|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Zentralabitur 2024** | **Physik** | **Material für Prüflinge** |
| **Material** | **eA** | **Prüfungszeit\*: 300 min** |

\*einschließlich Auswahlzeit.

**Name:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Klasse:** \_\_\_\_\_\_\_\_

#### Hilfsmittel

- Taschenrechner

- Eine von der Schule eingeführte für das Abitur zugelassene physikalische Formelsammlung

- Eine von der Schule eingeführte für das Abitur zugelassene mathematische Formelsammlung

# Material

#### M1a: Wellenlänge-Intensität-Spektrum der LED-weiß

Auf der Hochachse ist die relative Intensität angegeben. Die LED-weiß wird mit einer Spannung von U = 5,0 V betrieben.

#### Hinweis:

Das Diagramm befindet sich auf der nächsten Seite.

**Relative spektrale Intensität**

**Wellenlänge in nm**

**400 450 500 550 600 650 700 750**

**100 %**

**80 %**

**60 %**

**40 %**

**20 %**

**0 %**

#### M1b: Schematische Abbildung und Hinweise zum Versuch in 1.2

Das Licht der Leuchtdiode trifft auf den Lichtsensor. Am Voltmeter ist eine Spannung *U* messbar, die als Maß für die Lichtintensität angesehen werden kann. Schiebt man nacheinander zwischen Leuchtdiode und Lichtsensor mehrere identische Graufilter, so sinkt die Lichtintensität und somit die gemessene Spannung.

