

KURZANALYSE: THG-EMISSIONEN X80

BAUMWOLLEXPRESS X80 – KREIS BORKEN



KURZANALYSE: THG-EMISSIONEN X80

HERANGEHENSWEISE

1. Berechnung des CO₂e-Ausstoßs des X80 im Jahr 2023 (*Wegestrecke * Emissionsfaktor*)
2. Betrachtung der Fahrgastzahlen am Erhebungstag Do. 28.09.2023 der RVM, Differenzierung nach Wegezweck

Gegenüberstellung:

- ▶ CO₂e-Ausstoß X80 (Bilanzjahr 2023) vs. überschlägige Bilanzierung der Auswirkungen einer Abschaffung der X80 (Verlagerung des Fahrgastaufkommens auf den MIV)

ERSTER SCHRITT: CO₂E-AUSSTOß DES X80

1.

- ▶ Fahrleistung X80 in 2023:
 - ▶ 574.000 Fahrplankilometer
 - ▶ 51.000 Leerkilometer
 - ▶ **625.000 Gesamtkilometer**

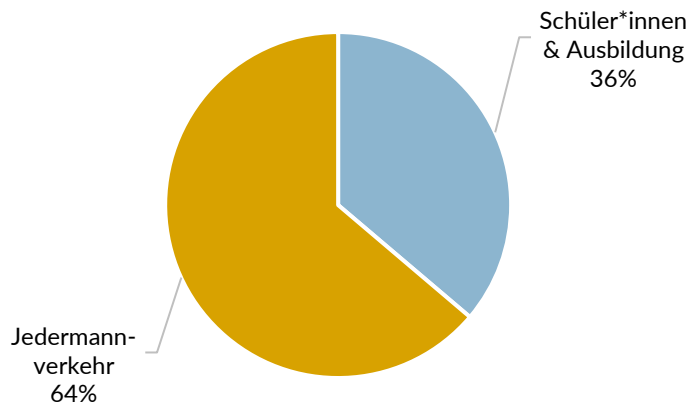
Fahrstrecke [km/a] ¹	Dieserverbrauch [l/100 km] ²	Treibstoffmenge [l/a] ³	BISKO- Emissionsfaktor Diesel [g/kWh] ⁴	Umrechnungsfaktor [kWh/l] ⁵	Treibstoffmenge in kWh- Äquivalent [kWh/a]	THG-Ausstoß abs. [g/a]	THG-Ausstoß rel. [g/km]
625.000	26	162.500	326	9,9643413	1.619.205,461	527.860.980,37	844,57757
						THG-Ausstoß abs. [t/a]	
						527,8609804	

ZWEITER SCHRITT: FAHRGASTBESETZUNG DES X80 - ERHEBUNGSTAG 23.09.2023

2.

- ▶ Für die Gegenüberstellung der berechneten CO₂e-Emissionen des X80 mit den CO₂e-Emissionen, die durch Pkw entstehen würden, wenn alle Jedermann-Fahrgäste des X80 einen Pkw nutzen würden, erfolgt zunächst eine Wegezweck-Differenzierung
- ▶ Dafür wurden zunächst mittels der Nachfrageanalyse des RVM, welche auf dem Ergebnis einer Fahrgastbefragung am 23.09.2023 beruht, die dort ermittelten Fahrgäste an einem Tag erfasst

Fahrgastbesetzung des X80 am Erhebungstag 23.09.2023



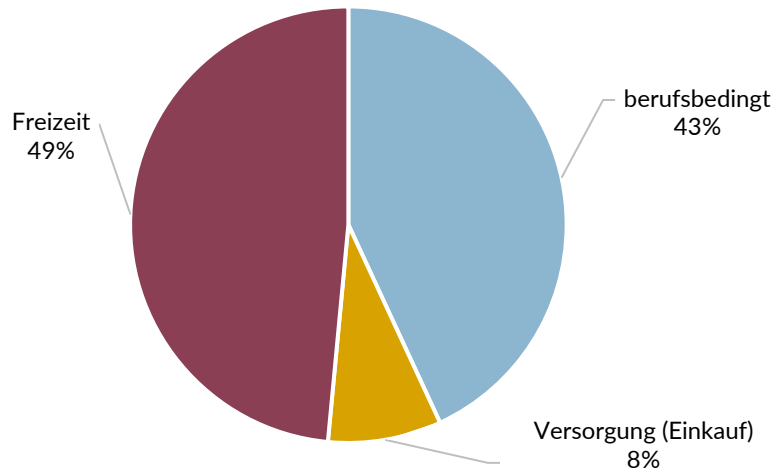
348 Fahrgäste	
Schüler*innen & Ausbildung	Jedermannverkehr
126	222
36,2%	63,8%

ZWEITER SCHRITT: FAHRGASTBESETZUNG DES X80 - ERHEBUNGSTAG 23.09.2023

2.

