

Quelle: wikimedia.org

**Transmission (Durchlässigkeit)**

$$T = \frac{I_1}{I_0}$$

**Absorbanz**

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

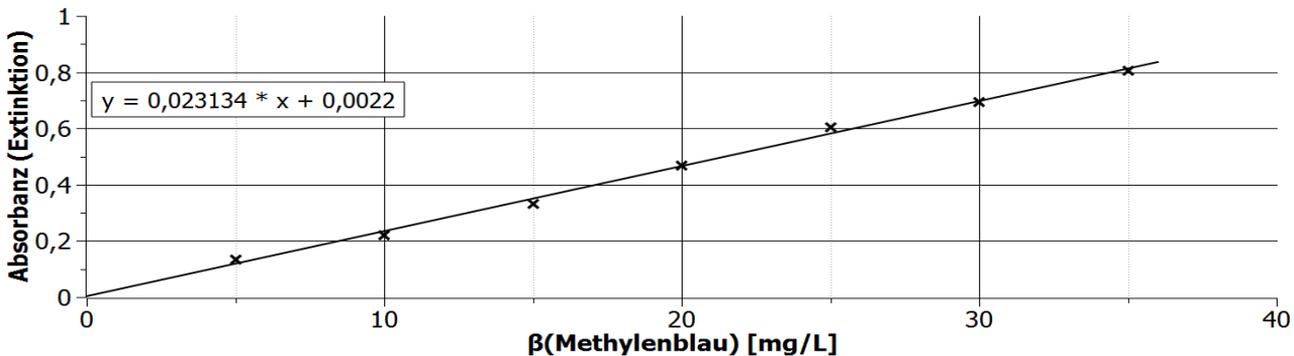
**Umrechnung**

$$A = -\lg T \Leftrightarrow T = 10^{-A}$$

- **LAMBERT-BEERSche Gesetz:** Die Absorbanz ist proportional zur Konzentration und zur Schichtdicke: mit Massenkonzentration:  $A = \epsilon_{\text{spez}} \cdot \beta \cdot d$  mit Stoffmengenkonzentration:  $A = \epsilon \cdot c \cdot d$ .

Die Proportionalität gilt aber nur bei niedrigeren Konzentrationen, wenn sich die gelösten Teilchen noch nicht gegenseitig beeinflussen. Wenn nicht durch ein Kalibrierdiagramm bewiesen ist, dass auch hier eine Linearität gegeben ist, müssen Absorbanzen, die deutlich über 1 liegen in der Praxis vermieden werden. Bei vielen Stoffen ist mit modernen Fotometern eine Linearität mindestens bis  $A = 2$  gegeben.

- Graphische Interpretation des L-B-Gesetz am Beispiel eines Kalibrierdiagramms mit dem Farbstoff *Methylenblau* ( $d = 1 \text{ cm}$ , Messwellenlänge =  $\lambda_{\text{max}} = 664 \text{ nm}$ ):

**Vergleich von Geradengleichung und L-B-Gesetz**

Geradengleichung:

L-B-Gesetz:

Die Steigung der Kalibriergeraden entspricht dem Absorptionskoeffizienten ( $\epsilon$  bzw.  $\epsilon_{\text{spez}}$ ) multipliziert mit der Schichtdicke:  $\text{Steigung (m)} = \epsilon \cdot d$  Für den häufigen Fall,  $d = 1 \text{ cm}$ , entspricht die Steigung direkt dem Absorptionskoeffizient:  $m = \epsilon$ . Man beachte hierbei die Einheit der x-Achse!

Hier:  $\epsilon_{\text{spez}} = 0,023134 \frac{\text{L}}{\text{mg} \cdot \text{cm}}$  Pro mg/L beträgt die Absorbanz bei  $d = 1 \text{ cm}$ :  $A = 0,023134$ .

$\Rightarrow \epsilon_{\text{spez}} = 23,134 \frac{\text{L}}{\text{g} \cdot \text{cm}}$  Pro g/L beträgt die Absorbanz bei  $d = 1 \text{ cm}$  rechnerisch  $A = 23,134$

Umrechnung:  $\Rightarrow \epsilon = \epsilon_{\text{spez}} \cdot M \Rightarrow \epsilon = 23,134 \frac{\text{L}}{\text{g} \cdot \text{cm}} \cdot 319,9 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \approx 7400,6 \frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{cm}}$

- Da die Absorbanz (A) proportional zur Konzentration ist, kann man direkt mit ihr rechnen, als ob es eine Gehaltsgröße ist. Beispiel: Verdünnungsformel für das Verdünnen mit  $\text{H}_2\text{O}$ :

$$\beta_1 \cdot V_1 = \beta_2 \cdot V_2 \text{ oder } A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$$