

7M/G	Name:	
Physik – Beugung und Interferenz von Licht		WS 2022/23

Arbeitsübersicht

1. Schau dir das Video „Beugung und Interferenz“ an. Die Inhalte des Videos findest du auch im Buch auf den Seiten 60 – 61 und 68 – 73.
2. Weiter unten findest du das Arbeitsblatt „Beugung und Interferenz von Licht“. Beantworte die Fragen. Alle Fragen des Arbeitsblattes werden im Video und im Buch behandelt!
3. Löse die Rechenbeispiele der Aufgaben 2.1 im Buch S. 72
 Rechenergebnis (zur Selbstkontrolle):
 - 1) Helium/Neon-Laser: $b = 0,1 \text{ m}$
 - 2) Gitterspektrum: Rot $\rightarrow b = 0,12 \text{ m}$
 Blau $\rightarrow b = 0,0608 \text{ m}$
 Breite des Spektrums an der Wand = $5,92 \text{ cm}$
 - 3) Lichtwellenlänge: $\lambda = 480 \text{ nm}$
 - 4) Entspiegelung: $d = 0,1 \text{ }\mu\text{m}$
4. Führe das Experiment 2.3 (Seite 73) durch und werte die Messergebnisse aus. Ein Arbeitsblatt dazu findest du am Ende dieses Dokuments.

Arbeitsblatt „Beugung und Interferenz von Licht“

Das Arbeitsblatt handschriftlich und lesbar ausfüllen. Alle Fragen werden im Buch bzw. im Video behandelt.

1. Was sind elektromagnetische Wellen?
2. Nenne die verschiedenen Bereiche des elektromagnetischen Spektrums.
3. Wodurch unterscheiden sich die einzelnen Bereiche von den anderen?
4. Beschreibe den atomaren Vorgang, der zur Aussendung von Licht führt.
5. Wovon hängt es ab, ob blaues oder rotes Licht ausgesendet wird? Gib auch die Berechnungsformel an die dies beschreibt und benenne die Formelzeichen.
6. Skizziere das sichtbare Lichtspektrum und gib die ungefähre Wellenlänge von blauem und rotem Licht an.

7. Zwei dünne Spalte werden mit einfarbigem Licht beleuchtet. Auf der Leinwand entstehen dunkle und helle Streifen. Erkläre wie diese Streifen entstehen.

8. An welchen Stellen tritt konstruktive und an welchen tritt destruktive Interferenz auf?

9. Von welchen Größen hängt der Abstand zwischen benachbarten hellen Streifen (Interferenzmaxima) ab? gib die Formel an und benenne die Formelzeichen.

10. Formuliere dies auch in Worten:
Der Abstand zwischen benachbarten hellen Streifen ist umso größer, je
(es gibt drei Faktoren)

11. Bei den Beugungs- und Interferenzexperimenten mit Licht wird anstelle von zwei Spalten ein optisches Strichgitter verwendet. Beschreibe ein solches optisches Strichgitter.

12. Skizziere ein sogenanntes Gitterspektrum. Welche Art Lichtquelle muss man dabei verwenden?

13. Welche Farbe liegt im Gitterspektrum innen? Warum ist das so?

14. In der Mitte des Gitterspektrums entsteht ein weißer Streifen. Warum entsteht hier Weiß?

15. Welches Strichgitter muss man verwenden, wenn man ein besonders weit auseinandergezogenes Spektrum erzeugen möchte?

16. Interferenzerscheinungen kann man nur bei kohärentem Licht beobachten. Was ist kohärentes Licht?

17. Wie kann man kohärentes Licht gewinnen?

18. An dünnen Schichten können aufgrund von Interferenzen Farberscheinungen auftreten. Nenne Beispiel, bei denen das beobachtet werden kann.

19. Skizziere den Strahlengang durch eine solche dünne Schicht (Beispiel Seifenblase). Wo treten hier Interferenzen auf?

20. Deutliche Interferenzerscheinungen sind hier nur im reflektierten Licht zu beobachten. Warum nicht auch im durchgehenden Licht?

21. Um störende Reflexionen zu unterdrücken, werden optische Bauteile (aber auch Brillengläser) entspiegelt. Dabei wird eine dünne durchsichtige Schicht auf das Glas aufgebracht. Wie dick muss diese Schicht sein? Warum muss sie genau so dick sein?

Arbeitsblatt zur Bestimmung der Lichtwellenlänge

Buch S. 73 / Aufgabe 2.3

Hinweise zur Durchführung des Experiments:

Die beim Doppelspalt hergeleitete Formel enthält auch die Wellenlänge. Da die übrigen Größen messbar bzw. bekannt sind, kann die Interferenz beim Doppelspalt bzw. optischen Gitter somit auch dazu verwendet werden, um die Wellenlänge des verwendeten Lichts zu bestimmen.

Das verwendete optische Gitter hat eine Gitterkonstante von 1000 Linien/cm. Die übrigen erforderlichen Größen können aus den Abbildungen abgelesen werden. Berechne daraus die Wellenlänge des verwendeten Laserlichts.

