

# Aufgabe zur Reife- und Diplomprüfung

(zu Big Bang Naturwissenschaften HTL IV, Kap. 12-14)

## Quantenphysik: Welle und Teilchen

**a)** Erkläre das Doppelspaltexperiment von Thomas Young aus dem Jahr 1801. Welche Theorien über das Licht sollten getestet werden? Wie war der Ausgang des Experimentes? Erkläre, was in Punkt a bzw. b in Abbildung 1 passiert!

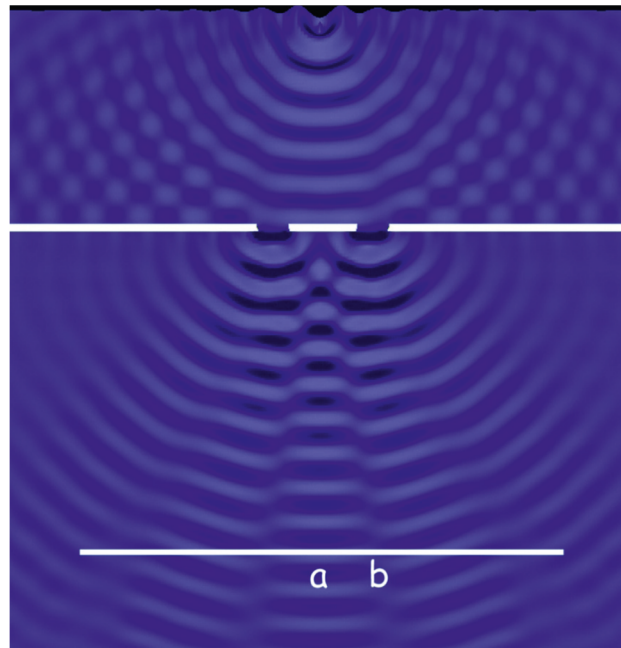


Abb. 1

Welchen Ausgang erwartet man für „klassische“ Teilchen? Welchen für Elektronen? Wie ist es tatsächlich? Welchen Schluss konnte man aus diesem Experiment ziehen? [REP]

**b1)** Nimm zu folgender Aussage Stellung: Die Unschärferelation ist eine grundlegende Grenze, was überhaupt gewusst werden kann! [TRA]

**b2)** Begründe mit Hilfe der Unschärferelation, warum es kein echtes Vakuum geben kann. [TRA]

**c)** Berechne zunächst allgemein die maximale Lebensdauer  $\Delta t$  von virtuellen Teilchen anhand ihrer Masse. Verwende dazu die Gleichung  $E = mc^2$  und die Heisenberg'sche Unschärferelation für Energie und Zeit. Schätze dann konkret die maximale Lebensdauer eines Elektron-Positron-Paares ab (Gesamtmasse  $2 \cdot 10^{-30}$  kg). [PRO]