

Standardisierte Bewertung

von Verkehrswegeinvestitionen
im öffentlichen Personennahverkehr

Version 2016+

Anhang 2

Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren
für Elektrifizierungsmaßnahmen und die Errichtung
von Tank- und Ladeinfrastruktur für alternative
Antriebe

Inhaltsverzeichnis

Blatt

- 1-1 Fahrzeugtypen
- 1-2 Fahrzeugkonfigurationen
- 2-1 Bedienungsangebote auf betroffenen Linien
- 2-2 Umlaufzeiten und Anzahl Kurse
- 2-3 Linienbezogene Leistungskennzahlen
- 2-4 Linienbezogener Energieverbrauch und laufeleistungsabhängige Unterhaltungskosten
- 2-5 Linienbezogene Auflösung Fahrzeugkonfigurationen
- 3-1 Kapitaldienst, zeitabhängige Unterhaltungskosten für Fahrzeuge und Treibhausgasemissionen der Fahrzeugherstellung im Mit- und im Ohnefall
- 3-2 Energieverbrauch, Energiekosten, CO₂-Emissionen, Schadstoffemissionskosten und Primärenergieverbrauch ÖPNV im Mit- und im Ohnefall
- 4-1 Rahmendaten und Preisindizes für die Infrastrukturinvestitionen
- 4-2 Investitionen, Kapitaldienst und Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall
- 4-3 Treibhausgasemissionen für die Streckeninfrastruktur im Mitfall für Kunstbauwerke nach Massenermittlung
- 4-4 Treibhausgasemissionen für die Streckeninfrastruktur im Mitfall für Strecken ohne maßgebliche Kunstbauten
- 5 Vergleich der Wirtschaftlichkeitsindikatoren

Standardisierte Bewertung

von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 1-1 Fahrzeugtypen (1)

Fahrzeugtyp	Anzahl Sitzplätze [-] (0)	Anschaffungskosten [T€] (0)	Leermasse [t] (1)	Anteil Reserve [%] (0)	Annuitätsfaktor [1/Jahr] (4)	Kapitaldienst [T€/Jahr] (1)	spezifische Unterhaltungskosten	
							zeitabhängig [€/(Fahrzeug x Jahr)] (0)	laufleistungsabhängig [€/Fahrzeug-km] (2)
(1)*	(2)*	(3)*	(4)*	(5)	(6)*	(7)*	(8)*	(9)*

***(1)** gemäß Anhang 1, Tabelle D-1, Spalte 1

***(2)** gemäß Anhang 1, Tabelle D-1, Spalte 3

***(3)** gemäß Anhang 1, Tabelle D-1, Spalte 5

***(4)** gemäß Anhang 1, Tabelle D-1, Spalte 6

***(6)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-15, Spalte 3

***(7)** = **(3)** x **(6)**

***(8)** = (Anhang 1, Tabelle B-11, Spalte 3) x **(4)**

***(9)** = (Anhang 1, Tabelle B-11, Spalte 4) x **(4)** x 10⁻³

Standardisierte Bewertung

von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 1-1 Fahrzeugtypen (2)

Fahrzeugtyp	Energieeinheit [-]	Faktoren haltbezogener Energieverbrauch		Zuschlag fahrdrahtloser Betrieb		spezifischer Energieverbrauch Strecke [Energieeinheiten/ Fahrzeug-km] (2)	spez. THG-Emissionen Herstellung [t CO ₂ /(Fahrzeug x Jahr)] (1)
		a [-]	b [-]	Energieverbrauch [-] (2)	laufleistungsabhängige Unterhaltungskosten [-] (2)		
(1)	(10)*	(11)*	(12)*	(13)*	(14)*	(15)*	(16)*

*(10) gemäß Anhang 1, Tabelle B-11, Spalte 6

*(11) gemäß Anhang 1, Tabelle B-11, Spalte 8

*(12) gemäß Anhang 1, Tabelle B-11, Spalte 9

*(13) gemäß Anhang 1, Tabelle B-11, Spalte 10

*(14) gemäß Anhang 1, Tabelle B-11, Spalte 11

*(15) = (Anhang 1, Tabelle B-11, Spalte 7) x (4) x 10⁻³

*(16) = (Anhang 1, Tabelle B-11, Spalte 12) x (4) x 10⁻³

Standardisierte Bewertung

von Verkehrsweginvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 1-2 Fahrzeugkonfigurationen (1)

