

Nano Optic

(email: nabert@kit.edu für Folien)

Längenskala auf der die Dinge passieren (Skala $< 100\text{nm}$)

Wellenlänge des Lichtes $350-650\text{nm}$

Anwendungen

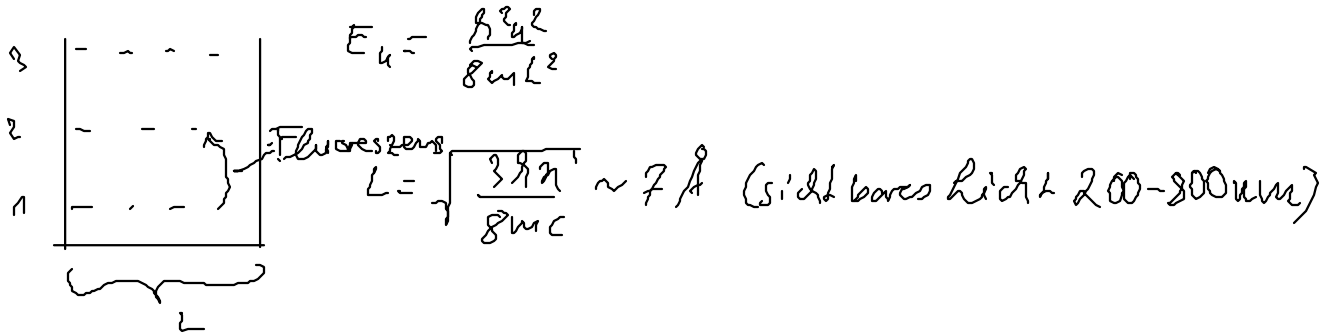
Mikroskopie: Strukturen visualisieren, analysieren
kontrollieren, manipulieren

z.B. Atome, Moleküle ...

Warum Licht?

Licht WW mit (organischen) Molekülen \Rightarrow erzeugt Farben
Fluoreszenz

z.B. Elektronen im Potentialtopf



- Transmissions elektronen mikroskop TEM
Atomare Abbildung
- Raster Tunnel Mikroskopie STM
Abstand durch Strom bestimmbar (leitende Oberfläche)
 \Rightarrow "topografisches" abbilden
- Rastkraft mikroskopie
"Dünne" Spitze an Oberfl. mit Laser Bewegung messen

Vorteile der Optik:

- sehr sensitiv: einzelne Photonen sind auflösbar

- Selektivität: Lichtquellen sehr präzise einstellbar auf bestimmte Wellenlängen
- Geschwindigkeit: viel schneller als STM, Rasterkraft
- Vielfalt: Interferenz

Licht detektieren

mit Secondary electron multiplier (= Photomultiplier)
1 Photon erzeugt messbaren Strom

Total Reflexion

Es existieren evaneszente Wellen auf der anderen Seite des Mediums $\hat{=}$ Oberflächenwelle (exp. Abfallend mit zum. Abt.)

Propagierende Wellen (fortschreitend) e.m. Wellen:

$$\frac{c}{n} = \lambda \rightarrow \text{aus Maxwell gl.}$$

für evaneszente gilt diese Bedingung nicht zwingend

\Rightarrow es gibt auch kleinere Wellenlängen \Rightarrow höhere Auflösung

Evaneszente Wellen

an Löchern, Partikeln \Rightarrow evaneszente Felder
 \Rightarrow Abbildung

z.B. optische Nahfeldmikroskopie

Mikroskopie mit Löchern $\ll \lambda$ des Lichtes