



**NEUE STRAßENVERBINDUNG –
STRAßE AN DER SCHULE**

- THG-BILANZIERUNG -

Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität,
Verbraucher und Klimaschutz
Brunnenstraße 110d-111
13355 Berlin

über

ISU Plan
Ralf Baumgärtel und
Joachim Ruppert GbR
Helmholtzstraße 2-9
10587 Berlin

Bearbeitung:

Lohmeyer GmbH
Niederlassung Dresden

Dipl.-Ing. W. Schmidt

Dipl.-Ing. (FH) E. Nitzsche

Dr. rer. nat. I. Düring

Juni 2023
Projekt 10022-22-01
Berichtsumfang 15 Seiten

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	4
2	VORGEHENSWEISE	5
	2.1 Betriebsbedingte Emissionen	5
	2.2 Lebenszyklusemissionen	7
	2.3 Beurteilungsmaßstäbe	8
3	EINGANGSDATEN	9
	3.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes.....	9
	3.2 Verkehrsdaten	11
4	EMISSIONEN	12
	4.1 Betriebsbedingte Emissionsfaktoren.....	12
	4.2 Emissionsfaktoren für Lebenszyklus (LCC)	13
	4.3 Emissionsbilanz	13
5	LITERATUR	15

Hinweise:

Die Tabellen und Abbildungen sind kapitelweise durchnummeriert.

Literaturstellen sind im Text durch Namen und Jahreszahl zitiert. Im Kapitel Literatur findet sich dann die genaue Angabe der Literaturstelle.

Es werden Dezimalpunkte (= wissenschaftliche Darstellung) verwendet, keine Dezimalkommas. Eine Abtrennung von Tausendern erfolgt durch Leerzeichen.

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN

Emission / Immission

Als Emission bezeichnet man die von einem Fahrzeug ausgestoßene Luftschadstoffmenge in Gramm Schadstoff pro Kilometer oder bei anderen Emittenten in Gramm pro Stunde. Die in die Atmosphäre emittierten Schadstoffe werden vom Wind verfrachtet und führen im umgebenden Gelände zu Luftschadstoffkonzentrationen, den so genannten Immissionen. Diese Immissionen stellen Luftverunreinigungen dar, die sich auf Menschen, Tiere, Pflanzen und andere Schutzgüter überwiegend nachteilig auswirken. Die Maßeinheit der Immissionen am Untersuchungspunkt ist μg (oder mg) Schadstoff pro m^3 Luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ oder mg/m^3).

Verkehrssituation

Emissionen und Kraftstoffverbrauch der Kraftfahrzeuge (Kfz) hängen in hohem Maße vom Fahrverhalten ab, das durch unterschiedliche Betriebszustände wie Leerlauf im Stand, Beschleunigung, Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit, Bremsverzögerung etc. charakterisiert ist. Das typische Fahrverhalten kann zu so genannten Verkehrssituationen zusammengefasst werden. Verkehrssituationen sind durch die Merkmale eines Straßenabschnitts wie Geschwindigkeitsbeschränkung, Ausbaugrad, Vorfahrtregelung etc. charakterisiert. In der vom Umweltbundesamt herausgegebenen Datenbank „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ sind für verschiedene Verkehrssituationen Angaben über Schadstoffemissionen angegeben.

1 AUFGABENSTELLUNG

Für die Planungen der Straße An der Schule wurden durch unser Büro u.a. Luftschadstoffgutachten erstellt (Lohmeyer, 2022). Im Zuge der Erarbeitung der Planunterlagen sind u.a. Aussagen durch verkehrsbedingte Treibhausgas (THG)-Freisetzungen erforderlich.

Zu betrachten sind folgende Fälle:

- Prognose-Nullfall mit der baulichen Situation, wie sie ohne das hier betrachtete Straßenvorhaben vorliegt, und den Verkehrszahlen für 2030 sowie Emissionen für das Prognosejahr 2025 (ohne Realisierung des Vorhabens)
- Planfall nach Umsetzung der Planungsmaßnahme und den Verkehrszahlen für 2030 sowie Emissionen für das Prognosejahr 2025 (nach Realisierung des Vorhabens)

Hinweis:

Es liegen die Verkehrszahlen des Prognosejahres 2030 zu Grunde. 2025 ist das Jahr der möglichen Inbetriebnahme der geplanten Trasse und damit liegen bei gleicher Fahrleistung wie 2030 bei Verwendung der Emissionsfaktoren 2025 die berechneten Emissionen am höchsten. Für zukünftige Jahre werden aus der Emissionsdatenbasis aufgrund fortschreitender Entwicklung der Kfz-Flotte geringere Emissionen ausgelesen. Dieses Vorgehen entspricht auch dem Vorgehen im lufthygienischen Gutachten.

