

# Umrechnung eines wellenlängen- in ein energieabhängiges Spektrum

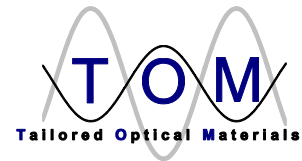
David Enseling &

Thomas Jüstel

Stand: 07. 10. 2014



Fachhochschule  
Münster University of  
Applied Sciences

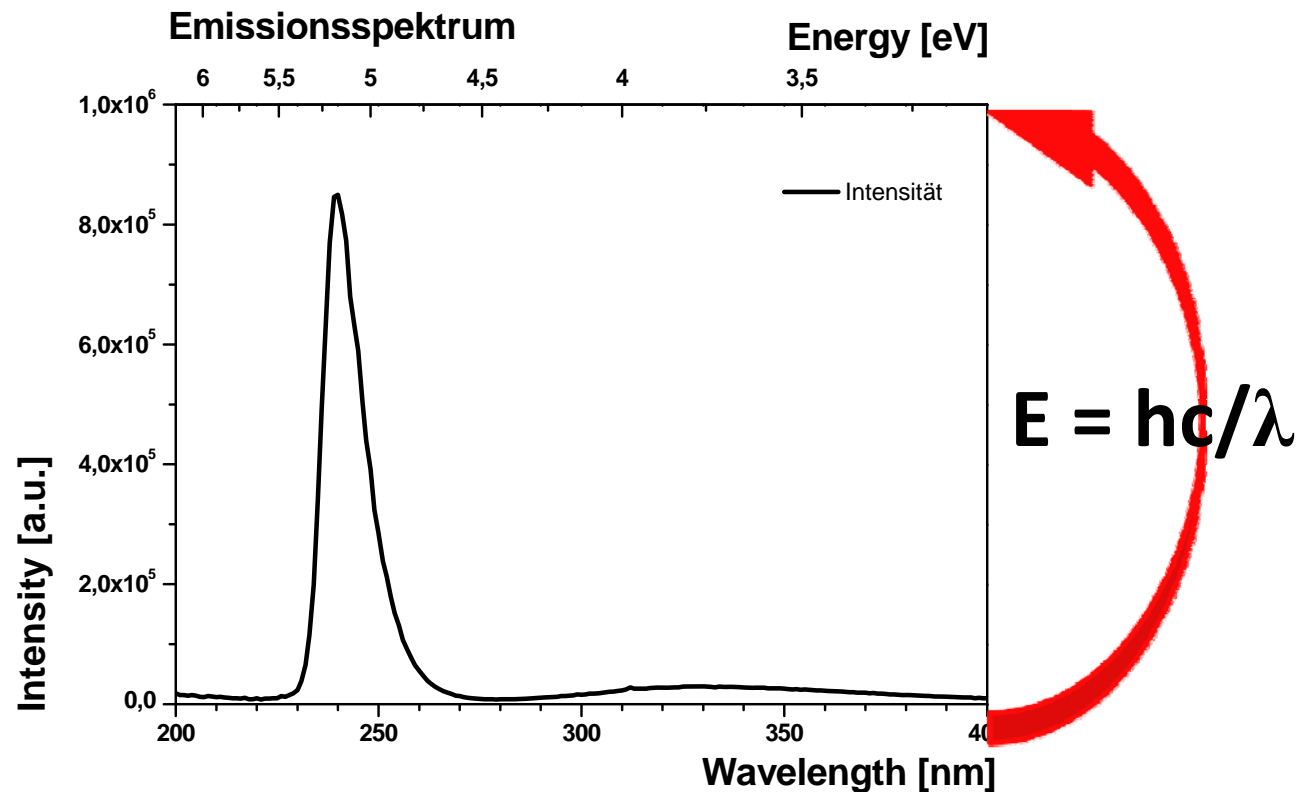


# Überlegung

Beim Umrechnen der Abszisse in Spektren, die über der Wellenlänge aufgetragen sind, in eine Auftragung über der Energie wird häufig nur die Skala durch folgende Gleichung reziprok umgerechnet:

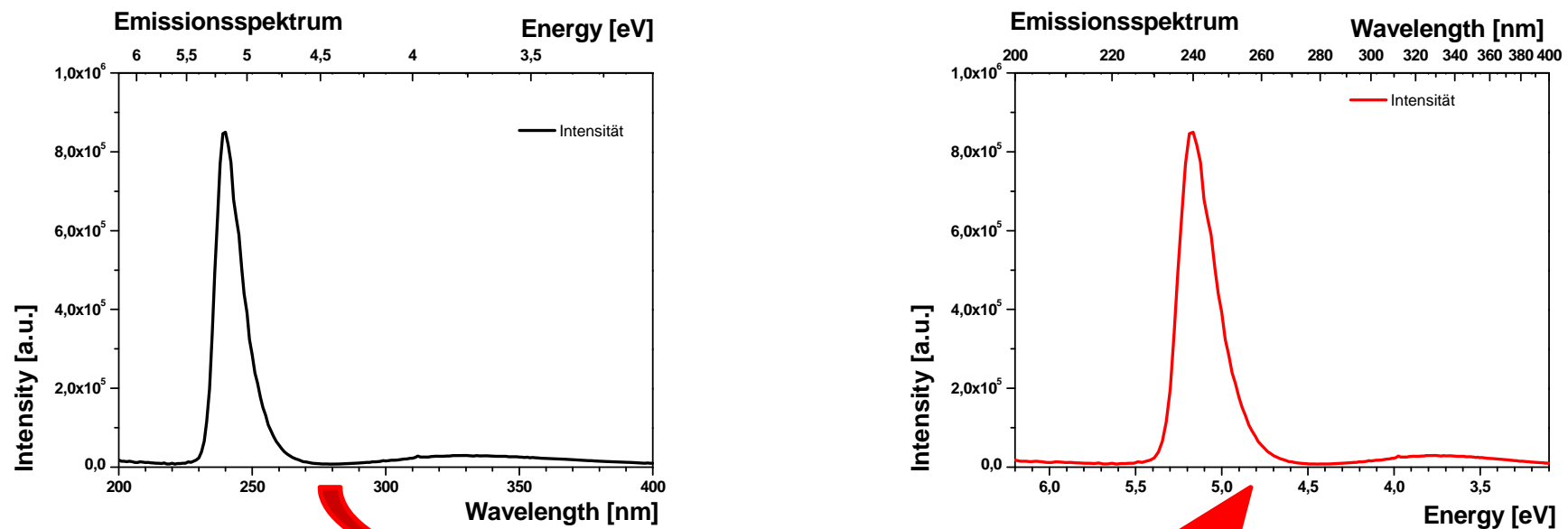
$$E = hc/\lambda$$

Die Gestalt des Graphen verändert sich bei dieser Operation nicht!