V

Filter

Leuchtdiode

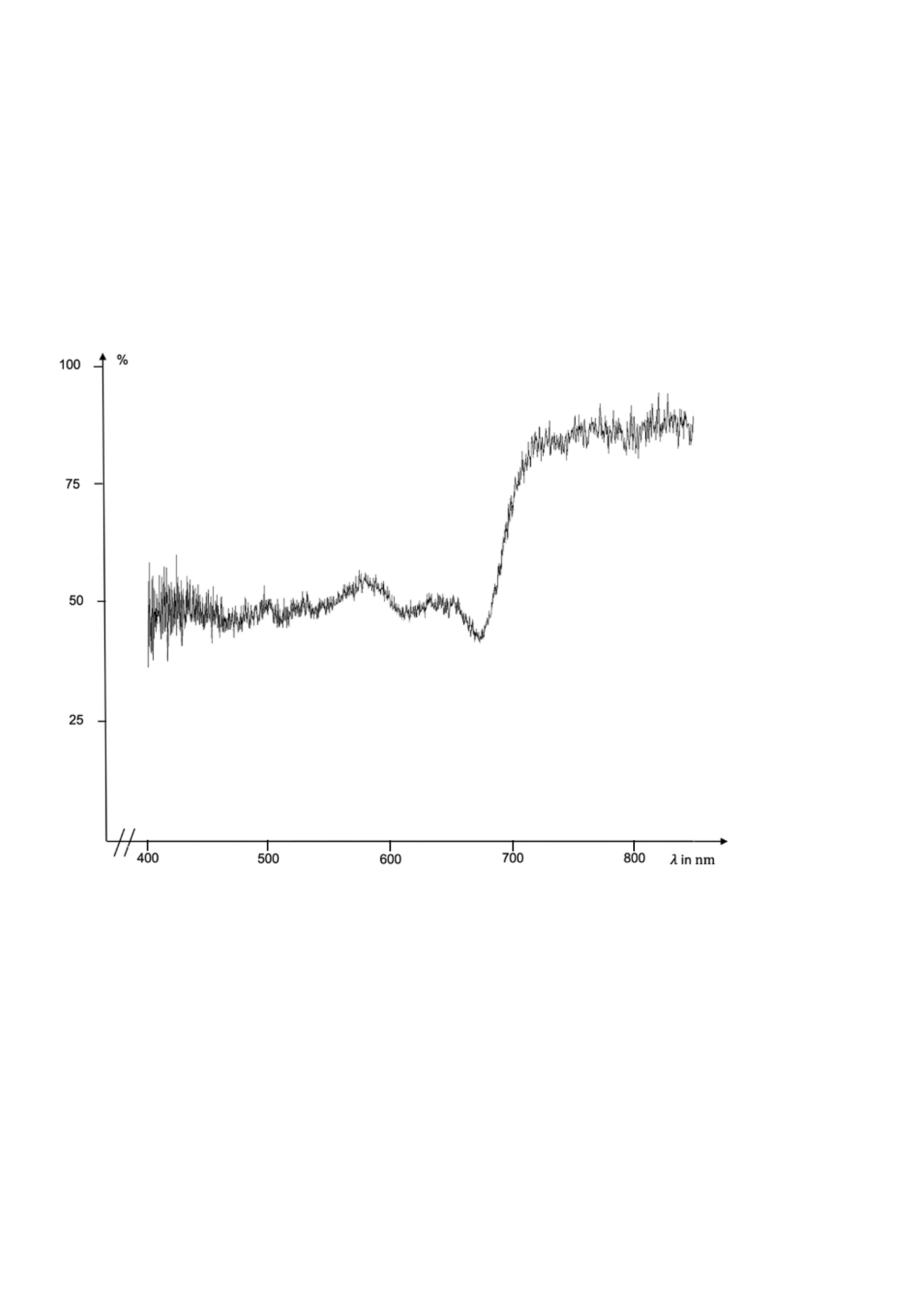
Lichtsensor

#### M1c: Messwerte zum Experiment aus M1b

|  |  |
| --- | --- |
| **Spannung U in V** | **Anzahl *n* der Graufilter** |
| 2,70 | 0 |
| 1,40 | 1 |
| 0,69 | 2 |
| 0,37 | 3 |
| 0,21 | 4 |
| 0,13 | 5 |
| 0,06 | 6 |
| 0,03 | 7 |

#### M1d: Transmissionsspektrum eines Graufilters

Dargestellt ist die relative Lichtintensität nach dem Durchleuchten eines Graufilters in Abhängigkeit von der Wellenlänge *λ*. Die Lichtintensität ohne Graufilter entspricht 100 %.



**%**

***λ* in nm**

400 500 600 700 800

100

75

50

25

#### M2a: Ausschnitt aus der Nuklidkarte

Z: Protonenzahl, N: Neutronenzahl

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N**  **Z** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **8** | O 14 71 s β+ | O 15 2 min β+ | O 16 stabil | O 17 stabil |
| **7** | N 13 10 min | N 14 stabil | N 15 stabil | N 16 7 s β- |
| **6** | C 12 stabil | C 13 stabil | C 14 5730 a β- | C 15 2 s β- |
| **5** | B 11 stabil | B 12 20 ms β- | B 13 17 ms β- | B 14 14 ms β- |

#### M2b: Material zur Radiocarbon-Methode

Bildquelle: wikipedia.org/wiki/Minoische\_Eruption



Eine Eruption des griechischen Vulkans Santorin war mutmaßlich verantwortlich für den Untergang der Minoischen Kultur auf der benachbarten Insel Kreta. In den Ascheschichten der Eruption wurden Äste von Olivenbäumen (rechts) gefunden. Diese Äste wurden mit dem C-14-Verfahren untersucht.

Die Halbwertszeit des Kohlenstoff-Isotops C-14 beträgt 5.730 Jahre. Die Zählrate einer Probe des Olivenastes beträgt 1,94 pro Sekunde. Eine gleich aufgearbeitete Probe eines gerade gefällten Olivenbaums weist die Zählrate von 3,00 pro Sekunde auf. Bei beiden Zählraten wurde die Nullrate bereits abgezogen.

#### M3a: Schematische Darstellungen zur Ablenkung von Alpha-Teilchen

Die Ablenkung der Alpha-Teilchen erfolgt im homogenen elektrischen Feld (links) bzw.  
im homogenen Magnetfeld (rechts). Die Magnetfeldlinien verlaufen in die Papierebene hinein. Die Versuchsaufbauten befinden sich jeweils im Vakuum.

**+**

**-**

**Alpha-Teilchen**

**Alpha-Teilchen**

#### M3b: Schematische Darstellung eines Wien-Filters

Der gesamte Aufbau befindet sich im Vakuum. Die Feldlinien des homogenen Magnetfelds verlaufen in die Papierebene hinein.

Alpha-Teilchen werden von der Teilchenquelle ausgesandt. Die magnetische Flussdichte beträgt im gesamten Aufbau *B* = 125 mT.   
An die Kondensatorplatten im Wien-Filter wird eine Ablenkspannung von *UA* = 1.200 V angelegt.  
Der Plattenabstand beträgt *d* = 2,0 cm.

**Alpha-Teilchen**

**Blende 1**

**Blende 2**

**+**

**-**

#### M3c: Prinzipieller Aufbau eines Massenspektrometers

Die Alpha-Teilchen mit der in 3.3 angegebenen Geschwindigkeit treten von links aus dem Wien-Filter in das Massenspektrometer. Die Masse der Alpha-Teilchen beträgt . Das Magnetfeld ist im gesamten Massenspektrometer homogen, die magnetische Flussdichte beträgt *B* = 125 mT.  
Auch in diesem Aufbau herrscht ein Vakuum.

**Alpha-Teilchen**

**Blende 2**

**Detektor**