



Externe Kosten 2+0 Verkehr:

Zusätzlicher Kraftstoffverbrauch

$$\text{PKW:} \quad 0,55 \text{ l/h} \cdot 450 \text{ h/d} = 247,5 \text{ l/d}$$

$$\text{LKW:} \quad 6,7 \text{ l/h} \cdot 150 \text{ h/d} = 1005 \text{ l/d}$$

CO₂-E Massen aus Staustunden pro Tag

$$\text{PKW:} \quad 2,5 \text{ kg/l} \cdot 247,5 \text{ l/d} = 619 \text{ kg/d}$$

$$\text{LKW:} \quad 2,63 \text{ kg/l} \cdot 1005 \text{ l/d} = 2644 \text{ kg/d}$$

Gesamte CO₂-E Massen aus Staustunden pro Tag:

$$M_{\text{CO}_2\text{E}} = 619 \text{ kg/d} + 2644 \text{ kg/d} = \mathbf{3,263 \text{ to/d}}$$

Zusätzliche Treibstoffkosten pro Tag:

$$K_{\text{PKW}} = 247,5 \text{ l/d} \cdot 1,45 \text{ €/l} = 359 \text{ €/d}$$

$$K_{\text{LKW}} = 1005 \text{ l/d} \cdot 1,35 \text{ €/l} = 1357 \text{ €/d}$$

Gesamte zusätzliche Benzinkosten pro Tag:

$$K_{\text{Benzin}} = 359 \text{ €/d} + 1357 \text{ €/d} = \mathbf{1716 \text{ €/d}}$$

Kosten aus Arbeits- und Freizeitausfall pro Tag:

$$K_{\text{PKW}} = 12 \text{ €/h} \cdot 450 \text{ h/d} = 5400 \text{ €/d}$$

$$K_{\text{LKW}} = 55 \text{ €/h} \cdot 150 \text{ h/d} = 8250 \text{ €/d}$$

Gesamte Kosten aus Arbeits- und Freizeitausfall pro Tag:

$$K_{\text{Arbeit}} = 5400 \text{ €/d} + 8250 \text{ €/d} = \mathbf{13650 \text{ €/d}}$$

CO₂-E Vermeidungskosten pro Tag:

$$K_{\text{CO}_2\text{E}} = 3,263 \text{ to/d} \cdot 150 \text{ €/d} = \mathbf{489,5 \text{ €/d}}$$

Resultierende Werte pro Tag:

$$K_{2+0} = K_{\text{CO}_2\text{E}} + K_{\text{Arbeit}} + K_{\text{Benzin}} = 489,5 \text{ €/d} + 13650 \text{ €/d} + 1716 \text{ €/d} = \mathbf{15856 \text{ €/d}}$$

$$M_{\text{CO}_2\text{E};2+0} = 619 \text{ kg/d} + 2644 \text{ kg/d} = \mathbf{3,263 \text{ to/d}}$$

Externe Kosten Umfahrung:

$$t = 14 \text{ km} / 50 \text{ km/h} = 0,28 \text{ h} = 16,8 \text{ min}$$

Zusätzlicher Kraftstoffverbrauch

$$\text{PKW:} \quad 0,08 \text{ l/km} \cdot 14 \text{ km} \cdot 26300 \text{ 1/d} = 29456 \text{ l/d}$$

$$\text{LKW:} \quad 0,4 \text{ l/km} \cdot 14 \text{ km} \cdot 8500 \text{ 1/d} = 47600 \text{ l/d}$$

CO₂-E Massen aus Umfahrung pro Tag

$$\text{PKW:} \quad 2,5 \text{ kg/l} \cdot 29456 \text{ l/d} = 73640 \text{ kg/d}$$

$$\text{LKW:} \quad 2,63 \text{ kg/l} \cdot 47600 \text{ l/d} = 125188 \text{ kg/d}$$

Gesamte CO₂-E Massen aus Staustunden pro Tag:

$$M_{\text{CO}_2\text{E}} = 73640 \text{ kg/d} + 125188 \text{ kg/d} = \mathbf{198,8 \text{ to/d}}$$

Zusätzliche Betriebskosten pro Tag:

$$K_{\text{PKW}} = 26300 \text{ 1/d} \cdot 0,32 \text{ €/km} \cdot 14 \text{ km} = 117824 \text{ €/d}$$

$$K_{\text{PKW}} = 8500 \text{ 1/d} \cdot 0,80 \text{ €/km} \cdot 14 \text{ km} = 95200 \text{ €/d}$$

Gesamte zusätzliche Betriebskosten pro Tag:

$$K_{\text{Betrieb}} = 117824 \text{ €/d} + 95200 \text{ €/d} = \mathbf{213024 \text{ €/d}}$$

Kosten aus Arbeits- und Freizeitausfall pro Tag:

$$K_{\text{PKW}} = 12 \text{ €/h} \cdot 0,28 \text{ h/1} \cdot 26300 \text{ 1/d} = 88368 \text{ €/d}$$

$$K_{\text{LKW}} = 55 \text{ €/h} \cdot 0,28 \text{ h/1} \cdot 8500 \text{ 1/d} = 130900 \text{ €/d}$$

Gesamte Kosten aus Arbeits- und Freizeitausfall pro Tag:

$$K_{\text{Arbeit}} = 88368 \text{ €/d} + 130900 \text{ €/d} = \mathbf{219268 \text{ €/d}}$$

CO₂-E Vermeidungskosten pro Tag:

$$K_{\text{CO}_2\text{E}} = 198,8 \text{ to/d} \cdot 150 \text{ €/d} = \mathbf{29820 \text{ €/d}}$$

Resultierende Werte pro Tag:

$$K_{\text{Umfahrung}} = K_{\text{CO}_2\text{E}} + K_{\text{Arbeit}} + K_{\text{Betrieb}} = 29820 \text{ €/d} + 219268 \text{ €/d} + 213024 \text{ €/d} = \mathbf{462112 \text{ €/d}}$$

$$M_{\text{CO}_2\text{E}; \text{Umfahrung}} = 73640 \text{ kg/d} + 125188 \text{ kg/d} = \mathbf{198,8 \text{ to/d}}$$