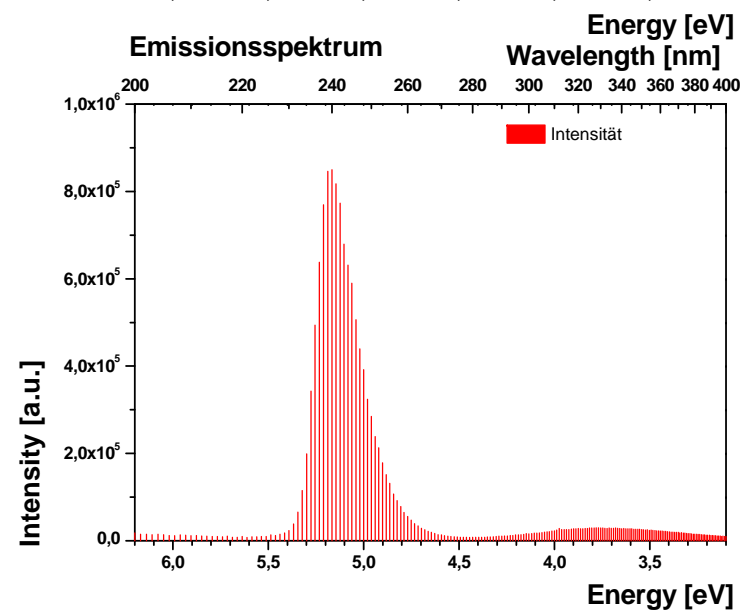
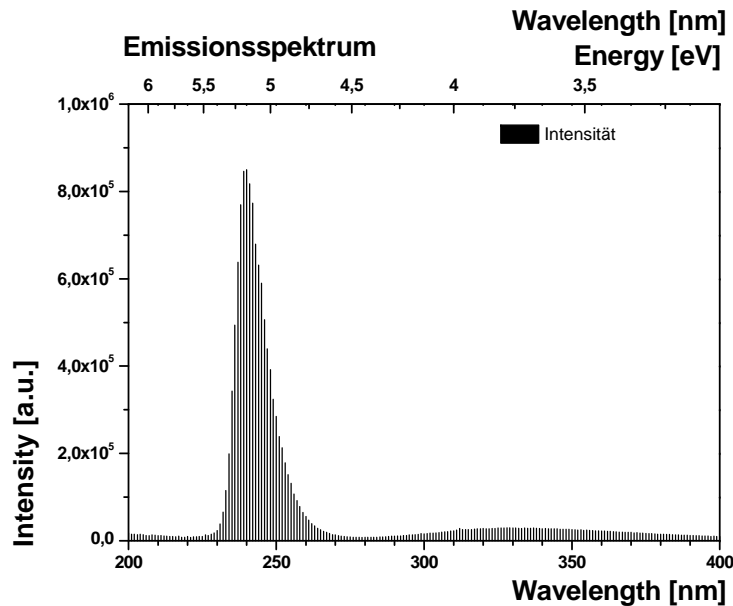
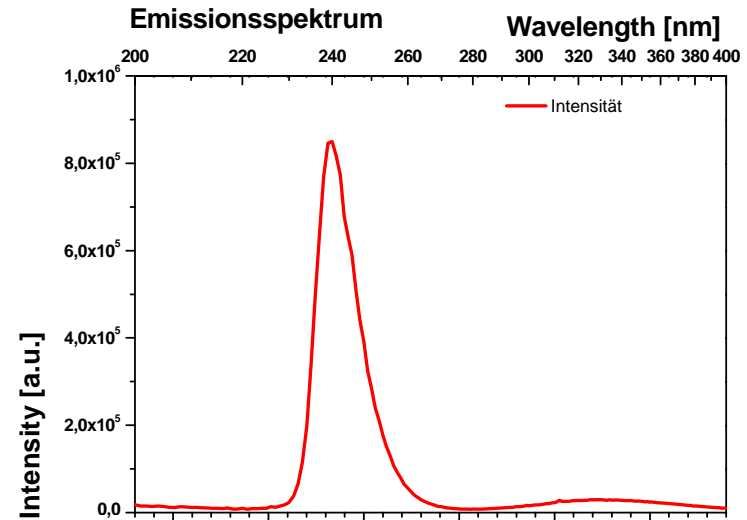
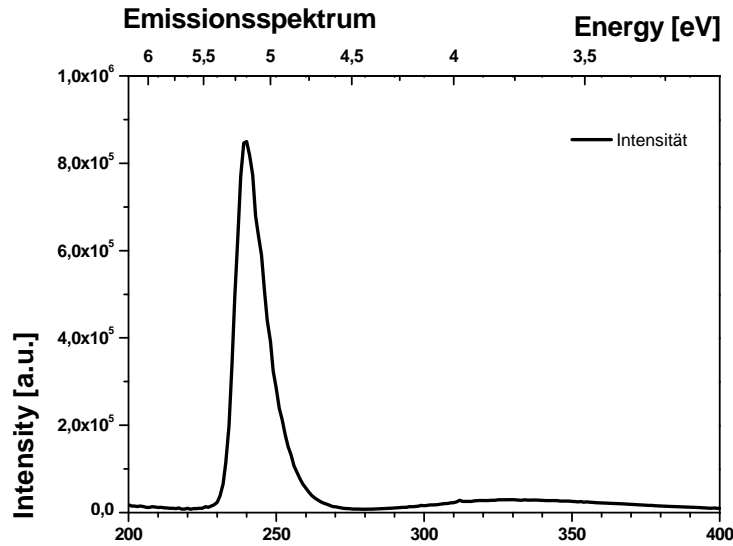
# Überlegung

Wenn man sich anschaut, was verändert wird, wenn eine reziproke Skala eingefügt wird kommt man zu dem Ergebnis, dass sich auch die Ordinate also die Intensität ändern muss.