Fahrzeugkonfiguration	Fahrzeugtyp 1	Anzahl Fahrzeuge Typ 1	Fahrzeugtyp 2	Anzahl Fahrzeuge Typ 2	spezifische Unterhaltungskosten lauleistungsabhängig
		[-] (0)		[-] (0)	[€/km] (0)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)*

*(6) aus Berechnungsblatt 1-1, Spalte 9 aufsummiert über die jeweiligen Fahrzeugtypen

Standardisierte Bewertung

von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 1-2 Fahrzeugkonfigurationen (2)

Fahrzeugkonfiguration	Leermasse	Energieeinheit	Faktoren haltbezogener Energieverbrauch		Zuschlag fahrdrachtloser Betrieb		spezifischer Energieverbrauch Strecke	Anzahl Sitzplätze
			a	b	Energieverbrauch	laufleistungsabhängige Unterhaltungskosten		
	[t] (1)	[-]	[-] (1)	[-] (3)	[-] (2)	[-] (2)	[Energieeinheiten/km] (2)	[-] (0)
(1)	(7)*	(8)*	(9)*	(10)*	(11)*	(12)*	(13)*	(14)*

(7) = (Leermasse Fahrzeugtyp 1) x **(3)** +
(Leermasse Fahrzeugtyp 2) x **(5)**
Leermassen aus Berechnungsblatt 1-1, Spalte 4

(8) Energieeinheit des Triebfahrzeugs gemäß
Berechnungsblatt 1-1, Spalte 10

(9) gemäß Berechnungsblatt 1-1, Spalte 11

(10) gemäß Berechnungsblatt 1-1, Spalte 12

(11) gemäß Berechnungsblatt 1-1, Spalte 13

(12) gemäß Berechnungsblatt 1-1, Spalte 14

(13) gemäß Berechnungsblatt 1-1, Spalte 15

(14) = (Anzahl Sitzplätze Fahrzeugtyp 1) x **(3)** +
(Anzahl Sitzplätze Fahrzeugtyp 2) x **(5)**
Anzahl Sitzplätze aus Berechnungsblatt 1-1, Spalte 2

Standardisierte Bewertung

von Verkehrsweginvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 2-1 Bedienungsangebote auf betroffenen Linien (1)

Fall	Linie	Linie Fahrplan	Linienverlauf	Fahrzeug-konfiguration	Energie-einheit [-]	Herkunft Energie [konv./regen.]	Linienlänge [m] (0)	Linienlänge gekoppelt [m] (0)	Linienlänge fahrdrahtlos [m] (0)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)*	(7)	(8)	(9)	(10)

*(6) gemäß Berechnungsblatt 1-2, Spalte 8

Standardisierte Bewertung

von Verkehrsweginvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 2-1 Bedienstungsangebote auf betroffenen Linien (2)

Fall	Linie	Fahrzeit	Fahrzeit gekoppelt	Fahrtenfolgezeit	HVZ-Bedienung	Anzahl Fahrtenpaare			Umlaufzeit (gesetzt)	Anzahl Kurse (gesetzt)	Summe Haltezeiten	Anzahl Haltestellen	Bezugsge- schwindigkeit (gesetzt)
		[Minuten]	[Minuten]	[Minuten]		[0/1]	Werk- tag	Sa					
(1)	(2)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)

Standardisierte Bewertung

von Verkehrsweginvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 2-2 Umlaufzeiten und Anzahl Kurse

Fall	Linie	Linien Fahrplan	Linienverlauf	Fahrzeug-konfiguration	Fahrzeit Gesamt-laufweg [Minuten]	Fahrten-folgezeit [Minuten]	Umlaufzeit Gesamt-laufweg [Minuten]	Wendezeit Gesamt-laufweg [Minuten]	Anzahl Kurse [-] (0)	Fahrzeit (eigener Laufweg) [Minuten]	Umlaufzeit (eigener Laufweg) [Minuten]
(1)*	(2)*	(3)*	(4)*	(5)*	(6)*	(7)*	(8)	(9)*	(10)*	(11)*	(12)

- *(1) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 1
- *(2) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 2
- *(3) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 3
- *(4) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 4

- *(5) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 5
- *(6) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 11
- *(7) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 13

- *(9) = (8) – 2 x (6)
- *(10) = (8) / (7) x (Berechnungsblatt 2-1, Spalte 14)
- *(11) = (6) – (Berechnungsblatt 2-1, Spalte 12)