Die Ergebnisse sollen als Grundlage für die Beurteilung der klimatischen Auswirkungen im Sinne des Klimaschutzgesetzes dienen. Die Beurteilung der Ergebnisse ist nicht Aufgabe dieses Gutachtens.

2 VORGEHENSWEISE

Die nachfolgenden Betrachtungen orientieren sich maßgeblich an der „Arbeitshilfe zur Erstellung eines Fachbeitrags Klimaschutz für Straßenbauvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern - AD-HOC ARBEITSHILFE KLIMASCHUTZ“ vom 31.03.2022¹.

Danach werden folgende Schwerpunkte bearbeitet:

1. Bilanzierung der verkehrsbedingten THG-Emissionen (Betriebsphase)
2. Bilanzierung der THG-Emissionen aus dem Lebenszyklus (LCC) des Vorhabens (Bau, Betrieb und Unterhaltung).

Die Diskussion bzw. ggf. Bilanzierung der THG-Emissionen aus Landnutzungsänderungen wird hier nicht durchgeführt, da im vorliegenden Untersuchungsgebiet keine Moore oder anderweitige große CO₂-Senken vorliegen bzw. verändert werden sollen.

2.1 Betriebsbedingte Emissionen

Die Ermittlung der verkehrsbedingten THG-Emissionen erfolgt entsprechend den Inhalten des Klimaschutzgesetzes (KSG) nach dem Quellprinzip bezogen auf den Sektor Verkehr. Damit bezieht sich die Bilanzierungsmethodik entsprechend den Kyoto-Konventionen auf die THG-Beiträge, die unmittelbar während des Betriebs der Kfz lokal freigesetzt werden – sogenannte „Tank-to-Wheel“-Emissionen. Gemäß der Kyoto-Konvention werden dabei neben CO₂ prinzipiell fünf weitere Gaskomponenten als klimarelevant betrachtet: Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFC), Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) sowie Schwefelhexafluorid (SF₆). Die Ausweisung der Gesamt-THG-Emissionen erfolgt in Form so genannter CO₂-Äquivalente, wobei die Emissionen jeder Komponente über einen entsprechenden Wirkfaktor bzgl. des CO₂-Erwärmungspotenzials („Global Warming Potential“ (GWP)) gewichtet werden.

In dem o.g. Arbeitspapier „Arbeitshilfe zur Erstellung eines Fachbeitrags Klimaschutz für Straßenbauvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern - AD-HOC ARBEITSHILFE KLIMASCHUTZ“ wird auf Grund des darin eingeschätzten relativ geringen Beitrages dieser 5 weiteren THG-Komponenten empfohlen, in die Bilanzierung der verkehrsbedingten THG-Emissionen ausschließlich CO₂ einzubeziehen.

¹ Bericht von Bosch & Partner sowie Füsser & Partner RA im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr Mecklenburg-Vorpommern

Die Berechnung der Treibhausgasemissionen im vorliegenden Projekt erfolgt jedoch auf Basis des „Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ (HBEFA) in der aktuellen Version 4.2 (UBA, 2022). Darin werden zunächst die klimarelevanten Anteile der direkten CO₂-Emissionen, d.h. ohne den biogenen Kraftstoffanteil betrachtet. Darüber hinaus werden im HBEFA auch Emissionsfaktoren für die Treibhausgase Methan und Lachgas ausgewiesen. Zur Berechnung der CO₂-Äquivalente im vorliegenden Bericht werden diese Stoffe mit eingebunden.

Die Berechnungsmethodik entspricht der VDI 3782 Blatt 7 „Kfz-Emissionsbestimmung“ (Mai 2020). Die netzbezogenen Verkehrsdaten des vorhabenbezogenen Verkehrsgutachtens dienen als Grundlage, um anhand der THG-Emissionsfaktoren des HBEFA 4.2 die summarischen Emissionen für den Prognose-Nullfall und für den Planfall zu berechnen. In einem weiteren Schritt wird die Differenz aus beiden Prognosefällen gebildet, um den Netto-Effekt des Vorhabens darzustellen.