Umrechnung der Abszisse ohne Veränderung der Intensität

# Überlegung

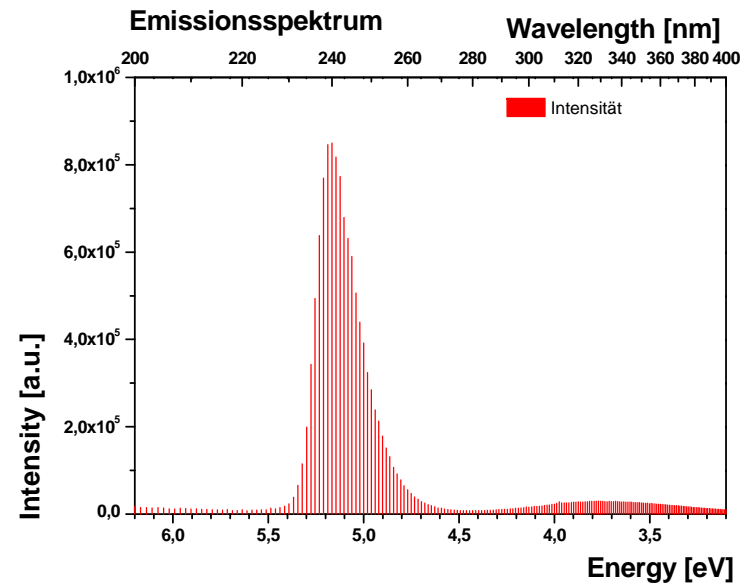
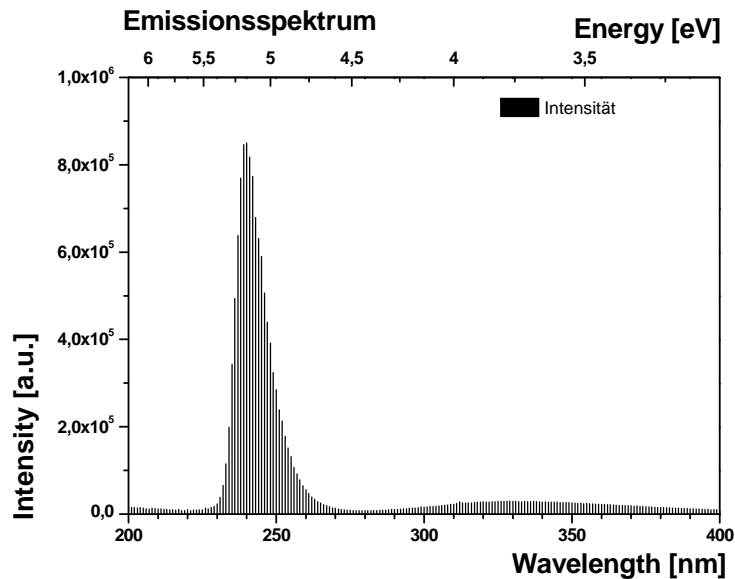


