

**Übungen zur Vorlesung  
"Einführung in die Oberflächenphysik"**

Blatt 4

(Abgabe: 30.06.2014 vor Beginn der Übung)

Aufgabe 7:

Leiten Sie einen Näherungsausdruck für den Transmissionskoeffizienten  $T$  beim Tunneln eines Elektrons mit der Energie  $E$  (mit  $-V_0 < E < 0$ ) an einer Potentialbarriere  $V(x)$  mit

$$V(x) = \begin{cases} -V_0, & z < 0 \\ 0, & 0 < z < a \\ -V_0, & z > a \end{cases}$$

her, für den Fall das  $a$  (entspricht beim STM dem Abstand zwischen Probe und STM-Spitze) sehr viel größer als  $1/\sqrt{2m(E - V_0)/\hbar^2}$  ist. Berechnen Sie mit diesem Ausdruck die Tunnelwahrscheinlichkeit für ein Elektron mit einer Energie von  $E = -5$  eV bei einer Potentialbarriere mit  $V_0 = -15$  eV und  $a = 0.2$  nm. Welchen Wert müsste die Größe  $a$  annehmen, damit die Tunnelwahrscheinlichkeit bei  $E = -5$  eV und  $V_0 = -10$  eV einen Wert von 60% hat?

Aufgabe 8:

Berechnen Sie mit der aus der Vorlesung bekannten Formel von John G. Simmons (J. Appl. Phys. **34**, 1793 (1963)) die Tunnelstromdichte für eine Spannung von 1 V und einen Abstand von  $5 \text{ \AA}$  zwischen zwei Metallen mit der Austrittsarbeit  $\Phi = 4.5$  eV.