Beim beschriebenen Vorgehen der tank-to-wheel-Bilanzierung muss beachtet werden, dass die Berechnung der verkehrsbedingten THG-Emissionen ausschließlich die lokalen Emissionen einbezieht. Diese Methode entspricht zwar prinzipiell der sektoralen Betrachtungs- bzw. Bilanzierungsweise des Klimaschutzgesetzes - die Vorkettenemissionen aus der Kraftstoff- und Elektroenergieerzeugung („well-to-tank“-Emissionen) werden nach dieser Bilanzierungsmethode dem Energiesektor zugewiesen - die explizite Ausweisung der gesamten THG-Emissionen („well-to-wheel“) erfolgt bei diesem Vorgehen allerdings in der Regel nicht.

Bei einem Emissionsvergleich zwischen Prognose-Null- und Planfall, bei dem in der Regel dasselbe Bezugsjahr und damit dieselbe Flottenzusammensetzung der Fahrzeuge angenommen wird, werden bei einer standardmäßigen tank-to-wheel-Betrachtung zwar die Vorkettenemissionen nicht in die Bilanz einbezogen, eine Änderung der Verkehrsmengen wird hingegen emissionsseitig proportional abgebildet, da der Elektroanteil in beiden Szenarien gleich ist.

Fragwürdiger ist die ausschließliche tank-to-wheel-Bilanzierung jedoch bei einem Szenarienvergleich, bei dem die betrachteten Bezugsjahre nicht identisch sind (z. B. Ist-Fall/Prognosefall). Hierbei fließt neben der verkehrlichen Entwicklung auch die Flottenzusammensetzung mit ein. Bei der Prognose der Flottenzusammensetzung im HBEFA 4.2 wird künftig von einem relativ starken Fahrleistungsanstieg der Elektrofahrzeuge ausgegangen, die wiederum entsprechend der Bilanzierungsweise des Klimaschutzgesetzes als „Null-Emissions-Fahrzeuge“ betrachtet werden. Demnach kann u.U. die THG-Bilanz eines Bauvorhabens im

Prognosejahr - auf Grund eines gegenüber dem Ist-Fall höheren Elektroanteils - trotz einer Verkehrszunahme und eines dementsprechend höheren Energieverbrauchs – für den Verkehrssektor formal positiv und dementsprechend klimafreundlich ausfallen.

Aus diesem Grunde ist die Ausweisung der Vorkettenemissionen derzeit zwar gesetzlich nicht bewertungsrelevant, aus Transparenzgründen (z. B. in der öffentlichen Diskussion) allerdings hilfreich. Im HBEFA 4.2 werden THG-Emissionsfaktoren für die well-to-Tank-Emissionen (WTT) der Vorkette ausgewiesen. Für die Energieerzeugung der Elektrofahrzeuge wird dabei standardmäßig ein bezugsjahresabhängiger Strommix verwendet.

Die well-to-tank-Emissionen werden im vorliegenden Bericht auf dieser Basis mit berechnet und tabellarisch separat ausgewiesen.

2.2 Lebenszyklusemissionen

Die Abschätzung der Lebenszyklusemissionen (LCCE) soll in Abhängigkeit von der Größe und Art der geplanten Straßenbaumaßnahme eine summarische Aussage zu den THG-Emissionen, die bei Bau und Unterhaltung der Verkehrsinfrastruktur des Vorhabens, wie

- Unterbau und Oberbau der Straßen (z. B. Deck-, Trag-, Frostschutzschicht)
- Kunstbauten (z. B. Tunnel, Brücken, Lärmschutzwände)
- Straßenausstattung und -beleuchtung (z. B. Schilder, Leitplanken, Lichtsignalanlagen) und
- Gebäude (z. B. Tankstellen, Rast- und Autohöfe, Meistereien).

