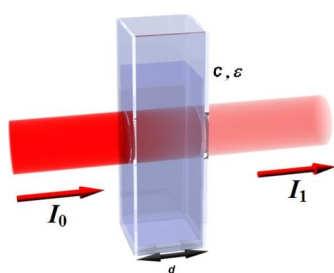


**• Elektromagnetische Wellen (EM) Zusammenhänge:**

$E=h \cdot \nu$  und  $c=\lambda \cdot \nu$

- E: Energie der EM-Wellen in Joule
- h: PLANCKSches Wirkungsquantum:  $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$  Js
- $\nu$ : sprich: „nü“: Frequenz EM-Wellen in  $s^{-1}$  (= Hertz, Hz)
- c: Lichtgeschwindigkeit  $c \approx 3 \cdot 10^8$  m/s
- $\lambda$ : sprich: „lambda“. Wellenlänge der EM-Wellen in m

⇒ Aus den Formeln folgt: Je kleiner die Wellenlänge, desto energiereicher ist sie! UV-Strahlung:  $\lambda < 400 \cdot 10^{-9}$  m (< 400 nm). sichtbarer Bereich (VIS):  $\lambda \approx$  ca. 400 - ca. 800 nm.  $\lambda > 800$  nm: Infrarot-Bereich, Radiowellen



**Transmission**  $T = \frac{I_1}{I_0}$   
Durchlässigkeit

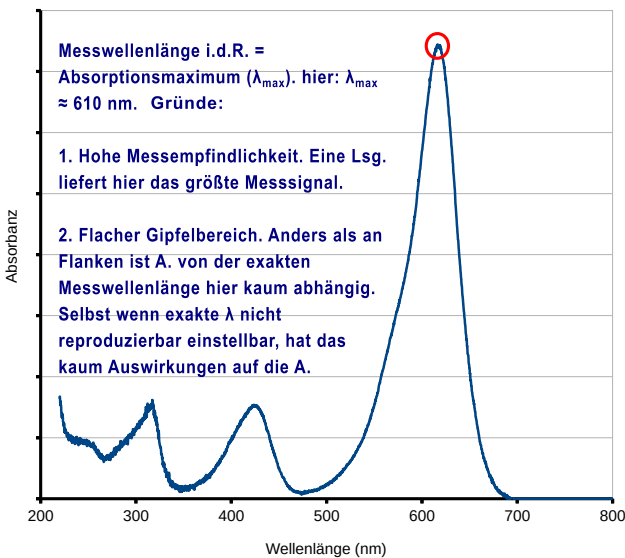
**Absorbanz** (alte Schule = „Extinktion“):

$A = -\lg \frac{I_1}{I_0}$

**Umrechnung:**

Q: wikicommons  $A = -\lg T \Rightarrow T = 10^{-A}$

**• UV/VIS-SPEKTRUM**



**• LAMBERT-BEERSches Gesetz:** Absorbanz ist proportional zur Konzentration und Schichtdicke (d) ⇒ Man kann statt dem Gesetz auch stets den Dreisatz nutzen.

L-B mit  $\beta$ :  $A = \epsilon_{spez} \cdot \beta \cdot d$       $\epsilon_{spez}$  = spezif. Abs.koeffizient

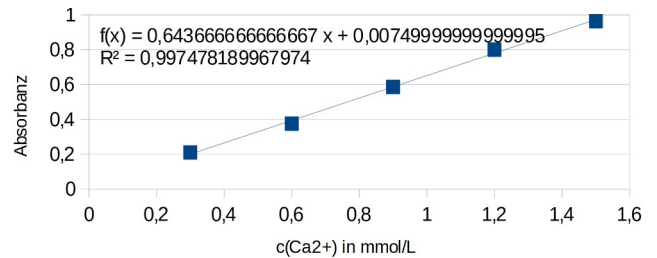
L-B mit c:  $A = \epsilon \cdot c \cdot d$       $\epsilon$  = molarer Abs.koeffizient

Umrechnung Absorptionskoeff.  $\Rightarrow \epsilon = \epsilon_{spez} \cdot M$

Die Proportionalität gilt nur bei niedrigeren Konzentrationen! Wenn nicht durch ein Kalibrierdiagramm bewiesen ist, dass auch hier eine Linearität gegeben ist, sollten Absorbanzen, die deutlich über 1 liegen vermieden werden. Bei den meisten Stoffen ist die Linearität bis

mindestens  $A = 1,5$  gegeben. Wenn man die Kalibrierstrategie frei wählen kann, plant man so, dass die anvisierten Absorbanzen nicht über 1 liegen!

**• Interpretation des L-B-Gesetz am Kalibrierdiagramm**

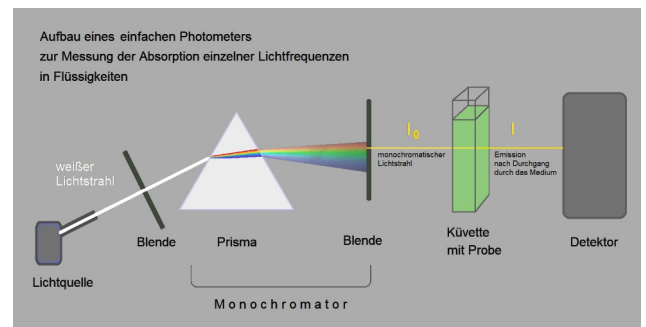


Steigung (m) =  $\epsilon \cdot d$ . Wenn  $d = 1$  cm:  $m = \epsilon$ . Man beachte hierbei die Einheit der x-Achse! Bsp. aus der Abbildung ⇒

$\epsilon \approx 0,643667 \frac{L}{mmol \cdot cm}$  ⇒ Pro mmol/L beträgt die

A. bei  $d = 1$  cm rechnerisch  $A = 0,64366$ .

**• Gerätetechnik**



**Zweistrahlphotometer** erlauben Differenzmessungen, da A. von 2 Kuvetten quasi-zeitgleich erfasst wird (z.B. Blank ↔ Probe oder Probe 1 ↔ Probe 2). **Diodenarray-Fotometer** messen A bei allen Wellenlängen gleichzeitig ⇒ Aufnahme des gesamten Spektrums in Sekundenbruchteilen. Kein Monochromator / optomechanische Bauteile nötig ⇒ wartungsfreundlich, klein (Schuhkartongröße).

**• Kuvetten:** Kunststoffkuvetten sind für UV-Messungen nicht geeignet, da sie dort nahezu gesamte Strahlung absorbieren. Spezielle UV-Kunststoff-Kuvetten z.T. auch im UV-Bereich geeignet. Lichtstrahl fällt im unteren Drittel durch Kuvette ⇒ halb füllen reicht.

**• Leerwert/Blindwert:** Messergebnis, das alle Lösungen/Reagenzien und Kuvettenmaterialien enthält, nur nicht den Analyt. Beim Blanken wird das Fotometer so justiert, dass es bei diesem Messergebnis (Blindwert) 0,000 anzeigt. Da man i.d.R. „blankt“, hängt der anschließend gemessene Wert nur noch vom Analyt-Gehalt ab.

**• Farbige organische Stoffe** besitzen in der Regel ausgedehntes konjugiertes Doppelbindungssystem. Je länger, desto langwelliger  $\lambda_{max}$ . Aromaten besitzen nur kurzes konjugiertes Doppelbindungssystem ⇒  $\lambda_{max}$  kurzwellig und im UV-Bereich. Lösung ist farblos.