Textverständnis und entsprechende Ermittlung der notwendigen Daten und Zusammenhänge			5

Nr	Lösung	I	II	III
	1. Bestimmung von $\Delta\lambda = 0,6\text{nm}$ 2. Berechnung $U = \lambda/\Delta\lambda = 981,7$ (982,7) (Festlegung $\lambda$ entweder $\lambda_1$ oder $\lambda_2$ !) 3. $z = k = 2$ Berechnung der Anzahl der zu beleuchtenden Gitterspalte $p = U : k = 491$ und daraus die geforderte Gitterbreite $491 : 2000 \text{ cm} = 0,245\text{cm}$			
$\Sigma$	Bewertungseinheiten	14	19	7
%	Prozentuale Anteile ca.	35	48	17

Die Note „ausreichend“ (05 Punkte) soll erteilt werden, wenn annähernd die Hälfte (mindestens 45 Prozent) der erwarteten Gesamtleistung erbracht worden ist. Dazu reichen Leistungen allein im Anforderungsbereich I nicht aus. Oberhalb und unterhalb dieser Schwelle sollen die Anteile der erwarteten Gesamtleistung den einzelnen Notenstufen jeweils ungefähr linear zugeordnet werden, um zu sichern, dass mit der Bewertung die gesamte Breite der Skala ausgeschöpft werden kann.

Die Note „gut“ (11 Punkte) soll erteilt werden, wenn annähernd vier Fünftel (mindestens 75 Prozent) der erwarteten Gesamtleistung erbracht worden ist. Dabei muss die gesamte Darstellung der Prüfungsleistung in ihrer Gliederung, Gedankenführung, Anwendung fachmethodischer Verfahren sowie in der fachsprachlichen Artikulation den Anforderungen voll entsprechen.