sowie seinem Betrieb, wie

- Betrieb der Straßenbeleuchtung,
- Betrieb der Tunnel (hier nicht relevant) und
- Betrieb der Lichtzeichenanlagen

anfallen. Dazu sind verschiedene Ansätze möglich. Ein praktikabler Ansatz ist die Multiplikation von volumen- oder flächenbezogenen Attributen der geplanten Bauwerke mit spezifischen Emissionsfaktoren. In o.g. Arbeitshilfe wird auf Emissionsfaktoren zurückgegriffen, die im Methodenhandbuch des Bundesverkehrswegeplanes (BVWP) 2030 auf der Grundlage der Berechnungen nach Mottschall und Bergmann (2013) abgeleitet wurden. Die Berechnung der THG-Emissionen erfolgte dort auf Basis der im Durchschnitt in Deutschland für den Straßenbau eingesetzten Materialmengen. Hierbei wurden auch die Emissionen berücksichtigt, die bei der Gewinnung der Rohstoffe (z. B. Zement, Kies, Sand) sowie deren Transport

und deren Verarbeitung zu den Grundmaterialien (wie z. B. Beton, Stahl, Kupfer) entstehen. Ebenfalls betrachtet wurden für die Infrastruktur die Emissionen, die durch den Transport zum Bauort und den Maschineneinsatz auf der Baustelle entstehen.

Als Grundlage für die Berechnungen mit diesen Emissionsfaktoren ist die Kenntnis über die überbaute Straßenoberfläche (versiegelte Fläche) der freien Strecke sowie mit Aufschlägen im Bereich von Brücken (hier nicht relevant) sowie im Bereich von Tunneln (hier nicht relevant) in m² erforderlich.

2.3 Beurteilungsmaßstäbe

Es wird im vorliegenden Bericht keine Beurteilung der THG-Emissionen im Sinne von Grenzwerten oder Schwellwerten durchgeführt, da es dazu bezogen auf Einzelvorhaben keine Werte gibt.

3 EINGANGSDATEN

Für die Emissionsberechnungen sind als Eingangsgrößen die Lage des Straßennetzes im zu betrachtenden Untersuchungsgebiet und verkehrsspezifische Informationen von Bedeutung. Weitere Grundlagen sind die basierend auf den Flächenbilanzierungen des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) geplanten vorhabenbezogenen Neuversiegelungen von Flächen.

Vom Auftraggeber wurden als Grundlage für das vorliegende Gutachten u. a. die nachfolgenden Unterlagen übergeben:

- Fahrleistungsdaten (VMZ Berlin Betreibergesellschaft mbH, 2022)
- Angaben zur Neuversiegelung (SenUMVK, 2022a)

