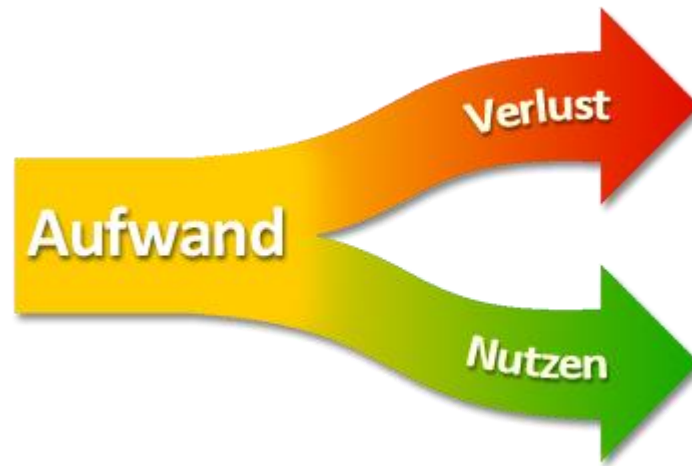


Energie- entwertung



Wertigkeit der Energie:

Bei den meisten Vorgängen in der Natur und Technik finden Energieumwandlungen in eine Richtung statt.

Sie sind i.R. nicht umkehrbar, sie sind **irreversibel**.

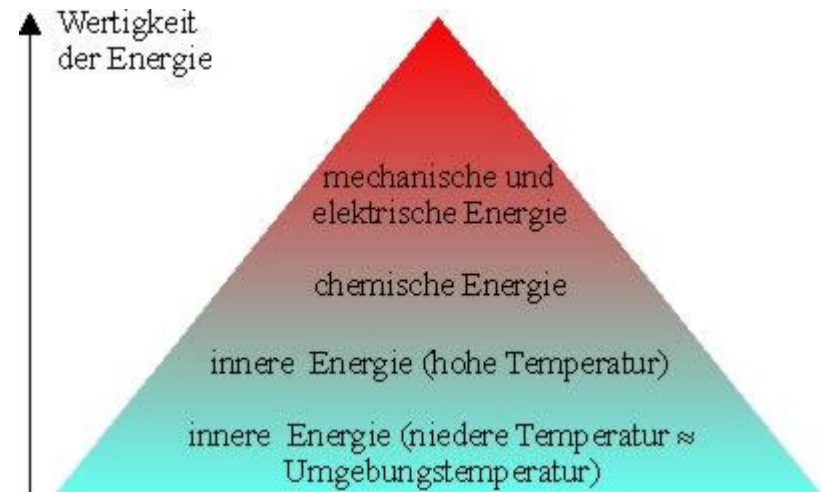


chem. Energie des Benzins \rightarrow Bewegungsenergie
chem. Energie des Benzins \leftarrow ~~Bewegungsenergie~~

Der Wert der Energie wird u.a. durch seine Umwandelbarkeit und Speicherfähigkeit bestimmt.

Bei irreversible Vorgängen nimmt der Wert der Energie ab.

... der Nutzen der Energie geht verloren ...



Energiepyramide

Bei mechanische Vorgänge, bei denen Reibung auftritt geht mechanische Energie „verloren“.

Durch Reibungsarbeit wird mechanische Energie in thermische Energie umgewandelt.

Mechanische Energie wird **entwertet**.

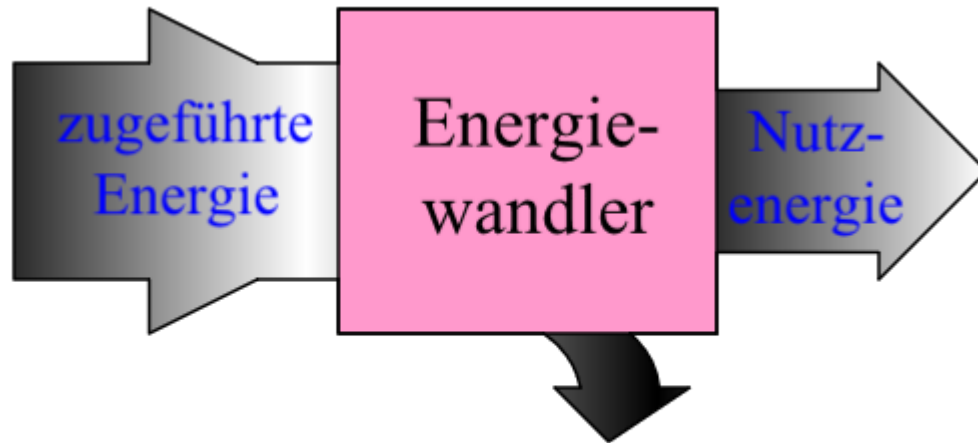
→ *Thermische Energieverluste sind i.R. nicht umkehrbar.*

Unter Berücksichtigung der Reibung gilt für den der Energieerhaltungssatz der Mechanik:

$$E_{pot} + E_{kin} + E_{Reib} = konstant$$

Die abgegebene Reibungsenergie E_{Reib} entspricht der dabei verrichteten Reibungsarbeit W_R .