- ▶ Anschließend wurden die Fahrgäste im Jedermannverkehr nach deren Wegezwecke geclustert, damit auf dieser Grundlage später Rückschlüsse darauf gezogen werden können, wie viel Autoverkehr eine Abschaffung des X80 zur Folge hätte.
- ▶ *(Der Schülerverkehr wurde nicht weiter betrachtet, da dieser auf andere Buslinien umverlegt werden könnte.)*

Wegezweck der Fahrgäste im Jedermannverkehr des X80 am Erhebungstag 23.09.2023



222 Fahrgäste im Jedermannverkehr		
	Versorgung / Einkauf	Freizeit
berufsbedingt	18,65	107,67
	8,4%	48,5%

3.

DRITTER SCHRITT: BERECHNUNG CO₂E-AUSSTOß VON ALTERNATIV VERWENDETEN PKW

- ▶ Es ist davon auszugehen, dass nicht jeder Fahrgast 1:1 auf den Pkw umsteigen würde, sondern dass stattdessen auch gemeinsame Fahrten (Fahrgemeinschaft o.ä.) durchgeführt werden würden. Für die zuvor ermittelte Anzahl an Personen des Jedermannverkehrs nach Wegezweck wurde daher die Anzahl an potenziellen Pkw ermittelt, auf welche bei einer Abschaffung des X80 zurückgegriffen werden würde.
- ▶ Dabei wurde der Pkw-Besetzungsgrad je Wegezweck gemäß Mobilitätsuntersuchung des Kreises Borken 2015 hinzugezogen. Eine Verrechnung der Anzahl der Personen je Wegezweck mit dem entsprechenden Pkw-Besetzungsgrad ergab folglich die potenzielle Anzahl an Pkw, die im Falle einer Abschaffung des X80 genutzt werden würden.

	PKW Besetzungsgrad nach Wegezweck (nach Mobilitätsuntersuchung des Kreises Borken 2015)			Anzahl PKW-Fahrzeuge, die anstelle des X80 benutzt würden			
	Arbeitsweg	Einkauf	Freizeit	Wegezweck	Anzahl Personen je Wegezweck	Pkw-Besetzungsgrad	Anzahl Pkw
Fahrer+Mitfahrer	68	56	47				
Fahrer	65	48	33				
Besetzungsgrad Pkw	1,05	1,17	1,42				
				Berufsbedingt	96	1,05	91
				Einkauf	19	1,17	16
				Freizeit	108	1,42	76

3.

DRITTER SCHRITT: BERECHNUNG CO2E-AUSSTOß VON ALTERNATIV VERWENDETEN PKW

- ▶ Um darüber hinaus den CO2e-Ausstoß dieser Fahrzeuge berechnen zu können, wurde auf Grundlage der Daten der Mobilitätsuntersuchung des Kreises Borken 2015 die durchschnittliche Wegestrecke je Wegezweck hinzugezogen.
- ▶ Daraus konnte schließlich die Wegestrecke der genutzten Pkw für einen Weg je Wegezweck berechnet werden. Beispielhaft für den Wegezweck berufsbedingt $\rightarrow 91 \cdot (16,4) = 1.499,96$ km
- ▶ Dabei wurde nur ein Weg erfasst (nicht etwa Hin- und Rückweg), da wir davon ausgehen, dass die 222 Personen, die an einem Tag im X80 erhoben wurden, doppelt erfasst wurden, wenn sie mit dem Bus den Hin- und Rückweg bestritten haben. (Würden wir die Wegestrecke der Pkw verdoppeln (um Hin- und Rückweg zu berechnen), würde sich das Ergebnis fälschlicherweise auf eine Anzahl von 444 Fahrgästen im Bus beziehen.)
- ▶ Eine Verschneidung der Fahrleistung mit dem durchschnittlichen CO2e-Ausstoß eines Pkw (194,44 Gramm/km) ergibt schließlich den Gesamt-CO2e-Ausstoß der täglichen Fahrten je Wegezweck im Pkw. Die Summe dessen ergibt schließlich den gesamten CO2e-Ausstoß, der an dem Stichtag der Erhebung durch die Nutzung von Pkw ausgestoßen würde, wenn alle Jedermannfahrgäste des X80 auf den Pkw umsteigen würden: 0,395 [t]

Verlagerung auf den PKW an einem Werktag	Wegezweck	Anzahl genutzter Pkw	Durchschnittliche Wegestrecke des Wegezwecks (1 Weg in km)	Tägliche Wegestrecke der Personen (Hin- und Rückweg in km)	CO2e-Ausstoß Pkw [g/km]	Gesamt CO2e-Ausstoß der Fahrten im Pkw [t/d]
	Berufsbedingt	91	16,4	1.499,96	194,44	0,292
	Einkauf	16	4,8	76,72	194,44	0,015
	Freizeit	76	8,7	657,70	194,44	0,128
					Summe	0,434

4.