Standardisierte Bewertung

von Verkehrsweginvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 2-3 Linienbezogene Leistungskennzahlen (1)

Fall	Linie	Linie Fahrplan	Linienverlauf	Fahrzeug-konfiguration	Anzahl Fahrtenpaare je Jahr [1/Jahr] (0)	Linienlänge (Gesamtlaufweg) [m] (0)	Linienlänge (eigener Laufweg) [m] (0)
(1)*	(2)*	(3)*	(4)*	(5)*	(6)*	(7)*	(8)*

***(1)** gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 1

***(2)** gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 2

***(3)** gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 3

***(4)** gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 4

***(5)** gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 5

***(6)** = (Berechnungsblatt 2-1, Spalte 15) x 254 +
(Berechnungsblatt 2-1, Spalte 16) x 52 +
(Berechnungsblatt 2-1, Spalte 17) x 59

***(7)** gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 8

***(8)** = **(7)** – (Berechnungsblatt 2-1, Spalte 9)

Standardisierte Bewertung

von Verkehrsweginvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 2-3 Linienbezogene Leistungskennzahlen (2)

Fall	Linie	Anteil Linienlänge fahrdrahtlos [-] (2)	Laufleistung Fahrzeug- konfiguration [1.000 km/ Jahr] (1)	Fahrplan- leistung [1.000 km/ Jahr] (1)	Platz-km- Leistung [1.000 Platz-km/ Jahr] (1)	Umlaufstunden (eigener Laufweg)		Personal- kostensatz [€/Stunde] (0)	Personalkosten [T€/Jahr]		Anzahl Halte [1.000/Jahr] (1)
						Mitfall [1.000 Stunden/Jahr] (1)	Ohnefall		Mitfall (1)	Ohnefall	
(1)	(2)	(9)*	(10)*	(11)*	(12)*	(13)*	(14)*	(15)*	(16)*	(17)*	(18)*
Summe Personalaufwand											

*(9) = (Berechnungsblatt 2-1, Spalte 10) /
(Berechnungsblatt 2-1, Spalte 8)

*(10) = 2 x (6) x (7) x 10⁻⁶

*(11) = 2 x (6) x (8) x 10⁻⁶

*(12) = (Berechnungsblatt 1-2, Spalte 14) x (10)

*(13) = (Berechnungsblatt 2-2, Spalte 12) / 60 x (6) x 10⁻³
im Mitfall

*(14) = (Berechnungsblatt 2-2, Spalte 12) / 60 x (6) x 10⁻³
im Ohnefall

*(15) gemäß Anhang 1, Tabelle B-15, Spalte 4

*(16) = (13) x (15)

*(17) = (14) x (15)

*(18) = 2 x (6) x ((Berechnungsblatt 2-1, Spalte 21) – 1) x 10⁻³

Standardisierte Bewertung

von Verkehrsweginvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 2-4 Linienbezogener Energieverbrauch und lauleistungsabhängige Unterhaltungskosten (1)

Fall	Linie	Linie Fahrplan	Linienverlauf	Fahrzeug-konfiguration	Zuschlag Energieverbrauch fahrdrahtlos [-] (2)	Energie-einheit	spezifischer Energieverbrauch Strecke [Energie-einheiten/km] (2)	Laufleistung Fahrzeug-konfiguration [1.000 km/Jahr] (1)	Energie-verbrauch Strecke [1000 Energie-einheiten/Jahr] (1)
(1)*	(2)*	(3)*	(4)*	(5)*	(6)*	(7)*	(8)*	(9)*	(10)*

- *(1) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 1
- *(2) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 2
- *(3) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 3
- *(4) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 4

- *(5) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 5
- *(6) = (Berechnungsblatt 2-3, Spalte 9) x (Berechnungsblatt 1-2, Spalte 11)
- *(7) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 6
- *(8) gemäß Berechnungsblatt 1-2, Spalte 13

- *(9) gemäß Berechnungsblatt 2-3, Spalte 10
- *(10) = (1 + (6)) x (8) x (9)

Standardisierte Bewertung

von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 2-4 Linienbezogener Energieverbrauch und laufleistungsabhängige Unterhaltungskosten (2)

