

Allgemeine Grundsätze der Beschaffung für Fuhr- und Gerätepark

Anlage 1 KI Verfahren

KI Verfahren

A - Mathematische Herleitung einer Mehrkostengrenze für E-Fahrzeuge

1. **Grundidee** Wir wollen wissen, wie viel teurer das E-Fahrzeug im Vergleich zum Verbrenner sein darf, damit die Gesamtkosten nach 10 Jahren gleich sind - und eine Faustregel ableiten.

$$\text{Mehrkosten (in €)} = (\text{Anschaffung E - Fahrzeug}) - (\text{Anschaffung Verbrenner})$$

Formel für Mehrkosten in Prozent:

$$p = \left(\frac{\text{Mehrkosten (in €)}}{\text{Anschaffungs Verbrenner (in €)}} \right) \cdot 100\%$$

2. **Definition der Gesamtkosten** Die Gesamtkosten eines Fahrzeugs über n Jahre setzen sich zusammen aus:

$$\text{Gesamtkosten} = \text{Anschaffungskosten} + (\text{Anzahl Nutzungsjahre} \cdot \text{Betriebskosten}) - \text{Restwert}$$

3. **Gleichsetzung der Gesamtkosten für Verbrenner und E-Fahrzeug**

$$A_v + n \cdot B_v - R_v = A_e + n \cdot B_e - R_e$$

A_v : Anschaffungskosten Verbrenner
E-Fahrzeug

B_v : Jährliche Betriebskosten Verbrenner
Betriebskosten E-Fahrzeug

R_v : Restwert Verbrenner

A_e : Anschaffungskosten

B_e : Jährliche

R_e : Restwert E-Fahrzeug

4. **Auflösen nach A_e und Umstellen nach der prozentualen Mehrkostengrenze p**

$$A_e = A_v + n \cdot (B_v - B_e) + (R_e - R_v)$$

Die prozentuale Mehrkostengrenze p ist:

$$p = \left(\frac{A_e - A_v}{A_v} \right) \cdot 100\% = \left(\frac{n \cdot (B_v - B_e) + (R_e - R_v)}{A_v} \right) \cdot 100\%$$

5. **Beispielrechnung mit typischen Werten**

n=10 Jahre

B_v =2.000 € (Sprit, Wartung, Steuer)
Wartung)

R_v =5.000 €

A_v =30.000 €

B_e =800 € (Strom,

R_e =10.000 €

$$p = \left(\frac{10 \cdot (2.000 - 800) + (10.000 - 5.000)}{30.000} \right) \cdot 100\% = 56,67\%$$

6. **Beispiel Allgemeiner Korridor** Mit den angenommenen Durchschnittswerten und der mathematischen Formel zeigt sich ein allgemeiner Korridor für die prozentuale Mehrkostengrenze von:

Allgemeine Grundsätze der Beschaffung für Fuhr- und Gerätepark

Anlage 1 KI Verfahren

Untergrenze: 50 % (konservativ)
(optimistisch)
Durchschnitt: ~57 %

Obergrenze: 65 %

7. Beispiel Faustregeln

Beispiel Standardregel:

E-Fahrzeuge mit Anschaffungskosten bis zu 60 % über denen des vergleichbaren Verbrenners sind in der Regel wirtschaftlich vorteilhaft. Zwischen 60 % und 65 % Mehrkosten ist eine langfristige Wirtschaftlichkeit wahrscheinlich, da die erwartete Entwicklung der Kraftstoffpreise (tendenziell steigend) gegenüber Strompreisen (tendenziell stabil/sinkend) die höheren Anschaffungskosten ausgleicht.

Beispiel Einzelfallprüfung:

Ab 65 % höheren Anschaffungskosten ist eine detaillierte TCO-Berechnung erforderlich, um die Wirtschaftlichkeit im Einzelfall zu prüfen.