VIERTER SCHRITT: GEGENÜBERSTELLUNG

- ▶ Durch den Fahrbetrieb des Baumwollexpress X80 werden an einem Tag etwa **1,446 Tonnen CO₂e-Emissionen** emittiert. Würden die Fahrgäste entsprechend der getroffenen Annahmen stattdessen ausschließlich den Pkw für die jeweiligen Wegezwecke nutzen, würden an einem Tag etwa **0,434 Tonnen CO₂e-Emissionen** ausgestoßen.



- ▶ Täglicher CO₂e-Ausstoß des X80:
1,446 [t/d]



- ▶ Berechnung CO₂e-Ausstoß der Pkw, die anstelle des X80 für die Mobilitätszwecke genutzt worden wären (am Donnerstag, 23.09.2023):
0,434 [t/d]

ALTERNATIVBERECHNUNG

Annahme:

- ▶ Schüler*innen werden als Jedermannverkehr klassifiziert. Dadurch erhöht sich die Gesamtzahl der Fahrgäste im Jedermannverkehr am Erhebungstag auf 348 Personen.
- ▶ Dadurch, dass die Schüler*innen als Jedermannverkehr klassifiziert werden, wird auf diese Gruppe auch das definierte Verkehrsverhalten (berufsbedingte Wege, Einkaufswege, Freizeitwege) angewendet. In der Realität werden Schüler*innen jedoch ein deutlich unterschiedliches Mobilitätsverhalten gegenüber dem Jedermannverkehr aufweisen.

1.

▶ Fahrleistung X80:

- ▶ 574.000 Fahrplankilometer
- ▶ 51.000 Leerkilometer
- ▶ 625.000 Gesamtkilometer

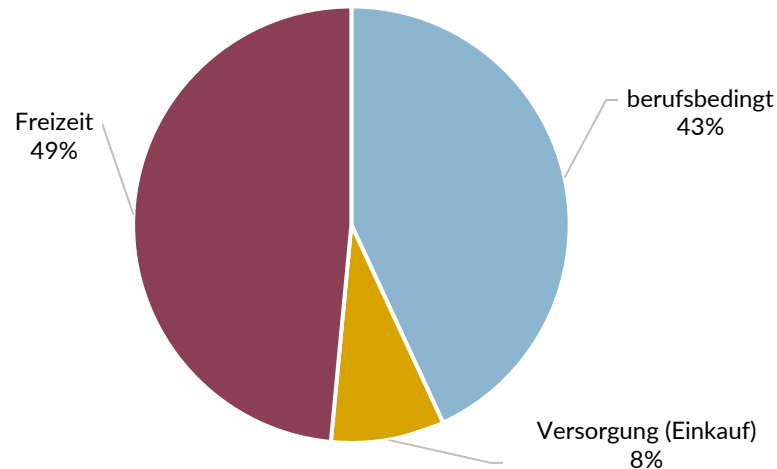
Fahrstrecke [km/a] ¹	Dieserverbrauch [l/100 km] ²	Treibstoffmenge [l/a] ³	BISKO- Emissionsfaktor Diesel [g/kWh] ⁴	Umrechnungsfaktor [kWh/l] ⁵	Treibstoffmenge in kWh- Äquivalent [kWh/a]	THG-Ausstoß abs. [g/a]	THG-Ausstoß rel. [g/km]
625.000	26	162.500	326	9,9643413	1.619.205,461	527.860.980,37	844,57757
						THG-Ausstoß abs. [t/a]	
						527,8609804	

2.

ZWEITER SCHRITT: FAHRGASTBESETZUNG DES X80 - ERHEBUNGSTAG 23.09.2023

- ▶ Anschließend wurden die Fahrgäste im Jedermannverkehr nach deren Wegezwecke geclustert, damit auf dieser Grundlage später Rückschlüsse darauf gezogen werden können, wie viel Autoverkehr eine Abschaffung des X80 zur Folge hätte.
- ▶ *(Der Schülerverkehr wurde nicht weiter betrachtet, da dieser auf andere Buslinien umverlegt werden könnte.)*

Wegezweck der Fahrgäste im
Jedermannverkehr des X80 am Erhebungstag
23.09.2023



348 Fahrgäste im Jedermannverkehr		
	Versorgung / Einkauf	Freizeit
berufsbedingt	29,23	168,78
	8,4%	48,5%

3.

