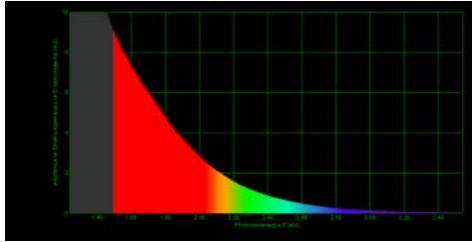


# Atome senden Licht aus

## 1. Spektren aufnehmen und kategorisieren

a) Beschreibe die folgenden drei Spektren kurz mit deinen eigenen Worten:




---



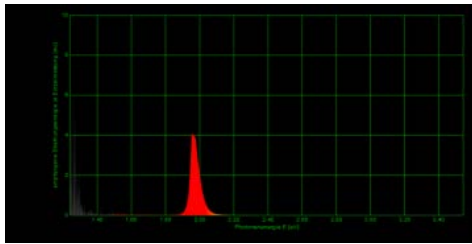
---



---



---




---



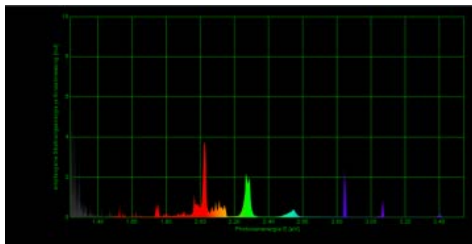
---



---



---




---



---

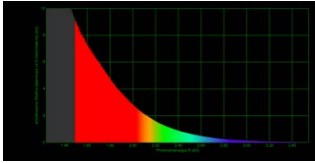
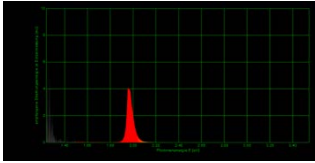
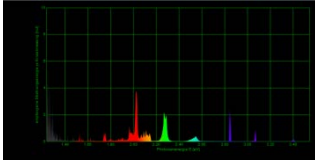


---



---

Im Folgenden wollen wir verschiedene Arten von Spektren in drei Kategorien einteilen. Beschreibe Merkmale der Kategorien, welche die dargestellten Spektren eindeutig unterscheiden.

Kategorie:	Beispiel:	Merkmale:
kontinuierlich		
monochromatisch		
diskret		

- b) Verbinde dich über das Internet mit dem Spektrometer unter der Adresse:  
<http://www.myrc1.net>

Wähle bei der Versuchsaufgabe „**Atome senden Licht aus**“ den Zugang „**Virtual Lab**“.

- c) Schreibe **zuerst** die **Kategorien** aus Teilaufgabe a) in die **erste Spalte** der nachfolgenden Tabelle untereinander!

Wähle nun nacheinander die einzelnen Lichtquellen aus und betrachte das jeweilige Spektrum.

Ordne die vorhandenen Leuchtmittel den Kategorien aus Teilaufgabe a) zu (Kreuze setzen).

Kategorie:	L1 Glühlampe	L2 LED grün	L3 Kompakt- leuchtstoff- röhre warmweiß	L4 Kompakt- leuchtstoff- röhre kaltweiß	L5 LED weiß	L6 Glühlampe mit Reflektor- spiegel
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bei welchen Lichtquellen fiel dir die Zuordnung schwer?  
 Beschreibe so ausführlich wie möglich, was dir schwergefallen ist.

---



---



---



---

## 2. Kompaktleuchtstoffröhre

Jetzt wollen wir ein einzelnes Spektrum genauer betrachten.

- a) Wähle die kaltweiße Kompaktleuchtstoffröhre (**Lampe 4**) aus.

Bei welcher Lichtfarbe ist die empfangene **Strahlungsenergie**<sup>1</sup>  $E_{\text{spektral}}$  am größten?

---

Welche **Photonenenergie**  $E_{\text{Photon}}$  kannst du dort ablesen, wo die empfangene **Strahlungsenergie**  $E_{\text{spektral}}$  **im roten Bereich** am größten ist?

Gib auch die Einheit an!

$$E_{\text{Photon}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Wie groß ist  $E_{\text{spektral}}$  am **Maximum im roten Bereich**? Gib auch die Einheit an!

$$E_{\text{spektral}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Gib die empfangene Strahlungsenergie auch **in eV** an!

$$E_{\text{spektral}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

(1 eV =  $1,60 \cdot 10^{-19}$  J und 1 nJ =  $1 \cdot 10^{-9}$  J)

- b) Betrachten wir die **höchste Spektrallinie im roten Bereich** genauer.  
 Es gibt eine einfache Beziehung zwischen der Gesamtenergie einer Spektrallinie  $E_{\text{spektral}}$  und der jeweiligen Photonenenergie  $E_{\text{photon}}$  dieser Spektrallinie:  
 Die Gesamtenergie ist die Summe der Einzelenergien aller an der Messung beteiligten Photonen. Da die Photonen einer Spektrallinie alle dieselbe Photonenenergie besitzen, ergibt sich die Gesamtenergie  $E_{\text{spektral}}$  aus dem Produkt der Photonenenergie  $E_{\text{photon}}$  und der Anzahl  $N$  der beteiligten Photonen:

$$E_{\text{spektral}} = N \cdot E_{\text{photon}}$$

Berechne die Anzahl der an der Messung beteiligten Photonen für die **höchste Spektrallinie im roten Bereich**.

$N =$  \_\_\_\_\_

- c) Übertrage die berechneten Werte in die untenstehende Tabelle.  
 Lies die Gesamtenergie  $E_{\text{spektral}}$  der **blauen Linie** bei  $E_{\text{photon}} = 2,84 \text{ eV}$  ab und gib  $E_{\text{spektral}}$  in Elektronvolt an.  
 Bestimme die Anzahl  $N$  der gemessenen Photonen auch für die **blaue Linie**.

Farbe		
Photonenenergie $E_{\text{photon}}$		
Gesamtenergie $E_{\text{spektral}}$		
Anzahl der gemessenen Photonen $N$		

- d) Vergleiche die beiden Spektrallinien in Bezug auf die jeweilige Anzahl der gemessenen Photonen, deren Photonenenergien und die entsprechenden Gesamtenergien!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Hier wird die *empfangene Strahlungsenergie je Einzelmessung* in der Einheit nJ (*Nano-Joule*) über der *Photonenenergie* in eV (*Elektronvolt*) aufgetragen. *Empfangene Strahlungsenergie je Einzelmessung* bedeutet, dass verschiedene Spektralfarben einzeln gemessen werden. Außerdem ist die Messung davon abhängig, wie groß die bestrahlte Oberfläche des Detektors ist und wie lange diese bestrahlt wird, bis eine einzelne Messung abgeschlossen ist. Weil die Detektoroberfläche immer gleich groß ist und die Bestrahlungszeit nicht verändert wird, können diese konstanten Parameter hier vereinfacht behandelt werden.