Fall	Linie	Fahrzeit [Minuten] (0)	Summe Haltezeiten [Minuten] (0)	Anzahl Haltestellen [-] (0)	mittlere Haltezeit [Sekunden] (0)	Linien- länge [m] (0)	Bezugsge- schwindig- keit [km/h] (1)	Leer- masse [t] (1)	spezifischer Energieverbrauch je Halt [Energieeinheiten/ Halt] (2)	Anzahl Halte [1.000/Jahr] (1)	Energieverbrauch Halte [1.000 Energie- einheiten/Jahr] (1)
(1)	(2)	(11)*	(12)*	(13)*	(14)*	(15)*	(16)*	(17)*	(18)*	(19)*	(20)*

*(11) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 11

*(12) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 20

*(13) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 21

*(14) = (12) / ((13) - 2) x 60

*(15) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 8

*(16) gemäß Formel 58 der Verfahrensanleitung

*(17) gemäß Berechnungsblatt 1-2, Spalte 7

*(18) gemäß Formel 57 der Verfahrensanleitung

*(19) aus Berechnungsblatt 2-3, Spalte 18

*(20) = (18) x (19) x (1 + (6))

Standardisierte Bewertung

von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 2-4 Linienbezogener Energieverbrauch und lauleistungsabhängige Unterhaltungskosten (3)

Fall	Linie	Herkunft Energie [konv./regen.]	Summe Energieverbrauch [1.000 Energieeinheiten/Jahr] (1)	Zuschlag Unterhaltungskosten fahrdrahtlos [-] (2)	spezifische Unterhaltungskosten lauleistungsabhängig [€/km] (0)	Unterhaltungskosten lauleistungsabhängig	
						Mitfall [1.000 €/Jahr] (1)	Ohnefall
(1)	(2)	(21)*	(22)*	(23)*	(24)*	(25)*	(26)*
Summe Linien							

*(21) gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 7

*(22) = (10) + (20)

*(23) = (Berechnungsblatt 2-3, Spalte 9) x (Berechnungsblatt 1-2, Spalte 12)

*(24) gemäß Berechnungsblatt 1-2, Spalte 6

*(25) = (1 + (23)) x (24) x (9) für den Mitfall

*(26) = (1 + (23)) x (24) x (9) für den Ohnefall

Standardisierte Bewertung

von Verkehrsweginvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 2-5 Linienbezogene Auflösung Fahrzeugkonfigurationen

Fall	Linie	Linie Fahrplan	Linienverlauf	Fahrzeug-konfiguration	Fahrzeug-reserve [%] (0)	Fahrzeugtyp 1	Anzahl Fahrzeuge Typ 1 inklusive Reserve [-] (0)	Fahrzeugtyp 2	Anzahl Fahrzeuge Typ 2 inklusive Reserve [-] (0)
(1)*	(2)*	(3)*	(4)*	(5)*	(6)*	(7)*	(8)*	(9)*	(10)*

***(1)** gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 1

***(2)** gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 2

***(3)** gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 3

***(4)** gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 4

***(5)** gemäß Berechnungsblatt 2-1, Spalte 5

***(6)** gemäß Berechnungsblatt 1-1, Spalte 5

***(7)** gemäß Berechnungsblatt 1-2, Spalte 2

***(8)** = (Berechnungsblatt 1-2, Spalte 3) x
(Berechnungsblatt 2-2, Spalte 10) x ((**(6)**) + 100) x 10⁻²

***(9)** gemäß Berechnungsblatt 1-2, Spalte 4

***(10)** = (Berechnungsblatt 1-2, Spalte 5) x
(Berechnungsblatt 2-2, Spalte 10) x ((**(6)**) + 100) x 10⁻²

Standardisierte Bewertung

von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 3-1 Kapitaldienst, zeitabhängige Unterhaltungskosten für Fahrzeuge und Treibhausgasemissionen der Fahrzeugherstellung im Mit- und im Ohnefall

Fahrzeugtyp	Anzahl Fahrzeugeinheiten		spezifischer Kapitaldienst [T€/Jahr] (1)	Kapitaldienst		Unterhaltungskostensatz zeitabhängig [€/(Fahrzeug x Jahr)] (0)	zeitabhängige Unterhaltungskosten		spez. THG-Emissionen Herstellung [t CO ₂ /(Fahrzeug x Jahr)] (1)	Bewertungssatz [€/t CO ₂] (11)	THG-Emissionskosten Herstellung	
	Mitfall [-] (2)	Ohnefall (3)		Mitfall [T€/Jahr] (1)	Ohnefall (6)		Mitfall [T€/Jahr] (1)	Ohnefall (9)			Mitfall [T€/Jahr] (12)	Ohnefall (13)
(1)*	(2)*	(3)*	(4)*	(5)*	(6)*	(7)*	(8)*	(9)*	(10)*	(11)*	(12)*	(13)*
Summe Fahrzeugtypen												