3.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes

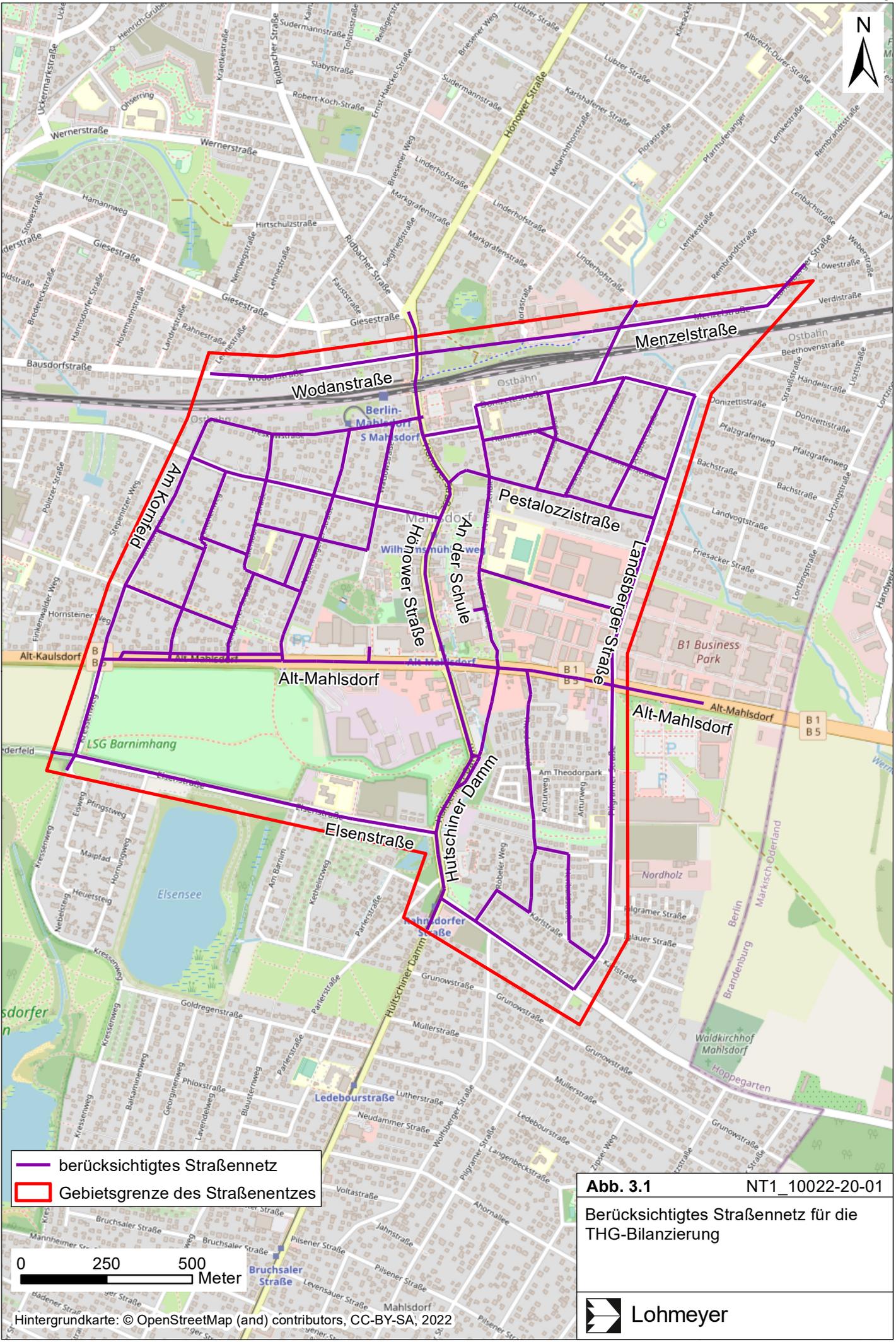
Das Untersuchungsgebiet ist am östlichen Rand von Berlin im Ortsteil Mahlsdorf des Bezirkes Marzahn-Hellersdorf gelegen. Im Rahmen der Verkehrslösung Mahlsdorf wird der Neubau einer Straßenverbindung zwischen der Hönower Str./Pestalozzistraße über die Straße An der Schule und dessen südliche Verlängerung bis Hultschiner Damm in Höhe Gut Malsdorf geplant. Der Bauabschnitt ist ca. 1 km lang und wird als zweistreifige Straße ausgebaut. Das Gelände im Untersuchungsgebiet ist eben.

Die **Abb. 3.1** zeigt eine Übersicht über das Untersuchungsgebiet sowie das bei den Emissionsberechnungen berücksichtigte Straßennetz.

Das Untersuchungsgebiet wurde in Abstimmung mit SenUMVK durch VMZ Berlin Betreibergesellschaft mbH (2022) festgelegt. Es wird im Süden von der Eisenstraße und der Rahnsdorfer Straße begrenzt.

Die Pilgramer Straße sowie die Landsberger Straße bilden die östliche Grenze des Untersuchungsgebietes. Im Norden verläuft die Grenze entlang der Wodanstraße bzw. nördlich der Bahntrasse. Die westliche Begrenzung stellt die Straße Am Kornfeld sowie der Kressenweg dar.

Das Untersuchungsgebiet berücksichtigt damit sowohl umfassend die neue Straßenverbindung, Straße An der Schule, als auch den tangential verlaufenden Hultschiner Damm als übergeordnete Straßenverbindung sowie die kreuzende Bundesstraße 1/5.



- berücksichtigtes Straßennetz
- Gebietsgrenze des Straßennetzes

0 250 500
Meter

Abb. 3.1 NT1_10022-20-01

Berücksichtigtes Straßennetz für die THG-Bilanzierung



3.2 Verkehrsdaten

Für das o.g. Straßennetz wurden von der VMZ Berlin (2022) Fahrleistungsbilanzen für den Prognose-Null- und den Planfall sowie ein mittlerer SV-Anteil an diesen Fahrleistungen geliefert. Diese sind repräsentativ für Werktage (DTV_w) für das Prognosejahr 2030. Die oben beschriebenen Fahrleistungen für das Jahr 2030 werden hier unverändert auf das Prognosejahr 2025 angewendet, was einer konservativen Vorgehensweise entspricht, da somit eine Kombination aus hohen Verkehrsstärken und hohen Emissionsfaktoren für die Prognose entsteht.