B - Berechnung und Interpretation eines Barwert-Leasingfaktors

Der Barwert-Leasingfaktor gibt an, wie viel Prozent des Kaufpreises tatsächlich für das Leasing gezahlt wird. Da durch Inflation der gleiche Betrag einer zukünftigen Zahlung weniger Wert darstellt (Barwert), werden Zahlungen der Zukunft abgezinst. Der Barwert berücksichtigt den Zeitwert des Geldes und ist besonders geeignet, um die Wirtschaftlichkeit des Leasings im Vergleich zum Kauf zu bewerten. Bedeutung der Variablen

- Anzahlung: Einmalige Zahlung zu Beginn der Leasinglaufzeit.
- Monatliche Leasingrate: Regelmäßige Zahlung während der Leasinglaufzeit.
- Schlusszahlungen = Schlussrate + Rückgabegebühr: Einmalige Zahlungen am Ende der Leasinglaufzeit.
- Kaufpreis: Preis des Fahrzeugs beim (alternativen) Kauf.
- Diskontsatz (i): Zinssatz, der zur Abzinsung der zukünftigen Zahlungen verwendet wird.
- n = Leasingdauer × 12: Gesamtzahl der Monate der Leasinglaufzeit.
- t: Laufindex für die Zahlungszeitpunkte (Monate).

$$\text{Barwert – Leasingfaktor} = \left(\frac{\text{Anzahlung} + \text{BW}_{\text{monatliche Leasingraten}} + \text{BW}_{\text{Schlusszahlungen}}}{\text{Kaufpreis}} \right)$$

Barwert der monatlichen Raten: Summe aller abgezinsten monatlichen Leasingraten über die Laufzeit.

$$\text{BW}_{\text{monatliche Raten}} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{monatliche Leasingrate}}{(1+i)^t}$$

Barwert der Schlusszahlungen: Abgezinster Wert der Schlussrate und Rückgabegebühr am Ende der Laufzeit.

$$\text{BW}_{\text{Schlusszahlungen}} = \frac{\text{Schlussrate} + \text{Rückgabegebühr}}{(1+i)^n}$$

Allgemeine Grundsätze der Beschaffung für Fuhr- und Gerätepark

Anlage 1 KI Verfahren

Interpretation des Leasingfaktors

- Leasingfaktor ≤ 1 : Das Leasing ist günstiger als der Kauf (oder entspricht ihm).
- Leasingfaktor = 1: Die Gesamtkosten des Leasings entsprechen dem Kaufpreis.
- Leasingfaktor > 1 : Das Leasing ist teurer als der Kauf.

C - KI Prompt

Berechne nach den vorstehend definierten Berechnungsmethoden Schwellenwerte für eine Kommune mit

- 20.000 Einwohnern und neun Ortsteilen
<https://de.wikipedia.org/wiki/Gro%C3%9F-Umstadt>
- Bilde und beziehe Fahrzeugklassen in der Berechnung heran, welche typischerweise für Dienstwagen, Bauhoffahrzeuge und Bauhofgerätepark zur Anwendung kommen
- beziehe nur Marktgängige Fahrzeuge in die Berechnungen ein
- treffe realistische Kostenannahmen und Laufzeiten
- Kalkuliere und bestimme Jahresleistungskorridore aufgrund deiner Berechnungen neu
- kalkuliere mit aktuellen Barwert-Durchschnittskosten
- und führe die Erstellung einer neuen Übersichtstabelle mit folgendem Aufbau aus:

Name der Fahrzeugklasse

Leistungskorridor Schwellwert 1 wirtschaftlich bis max. % Mehrkosten

Leistungskorridor Schwellwert 1 wirtschaftlich bis max. % Mehrkosten

Beispiel:

a. PKW und leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 t

(z. B. Dienstwagen wie VW Golf/Passat, leichte Transporter für Servicerouten):

Bei unter 8.000 km/Jahr:wirtschaftlich bis max. 25–30 % Mehrkosten

Bei 8.000–12.000 km/Jahr:wirtschaftlich bis max. 35–40 % Mehrkosten

Bei 12.000–18.000 km/Jahr:wirtschaftlich bis max. 45–50 % Mehrkosten

Bei über 18.000 km/Jahr:wirtschaftlich bis max. 55–65 % Mehrkosten