***(1)** gemäß Berechnungsblatt 1-1, Spalte 1

***(2)** gemäß Berechnungsblatt 2-5, Spalten 8 und 10 aggregiert über die Fahrzeugtypen 1 und 2 im Mitfall

***(3)** gemäß Berechnungsblatt 2-5, Spalten 8 und 10 aggregiert über die Fahrzeugtypen 1 und 2 im Ohnefall

***(4)** gemäß Berechnungsblatt 1-1, Spalte 7

***(5)** = **(2)** x **(4)**

***(6)** = **(3)** x **(4)**

***(7)** gemäß Berechnungsblatt 1-1, Spalte 8

***(8)** = **(2)** x **(7)** x 10⁻³

***(9)** = **(3)** x **(7)** x 10⁻³

***(10)** gemäß Berechnungsblatt 1-1, Spalte 16

***(11)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-24, Zeile 4

***(12)** = **(2)** x **(10)** x **(11)** x 10⁻³

***(13)** = **(3)** x **(10)** x **(11)** x 10⁻³

Standardisierte Bewertung

von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 3-2 Energieverbrauch, Energiekosten, CO₂-Emissionen, Schadstoffemissionskosten und Primärenergieverbrauch ÖPNV im Mit- und im Ohnefall (1)

Energieart	Energie-einheit	Energieverbrauch		Energiepreis	Energiekosten		Emissions-faktor CO ₂	Bewertungs-satz	CO ₂ -Emissionskosten Betrieb	
		Mitfall	Ohnefall		Mitfall	Ohnefall			Mitfall	Ohnefall
		[1.000 Energie-einheiten/Jahr]		[€/Energie-einheit]	[T€/Jahr]		[g CO ₂ /Energie-einheit]	[€/t CO ₂]	[T€/Jahr]	
		(1)		(2)	(1)		(0)		(1)	
(1)	(2)	(3)*	(4)*	(5)*	(6)*	(7)*	(8)*	(9)*	(10)*	(11)*
Summe										
Strom konv.	kWh									
Strom regen.	kWh									
Diesel	l Kraftstoff									
eFuel	l Kraftstoff									
Wasserstoff	kg H ₂									

(3) aus Berechnungsblatt 2-4, Spalte 22 aggregiert über die Energieart im Mitfall

(4) aus Berechnungsblatt 2-4, Spalte 22 aggregiert über die Energieart im Ohnefall

(5) gemäß Anhang 1, Tabelle B-18, Spalte 3

(6) = **(3)** x **(5)**

(7) = **(4)** x **(5)**

(8) gemäß Anhang 1, Tabelle B-18, Spalte 4

(9) gemäß Anhang 1, Tabelle B-24, Zeile 4

(10) = **(3)** x **(8)** x **(9)** x 10⁻⁶

(11) = **(4)** x **(8)** x **(9)** x 10⁻⁶

Standardisierte Bewertung

von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 3-2 Energieverbrauch, Energiekosten, CO₂-Emissionen, Schadstoffemissionskosten und Primärenergieverbrauch ÖPNV im Mit- und im Ohnefall (2)

Energieart	Emissions- kostensatz Schadstoffe [ct/Energie- einheit] (2)	Schadstoff- emissionskosten [T€/Jahr]		Primär- energiefaktor [MJ/Energie- einheit] (1)	Summe Primärenergieverbrauch [GJ/Jahr]		Punktwert [Punkte/ (GJ/Jahr)] (1)	Bewertungs- satz [€/Punkt x Jahr] (1)	Primärenergie- verbrauchskosten [T€/Jahr]	
		Mitfall (1)	Ohnefall		Mitfall (1)	Ohnefall			Mitfall (1)	Ohnefall
(1)	(12)*	(13)*	(14)*	(15)*	(16)*	(17)*	(18)*	(19)*	(20)*	(21)*
Summe										
Strom konv.										
Strom regen.										
Diesel										
eFuel										
Wasserstoff										