Umrechnung der Abszisse ohne Veränderung der Intensität

Immer gleiche Spaltbreite in Wellenlänge

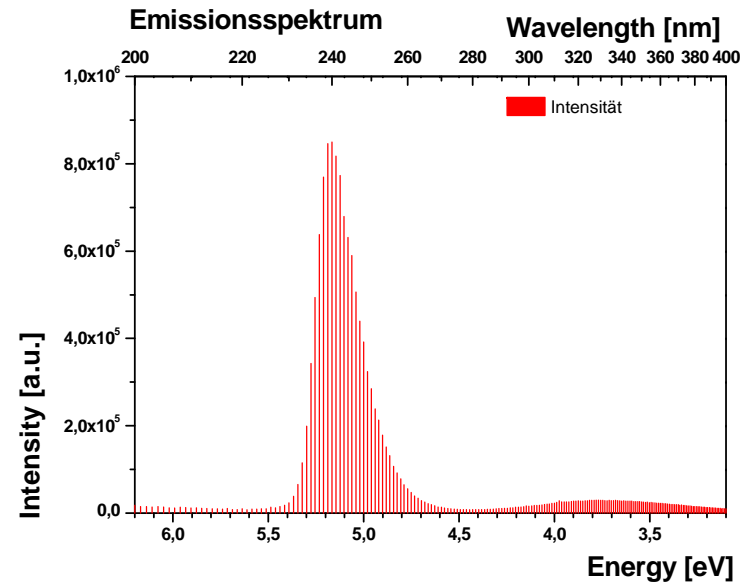
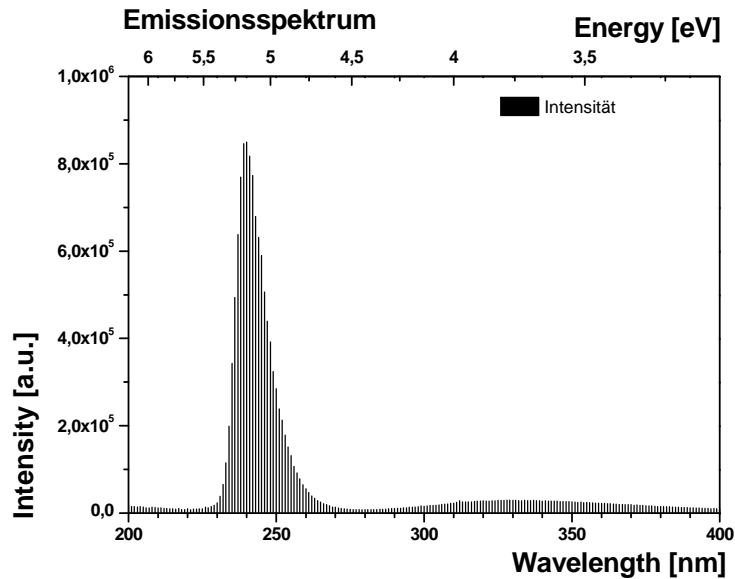
Veränderte Spaltbreite über die Energie

# Überlegung



Bei der Aufnahme eines Emissionsspektrums in Abhängigkeit von der Wellenlänge ist, wie man in dem oberen Spektrum (links) erkennt, der Abstand zwischen den einzelnen Messpunkten und die Kanalbreite (Spaltbreite) konstant. Das heißt es wird über das gesamte Spektrum ein Wellenlängenintervall von z.B. 1 nm gemessen. Anders im rechten umgerechneten Spektrum, hier verändert sich neben dem Abstand der Messpunkte auch das Energieintervall welches vermessen wird (die Kanalbreite in der Energiedomäne verändert sich über das Spektrum).

