

LEG Formelsammlung

1. Allgemeiner Formalismus

$$K_a = K_i + K_{e,m} + K_{u,m}$$

K_a	Jahreskosten, in [€/a]
K_i	jährliche Kapitalkosten (annuitätisch), in [€/a]
$K_{e,m}$	durchschnittliche jährliche Energiekosten, in [€/a]
$K_{u,m}$	durchschnittliche jährliche Wartungs- und Unterhaltskosten, in [€/a]

2. Kapitalkosten

$$K_i = I_0 \cdot a_{p,n}$$

K_i	jährliche Kapitalkosten, in [€/a]
I_0	Investition (abzüglich Zuschüssen) zum Anfangszeitpunkt $t = 0$, in [€]
$a_{p,n}$	Annuitätsfaktor zum Kalkulationszins p und zum Betrachtungszeitraum n , in [1/a]

$$a_{p,n} = \frac{p}{1 - (1+p)^{-n}}$$

$a_{p,n}$	Annuitätsfaktor, in [1/a]
p	Kalkulationszins, in [1/a]
n	Betrachtungszeitraum, in [a]

$$K_i = I_0 \cdot f_{p,s,m,n} \cdot a_{p,n}$$

K_i	jährliche Kapitalkosten, in [€/a]
I_0	Investition (abzüglich Zuschüssen) zum Anfangszeitpunkt $t = 0$, in [€]
$f_{p,s,m,n}$	Faktor für Ersatzbeschaffung, in [-]
$a_{p,n}$	Annuitätsfaktor zum Kalkulationszins p und zum Betrachtungszeitraum n , in [1/a]

$$f_{p,s,m,n} = 1 + \left(\frac{1 + s_a}{1 + p} \right)^m \cdot \frac{1 - (1+p)^{-(n-m)}}{1 - (1+p)^{-m}}$$

$f_{p,s,m,n}$	Faktor für Ersatzbeschaffung, in [-]
s_a	jährliche Preissteigerung für die betrachtete Anlage, in [1/a]
p	Kalkulationszins, in [1/a]
n	Betrachtungszeitraum, in [a]
m	Nutzungsdauer der Komponente ($m < n \leq 2 \cdot m$), in [a]

3. Energiekosten

$$K_{e,m} = Q_{\text{End}} \cdot k_{e,0} \cdot m_e$$

$$= K_{e,0} \cdot m_e$$

- $K_{e,m}$ durchschnittliche jährliche Energiekosten für den Energieträger, in [€/a]
- Q_{End} Jahresendenergie für diesen Energieträger, in [kWh/a]
- $k_{e,0}$ gegenwärtiger spezifischer Energiepreis für den Energieträger, in [€/kWh]
- m_e Mittelwert der Verteuerung der Energie, in [-]
- $K_{e,0}$ Energiekosten zum Zeitpunkt $t = 0$, in [€/a]

$$k_{e,m} = k_{e,0} \cdot m_e$$

- $k_{e,m}$ mittlerer künftiger spezifischer Energiepreis, in [€/kWh]
- $k_{e,0}$ gegenwärtiger spezifischer Energiepreis, in [€/kWh]
- m_e Mittelwert der Verteuerung der Energie, in [-]

$$m_e = \frac{1+s_e}{p-s_e} \cdot \left(1 - \left(\frac{1+s_e}{1+p} \right)^n \right) \cdot a_{p,n} = \frac{1+s_e}{p-s_e} \cdot p \cdot \frac{(1+p)^n - (1+s_e)^n}{(1+p)^n - 1}$$

4. Wartungs- und Unterhaltskosten

$$K_{u,m} = K_{u,0} \cdot m_u$$

- $K_{u,m}$ mittlere jährliche Wartungs- und Unterhaltskosten, in [€/a]
- $K_{u,0}$ jährliche Wartungs- und Unterhaltskosten bei gegenwärtigen Preisen, in [€/a]
- m_u Mittelwertfaktor der Verteuerung der Wartungs- und Unterhaltskosten, in [-]

$$m_u = \frac{1+s_u}{p-s_u} \cdot \left(1 - \left(\frac{1+s_u}{1+p} \right)^n \right) \cdot a_{p,n} = \frac{1+s_u}{p-s_u} \cdot p \cdot \frac{(1+p)^n - (1+s_u)^n}{(1+p)^n - 1}$$

5. Äquivalenter Energiepreis

Eine Maßnahme ist immer dann wirtschaftlich, wenn Kosten eingespart werden können, also $k_{\text{äqu}} < k_{e,m}$ gilt.

$$k_{\text{äqu}} = \frac{a_{p,n} \cdot I + Z}{E_O - E_S}$$

- $a_{p,n}$ Annuitätsfaktor, in [1/a]
- I Investitionskosten für die Sparmaßnahme, in [€]
(in der Regel Mehrkosten gegenüber normaler Instandsetzung)
- Z eventuelle jährliche Zusatzkosten durch Wartung und Unterhalt, in [€/a]
- E_O jährlicher Energieverbrauch ohne Maßnahmen, in [kWh/a]
- E_S jährlicher Energieverbrauch nach Durchführung der Maßnahme, in [kWh/a]