

## Soft Matter Theory

### 4. Übungsblatt

Abgabetermin: Donnerstag, 8. Dezember 2011, **vor** der Vorlesung

#### 6. Parallele geladene Ebenen (8 Punkte)

Betrachten Sie zwei unendlich ausgedehnte geladene parallele Ebenen an den Orten  $z = \pm L/2$  mit gleichen Ladungsdichten  $\sigma$ , zwischen denen sich eine neutrale Ionenlösung befindet.

- a) Argumentieren Sie, dass folgende Randbedingungen gelten:

$$-\left.\frac{d\phi(z)}{dz}\right|_{z=-L/2} = \frac{\sigma}{\epsilon_0\epsilon} \quad \left.\frac{d\phi(z)}{dz}\right|_{z=0} = 0$$

- b) Lösen Sie die Poisson-Boltzmann Gleichung im Intervall  $-L/2 \leq z \leq 0$  zu obigen Randbedingungen für den Fall  $\beta\phi \ll 1$ .
- c) Berechnen und skizzieren Sie die Ladungsdichten  $n_{\pm}(z)$ .
- d) Berechnen Sie in niedrigster nicht-verschwindender Ordnung von  $\phi(z=0)$  den Druck  $\Delta P(L)$  zwischen den beiden Ebenen.