

Anlage zur Programmbeschwerde – Energetische Systembetrachtung

Technische Anlage (Beispielrechnung Sachsen)

Ziel

Darstellung der Unterschiede zwischen Antriebswirkungsgrad und Systemwirkungsgrad am Beispiel des sächsischen Strommixes.

A. Elektrofahrzeug (vereinfachte Well-to-Wheel-Betrachtung)

Annahmen (konservativ):

- Stromerzeugung (thermisch geprägt): ~40 Prozent
- Netzverluste: ~5 Prozent
- Ladeverluste: ~10 Prozent
- Batterie + Leistungselektronik + Motor: ~85 Prozent

Gesamtwirkungsgrad:

$$0,40 \times 0,95 \times 0,90 \times 0,85 \approx 29 \text{ Prozent}$$

Rund 70 Prozent der Primärenergie gehen vor der Bewegung am Rad verloren.

Der hohe CO₂-Faktor des sächsischen Strommixes von 498 g CO₂/kWh spiegelt diese Umwandlungsverluste wider.

B. Fahrzeug mit Verbrennungsmotor

Annahmen:

- Förderung + Raffinierung + Transport: ~85–90 Prozent
- Motorischer Wirkungsgrad (realer Fahrbetrieb): ~20–25 Prozent

Gesamtwirkungsgrad:

$$\approx 17\text{--}22 \text{ Prozent}$$

C. Einordnung

- Der Elektromotor ist als Bauteil deutlich effizienter als ein Verbrennungsmotor.
- Der Systemvorteil elektrischer Antriebe ist jedoch keine physikalische Selbstverständlichkeit, sondern hängt entscheidend vom Strommix ab.
- Bei einem emissionsintensiven Strommix (wie aktuell in Sachsen) schrumpft der energetische Vorteil deutlich.

Schlussbemerkung

Ein wissenschaftlich sauberer Vergleich erfordert zwingend die explizite Trennung von:

- Antriebswirkungsgrad
- Systemwirkungsgrad

Eine isolierte Betrachtung des Elektromotors ist didaktisch verkürzt und für eine öffentlich-rechtliche Wissenschaftssendung mangelhaft und führt somit zu Reaktanz bei den Rezipienten.