DRITTER SCHRITT: BERECHNUNG CO2E-AUSSTOß VON ALTERNATIV VERWENDETEN PKW

- ▶ Für die zuvor ermittelte Anzahl an Personen des Jedermannverkehrs nach Wegezweck wurde schließlich die Anzahl an potenziellen Pkw ermittelt, auf welche bei einer Abschaffung des X80 zurückgegriffen werden würde.
- ▶ Dabei wurde der Pkw-Besetzungsgrad je Wegezweck gemäß Mobilitätsuntersuchung des Kreises Borken 2015 hinzugezogen. Eine Verrechnung der Anzahl der Personen je Wegezweck mit dem entsprechenden Pkw-Besetzungsgrad ergab folglich die potenzielle Anzahl an Pkw, die im Falle einer Abschaffung des X80 genutzt werden würden.

		PKW Besetzungsgrad nach Wegezweck (nach Mobilitätsuntersuchung des Kreises Borken 2015)		
		Arbeitsweg	Einkauf	Freizeit
Fahrer+Mitfahrer		68	56	47
Fahrer		65	48	33
Besetzungsgrad Pkw		1,05	1,17	1,42

Anzahl PKW-Fahrzeuge, die anstelle des X80 benutzt würden			
Wegezweck	Anzahl Personen je Wegezweck	Pkw-Besetzungsgrad	Anzahl Pkw
Berufsbedingt	150	1,05	143
Einkauf	29	1,17	25
Freizeit	169	1,42	119

3.

DRITTER SCHRITT: BERECHNUNG CO₂e-AUSSTOß VON ALTERNATIV VERWENDETEN PKW

- ▶ Um darüber hinaus den CO₂e-Ausstoß dieser Fahrzeuge berechnen zu können, wurde auf Grundlage der Daten der Mobilitätsuntersuchung des Kreises Borken 2015 die durchschnittliche Wegestrecke je Wegezweck hinzugezogen.
- ▶ Daraus konnte schließlich die Wegestrecke der genutzten Pkw für einen Weg je Wegezweck berechnet werden. Beispielhaft für den Wegezweck berufsbedingt → $150 \cdot (16,4) = 2.351,28$ km
- ▶ Eine Verschneidung der Fahrleistung mit dem durchschnittlichen CO₂e-Ausstoß eines Pkw (194,44 Gramm/km) ergibt schließlich den Gesamt-CO₂e-Ausstoß der täglichen Fahrten je Wegezweck im Pkw. Die Summe dessen ergibt schließlich den gesamten CO₂e-Ausstoß, der an dem Stichtag der Erhebung durch die Nutzung von Pkw ausgestoßen würde, wenn alle Jedermannfahrgäste des X80 auf den Pkw umsteigen würden: 0,681 [t]

Verlagerung auf den PKW an einem Werktag	Wegezweck	Anzahl genutzter Pkw	Durchschnittliche Wegestrecke des Wegezwecks (1 Weg in km)	Tägliche Wegestrecke der Personen (Hin- und Rückweg in km)	CO ₂ e-Ausstoß Pkw [Gramm/km]	Gesamt CO ₂ e-Ausstoß der Fahrten im Pkw [t]
	Berufsbedingt	143	16,4	2.351,28	194,44	0,457
	Einkauf	25	4,8	120,27	194,44	0,023
	Freizeit	119	8,7	1.030,28	194,44	0,200
					Summe	0,681

4.

VIERTER SCHRITT: GEGENÜBERSTELLUNG

- ▶ Durch eine Gegenüberstellung der CO₂e-Emissionen kommt es schließlich zu dieser Schlussfolgerung:
- ▶ **Der X80 stößt an einem Werktag etwa 2,1x so viel CO₂e aus**, wie ausgestoßen würde, wenn die Fahrgäste des 23.09.2023 alternativ den Pkw genutzt hätten:



- ▶ Täglicher CO₂e-Ausstoß des X80:
1,446 [t/d]



- ▶ Berechnung CO₂e-Ausstoß der Pkw, die anstelle des X80 für die Mobilitätszwecke genutzt worden wären (am Donnerstag, 23.09.2023):
0,681 [t/d]