***(12)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-18, Spalte 5

***(13)** = **(3)** x **(12)** x 10⁻²

***(14)** = **(4)** x **(12)** x 10⁻²

***(15)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-18, Spalte 6

***(16)** = **(3)** x **(15)**

***(17)** = **(4)** x **(15)**

***(18)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-27, Zeile 1

***(19)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-24, Zeile 5

***(20)** = **(16)** x **(18)** x **(19)** x -1 x 10⁻³

***(21)** = **(17)** x **(18)** x **(19)** x -1 x 10⁻³

Standardisierte Bewertung

von Verkehrsweginvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 4-1 Rahmendaten und Preisindizes für die Infrastrukturinvestitionen

Preisstand der Investitionsermittlung	[Jahr]	(1)	
voraussichtliches Jahr der Inbetriebnahme	[Jahr]	(2)	
Bauzeit	[Jahre]	(3)	
Aufzinsungsfaktor Bauzeit	[-]	(4)*	

Index	Wert 2016	Wert im Jahr der Investitionsermittlung	Index bezogen auf 2016
	[-] (1)	[-] (1)	[-] (1)
(5)	(6)	(7)	(8)*
Straßenbau			
Brücken im Straßenbau			
Elektrische Ausrüstungen			

(4) gemäß Anhang 1, Tabelle B-20, Spalte 2

(8) = **(7)** / **(6)** x 100

Standardisierte Bewertung

von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 4-2 Investitionen, Kapitaldienst und Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall

Kostenposition	Anlagenteil Nr.	Anlagenteil Bezeichnung	Ersatz von Bestandsanlagen	Investitionen jeweiliger Preisstand	Preisindex	Indexwert	Investition Preisstand 2016	Aufzinsungsfaktor Bauzeit	Annuitätsfaktor	Kapitaldienst	Unterhaltungskostensatz	Unterhaltungskosten
			[0/1] (-)	[T€] (1)		[-] (1)	[T€] (1)	[-] (4)	[1/Jahr] (4)	[T€/Jahr] (1)	[‰/Jahr] (1)	[T€/Jahr] (1)
(1)	(2)*	(3)*	(4)	(5)	(6)*	(7)*	(8)*	(9)*	(10)*	(11)*	(12)*	(13)*
Summe gesamt												
Planungskosten												
Zwischensumme												

***(2)** Anlagenteilnummer gemäß Anhang 1, Tabelle B-19, Spalte 1

***(3)** Bezeichnung des Anlagenteils aus **(2)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-19, Spalte 2

***(6)** Preisindex des Anlagenteils aus **(2)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-19, Spalte 6

***(7)** Indexwert des Preisindex aus **(6)** gemäß Berechnungsblatt 4-1, Spalte 8

***(8)** = **(5)** / **(7)** x 100

***(9)** gemäß Berechnungsblatt 4-1, Zeile 4

***(10)** Annuitätsfaktor des Anlagenteils gemäß Anhang 1, Tabelle B-19, Spalte 4

***(11)** = **(8)** x **(9)** x **(10)**

***(12)** Unterhaltungskostensatz des Anlagenteils aus **(2)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-19, Spalte 5

***(13)** = **(8)** x **(12)** x 10⁻³

Standardisierte Bewertung

von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 4-3 Treibhausgasemissionen für die Streckeninfrastruktur im Mitfall für Kunstbauwerke nach Massenermittlung

Anlagen- teil Nr.	Anlagenteil Bezeichnung	THG- Emissions- satz Nr.	Material	nähere Spezifizierung Material	Mengen- einheit	spezifische THG- Emissionen	Masse bzw. Volumen	THG- Emissionen	Nutzungs- dauer	jährliche THG- Emissionen
					[-]	[kg/Mengen- einheit] (0)	[Mengen- einheit] (0)	[kg] (0)	[Jahre] (0)	[t/Jahr] (3)
(1)*	(2)*	(3)*	(4)*	(5)*	(6)*	(7)*	(8)	(9)*	(10)*	(11)*
Summe gesamt										

***(1)** Zuordnung einer Anlagenteil Nr. aus Anhang 1, Tabelle B-19, Spalte 1

***(2)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-19, Spalte 2

***(3)** Zuordnung einer THG-Emissionssatz Nr. aus Anhang 1, Tabelle B-23, Teil A, Spalte 1

***(4)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-23, Teil A, Spalte 2

***(5)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-23, Teil A, Spalte 3

***(6)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-23, Teil A, Spalte 4

***(7)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-23, Teil A, Spalte 5

***(9)** = **(7)** x **(8)**

***(10)** gemäß Anhang 1, Tabelle B-19, Spalte 3

***(11)** = **(9)** / **(10)** x 10⁻³

Standardisierte Bewertung

von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 4-4 Treibhausgasemissionen für die Streckeninfrastruktur im Mitfall für Strecken ohne maßgebliche Kunstbauten