Bei mechanischen Energiewandlern (Maschinen), treten infolge von Reibung immer „Energieverluste“ auf.



"Verlustenergie"
z.B. Reibungsverluste

$$E_{zu} > E_{nutz}$$

$$E_{nutz} - E_{zu} = E_{Verlust}$$

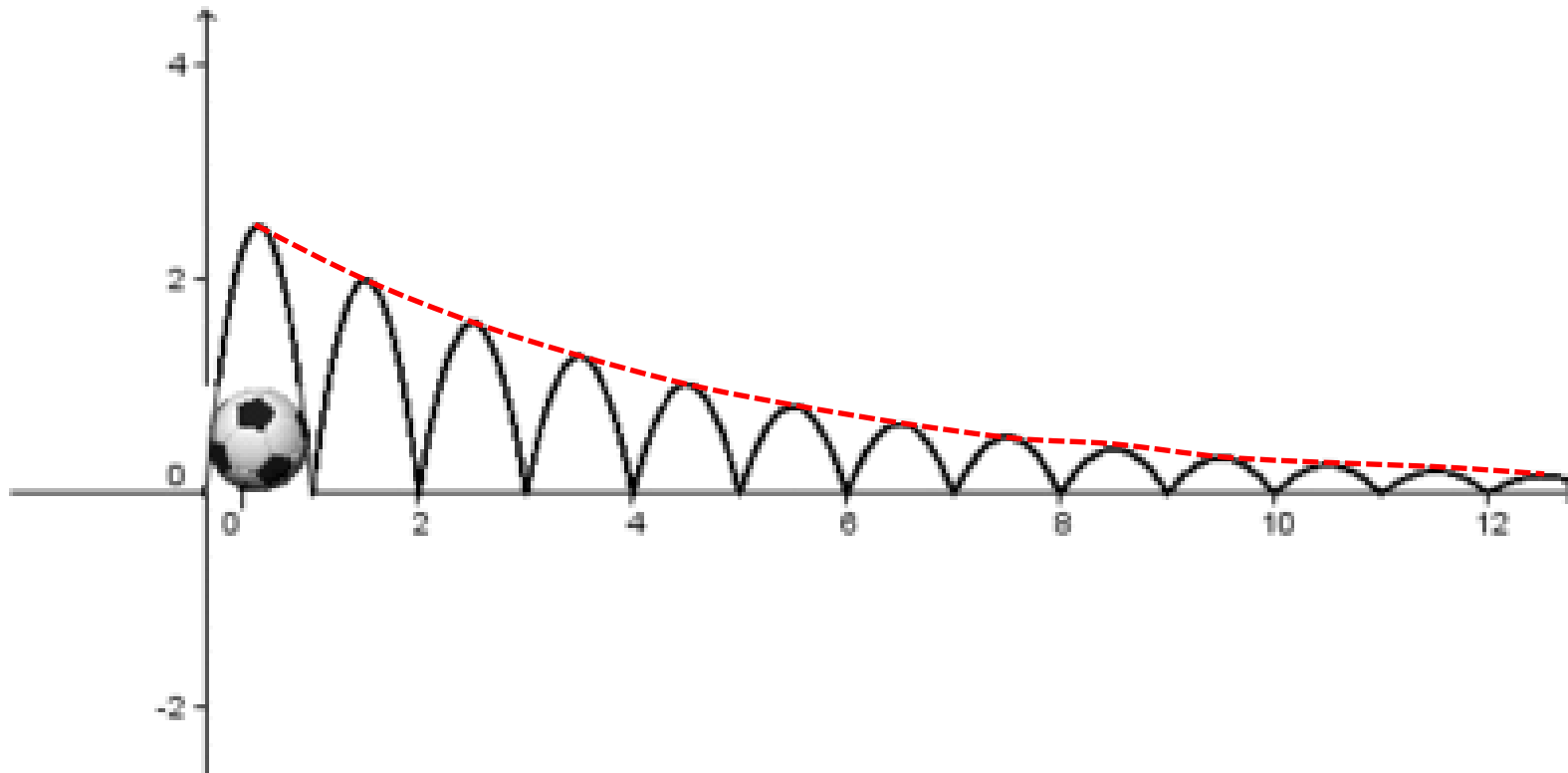
Das Verhältnis von Nutzenergie und zugeführter Energie bezeichnet man als Wirkungsgrad.

$$\eta = \frac{E_{nutz}}{E_{zu}} \quad (\text{Eta})$$

Energieerhaltungssatz:

$$\eta \leq 1$$

Energieentwertung bei einem springenden Ball:



Bei jedem Aufschlag verliert der Ball den gleichen prozentualen Anteil an mechanischer Energie durch Verformungsarbeit.

*Die Sprunghöhe nimmt **exponentiell** ab.*