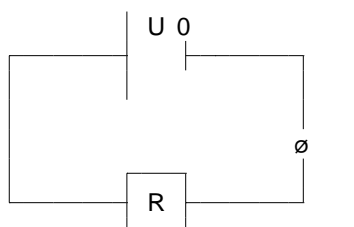


0.1 Die ideale Batterie?

[Referat von Gawro und mir (gehalten am 6.12.2005); das hier war die Vorlage des Tafelanschiebs, es gab dann kleinere Änderungen; 13 Punkte für Gawro und 14 für mich :)]

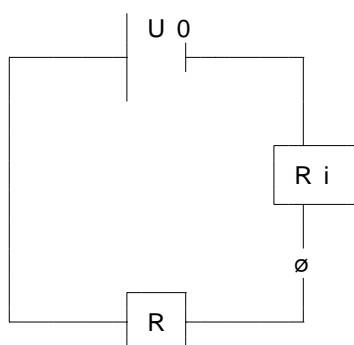
0.1.1 Innenwiderstand von Strommessgeräten

Bisher immer angenommen:



$$I = I_0 = \frac{U_0}{R_0} = \frac{U_0}{R};$$

Aber: Messgerät ist nicht ideal; Innenwiderstand!

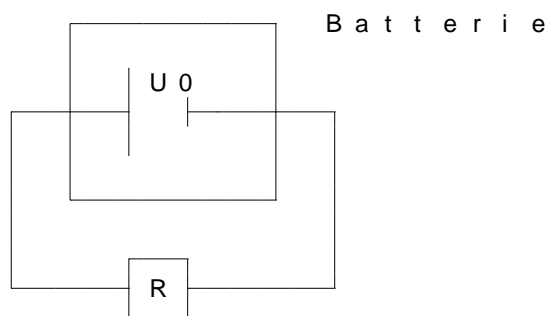


$$I = I_0 = \frac{U_0}{R_0} = \frac{U_0}{R + R_i} = \frac{U_0}{R \left(1 + \frac{R_i}{R}\right)};$$

Also: Bei Strommessung Wunsch nach geringem Innenwiderstand

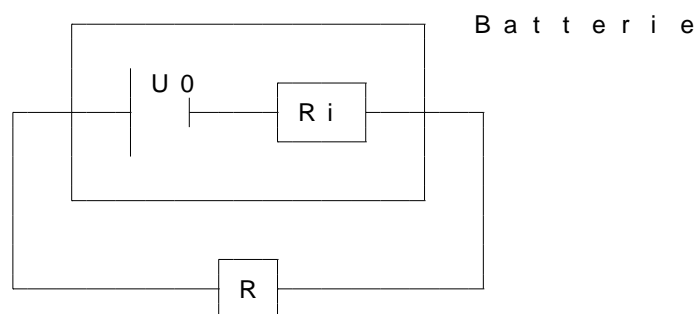
0.1.2 Innenwiderstand von Batterie

Bisher immer angenommen:



Aber: Batterie ist nicht ideal; Innenwiderstand!

(Konsequenzen bei Kurzschließung einer idealen Batterie: unendlich großer Strom! Unendlich große Energie!)



Allgemein

$$U_0 = U + U_i = U + R_i I;$$

Für Versuch 1

$$U_0 = U_{V1} + U_{i,V1} = U_{V1} + R_{i,V1} I_{V1};$$

Für Versuch 2

$$U_0 = U_{V2} + U_{i,V2} = U_{V2} + R_{i,V2} I_{V2};$$

$$\Rightarrow R_i = \frac{U_{V2} - U_{V1}}{I_{V1} - I_{V2}};$$

Sehr interessant: Bei welchem R ist die Leistung maximal?

Bei idealer Batterie

$$P(R) = UI(R) = \frac{U^2}{R} = U^2 \frac{1}{R}; \rightarrow$$

Also maximale Leistung für $R \rightarrow 0 \Omega$ (Unendlichkeitsstelle des Graphen von $P(R)$)

Bei Batterie mit Innenwiderstando

$$P(R) = U(R)I(R) = (U_0 - U_i(R))I(R) = (U_0 - R_i I(R)) \frac{U_0}{R+R_i} = \frac{U_0^2}{R+R_i} - R_i \frac{U_0^2}{(R+R_i)^2};$$

Diskussion des $P(R)$ -Graphen mit Hilfe von $P'(R)$ liefert: maximale Leistung bei $R = R_i$