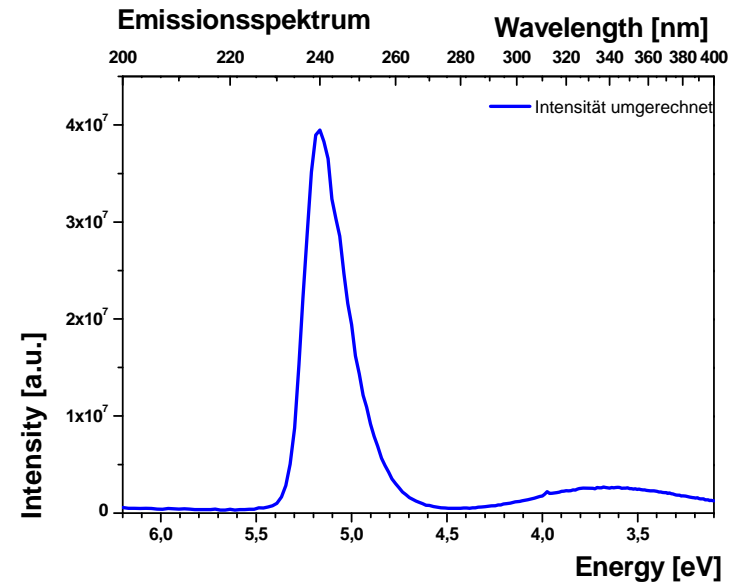
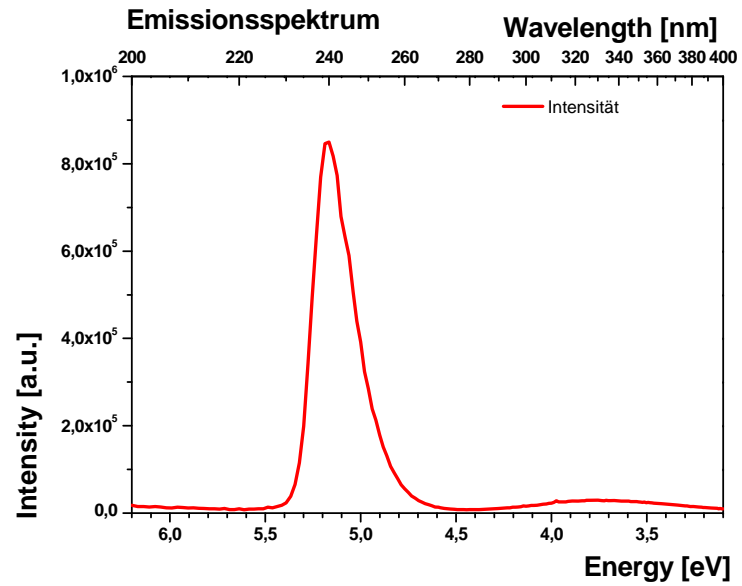
# Überlegung



Um auch nach der Umrechnung der Wellenlänge in Energie eine konstante Spaltbreite zu erhalten, muss daher auch die Intensität umgerechnet werden.

$$E = h \cdot c \cdot \lambda^{-1} \quad \xrightarrow{\text{Ableitung}} \quad dE = h \cdot c \cdot \lambda^{-2} \cdot d\lambda \quad \xrightarrow{\text{Integration}} \quad \underline{I_E = I_\lambda \cdot \lambda^2 \cdot (hc)^{-1}}$$

# Rechenvorschrift



$$I_E = I_\lambda * \lambda^2 (hc)^{-1}$$

# Schlussfolgerungen

- Veränderungen durch die Umrechnung
  - Integral unter der Kurve
  - Lage der Intensitätsmaxima
  - Zentroide Wellenlänge
- Zu beachten ist folglich
  - Angabe zu welcher Skala der Graph dargestellt ist
  - Angabe zu welcher Skala das Maximum angegeben ist



# Verwendung

Diese Umrechnung wird überwiegend bei Emissionsspektren verwendet.

Bei Reflexionsspektren, die gegen eine Referenz (z.B.  $\text{BaSO}_4$ ) gemessen werden, wird der Einfluss der Intervallveränderung (Spaltveränderung) beim Teilen der Probe durch die Referenz heraus gerechnet.

Bei Anregungsspektren, die gegen eine Referenz (z.B. Natriumsalicylat) gemessen werden, wird der Einfluss der Intervallveränderung (Spaltveränderung) beim Teilen der Probe durch die Referenz ebenfalls heraus gerechnet. (VUV-Spektrometer)

Bei Anregungsspektren, bei denen hinter dem Anregungsmonochromator ein Referenzdetektor geschaltet ist, der das Spektrum kontinuierlich korrigiert, wird der Einfluss der Intervallveränderung (Spaltveränderung) direkt heraus gerechnet. (Fluoreszenzspektrometer)

# Quellen

- G. Blasse „Luminescent Materials“, Springer-Verlag, 1994, Seite 225