Die Integrationskonstante in Gl. (4) ist aus den Anfangsbedingungen zu bestimmen. Für einen Bewegungsablauf folgt für zwei Zeitpunkte folgende Energiebilanz:

$$\frac{1}{2}mv_2^2 - eU_2 = \frac{1}{2}mv_1^2 - eU_1 \qquad \text{oder} \qquad \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = e(U_2 - U_1)$$

D.h. wird das Elektron von einem Punkt mit dem Potential U_1 in einen Punkt mit dem Potential U_2 überführt, und ist $U_2 - U_1 = U$, dann gilt:

$$\frac{mv^2}{2} = eU \qquad \text{wobei} \qquad \vec{v_1} = 0 \qquad \text{und} \qquad \vec{v_2} = \vec{v} \qquad \text{ist.}$$

Die Energie einzelner Teilchen wird meist in Elektronenvolt (eV) angegeben. 1 eV ist die Energie, die ein mit der Elementarladung $1,610^{-19}$ C (Coulomb) behaftetes Teilchen gewinnt bzw. verliert auf dem Weg zwischen zwei Orten eines elektrischen Feldes, zwischen denen die Potentialdifferenz 1 Volt besteht.

$$1\,\text{eV} = 1,602 \times 10^{-19}\,\text{C} \times 1\,\text{V} = 1,602 \times 10^{-19}\,\text{Ws}$$

Wir berechnen jetzt die **Ablenkung eines Elektrons im transversalen homogenen elektrostatischen Feld**

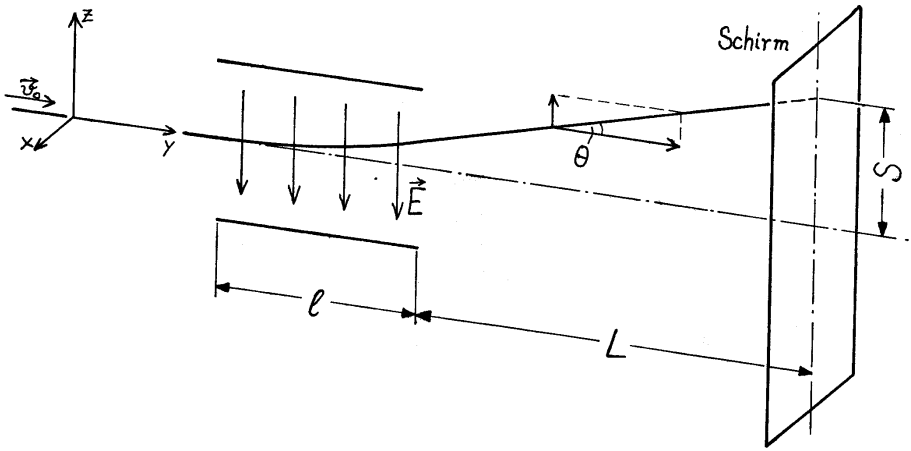

Fig. 1

Mit $\vec{B} = 0$ und bei geeigneter Wahl des Koordinatensystems (Fig. 1) gilt: $E_x = E_y = 0$. Das Feld hat in Fig. 1 die Richtung der negativen z-Achse. Wenn das Elektron die Beschleunigungsspannung U_B durchlaufen hat, besitzt es eine Anfangsgeschwindigkeit $\vec{v_0}$. Im Augenblick des Eintritts in den Ablenkkondensator liegt der Vektor $\vec{v_0}$ in der y-z-Ebene. Die Gleichung für die Elektronenbewegung kann jetzt in folgender Form geschrieben werden:

$$\begin{aligned} m\ddot{z} &= eE_z \\ m\ddot{y} &= 0 \end{aligned}$$