THG-Emissionssatz Nr.	Anlagenteil Bezeichnung	nähere Spezifizierung	Mengeneinheit	Menge	spezifische THG-Emissionen	jährliche THG-Emissionen	Bewertungssatz	THG-Emissionskosten Streckeninfrastruktur
			[-]	[Mengeinheiten] (0)	[kg/Mengeneinheit x Jahr] (0)	[t/Jahr] (3)	[€/t CO ₂]	[T€/Jahr] (1)
(1)*	(2)*	(3)*	(4)*	(5)	(6)*	(7)*	(8)*	(9)*
Summe gesamt								

(1) THG-Emissionssatz-Nr. gemäß Anhang 1, Tabelle B-23, Spalte 1 für jede Anlagenposition

(2) gemäß Anhang 1, Tabelle B-23, Teil B, Spalte 2

(3) gemäß Anhang 1, Tabelle B-23, Teil B, Spalte 3

(4) gemäß Anhang 1, Tabelle B-23, Teil B, Spalte 4

(6) gemäß Anhang 1, Tabelle B-23, Teil B, Spalte 5

(7) = **(5)** x **(6)** x 10⁻³

(8) gemäß Anhang 1, Tabelle B-24, Zeile 4

(9) = ((Berechnungsblatt 4-3, Zeile 11) + **(7)**) x **(8)** x 10⁻³

Standardisierte Bewertung

von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr (Version 2016+)

Anhang 2 – Berechnungsblätter für das vereinfachte Verfahren Elektrifizierung / Tank- und Ladeinfrastruktur

Blatt 5 Vergleich der Wirtschaftlichkeitsindikatoren

Teilindikator			Ohnefall	Mitfall	
			[T€/Jahr] (1)	[T€/Jahr] (1)	
			(a)	(b)	
obligatorisch	Kapitaldienst Fahrzeuge	(1)*			* (1) (a) gemäß Berechnungsblatt 3-1, Spalte 6 (b) gemäß Berechnungsblatt 3-1, Spalte 5
	Unterhaltungskosten Fahrzeuge	(2)*			* (2) (a) (Berechnungsblatt 3-1, Spalte 9) + (Berechnungsblatt 2-4, Spalte 26) (b) (Berechnungsblatt 3-1, Spalte 8) + (Berechnungsblatt 2-4, Spalte 25)
	Energiekosten	(3)*			* (3) (a) gemäß Berechnungsblatt 3-2, Spalte 7 (b) gemäß Berechnungsblatt 3-2, Spalte 6
	Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur ÖPNV im Mitfall	(4)*			* (4) (b) gemäß Berechnungsblatt 4-2, Spalte 11
	Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall	(5)*			* (5) (b) gemäß Berechnungsblatt 4-2, Spalte 13
	Summe der CO ₂ -Emissionskosten	(6)*			* (6) (a) (Berechnungsblatt 3-1, Spalte 13) + (Berechnungsblatt 3-2, Spalte 11) (b) (Berechnungsblatt 3-1, Spalte 12) + (Berechnungsblatt 3-2, Spalte 10) + (Berechnungsblatt 4-4, Spalte 9)
	Summe der Schadstoffemissionskosten	(7)*			* (7) (a) gemäß Berechnungsblatt 3-2, Spalte 14 (b) gemäß Berechnungsblatt 3-2, Spalte 13
fakultativ	Summe der Personalkosten ÖPNV	(8)*			* (8) (a) gemäß Berechnungsblatt 2-3, Spalte 17 (b) gemäß Berechnungsblatt 2-3, Spalte 16
	Primärenergieverbrauch	(9)*			* (9) (a) gemäß Berechnungsblatt 3-2, Spalte 21 (b) gemäß Berechnungsblatt 3-2, Spalte 20
Summe monetär bewerteter Kostenkomponenten		(10)*			* (10) (a) = (1) + (2) + (3) + (6) + (7) + (8) + (9) (b) = (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8) + (9)
Wirtschaftlichkeitsindikator					
Mitfall-Ohnefall-Differenz		(11)*			* (11) (b) = Zeile (10) Spalte (a) – Zeile (10) Spalte (b)