Für die Berechnungen werden die Daten als mittlere Verkehrsstärken (DTV) verwendet, welche den Verkehr von Montag bis Sonntag abbilden. Folgende vom Auftraggeber (SenUVMK, 2022b) zur Verfügung gestellten Umrechnungsfaktoren werden dabei verwendet:

$$DTV_{Kfz, Mo-So} = DTV_{Kfz, Mo-Fr} \times 0.91$$

Die Verkehrsbelegungen sind der **Tab. 3.1** zu entnehmen.

	Kfz*km (Werktag)	Kfz*km (Mo bis So)	SV-Anteil (Mo bis So) [%]
Prog.-Nullfall	121 702	110 749	5.4
Planfall	123 267	112 173	5.4

Tab. 3.1: Kfz- und SV-Fahrleistungsbilanzen für mittleren Werktag sowie mittleren Wochentag (Mo bis So) für die Streckenabschnitte im Untersuchungsgebiet (**Abb. 3.1**) im Jahr 2030

4 EMISSIONEN

4.1 Betriebsbedingte Emissionsfaktoren

Die motorbedingten Emissionsfaktoren der Fahrzeuge einer Fahrzeugkategorie (Pkw, leichte Nutzfahrzeuge, Busse etc.) werden mit Hilfe des „Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ Version 4.2 (UBA, 2022) berechnet.

Die Berechnung der Emissionsfaktoren erfolgt unter Verwendung der bundesdeutschen Jahresmitteltemperatur, welche den örtlichen Verhältnissen sehr gut entspricht.

Die motorbedingten Emissionen hängen für die Fahrzeugkategorien Pkw, LNF (leichte Nutzfahrzeuge), Lkw und Busse im Wesentlichen ab von:

- den so genannten Verkehrssituationen („Fahrverhalten“), das heißt der Verteilung von Fahrgeschwindigkeit, Beschleunigung, Häufigkeit und Dauer von Standzeiten,
- der sich fortlaufend ändernden Fahrzeugflotte (Anteil Diesel etc.),
- der Zusammensetzung der Fahrzeugschichten (Fahrleistungsanteile der Fahrzeuge einer bestimmten Gewichts- bzw. Hubraumklasse und einem bestimmten Stand der Technik hinsichtlich Abgasemission, z. B. EURO 2, 3, ...) und damit vom Jahr, für welches der Emissionsfaktor bestimmt wird (= Bezugsjahr),
- der Längsneigung der Fahrbahn (mit zunehmender Längsneigung nehmen die Emissionen pro Fahrzeug und gefahrenem Kilometer entsprechend der Steigung deutlich zu, bei Gefällen weniger deutlich ab) und
- dem Prozentsatz der Fahrzeuge, die mit nicht betriebswarmem Motor betrieben werden und deswegen teilweise erhöhte Emissionen (Kaltstarteinfluss) haben.

Die Zusammensetzung der Fahrzeuge innerhalb der Fahrzeugkategorien wird für das zu betrachtende Bezugsjahr dem HBEFA entnommen. Darin ist die Gesetzgebung bezüglich Abgasgrenzwerten (EURO 2, 3, ...) berücksichtigt.

Es erfolgte wegen der verfügbaren verkehrlichen Datengrundlagen keine streckenspezifische Emissionsberechnung, sondern eine qualifizierte Abschätzung auf Basis von Fahrleistungsbilanzierungen. Für diese qualifizierte Abschätzung wurde auf dem gesamten Netz sowohl im Prognose-Null- als auch im Planfall die Verkehrssituation „durchschnittlich Innerorts“ angesetzt.

4.2 Emissionsfaktoren für Lebenszyklus (LCC)

Es wird auf Emissionsfaktoren zurückgegriffen, die im Methodenhandbuch des Bundesverkehrswegeplanes (BVWP) 2030 auf der Grundlage der Berechnungen nach Mottschall und Bergmann (2013) abgeleitet wurden. Die Berechnung der THG-Emissionen erfolgte dort auf Basis der im Durchschnitt in Deutschland für den Straßenbau eingesetzten Materialmengen. Hierbei wurden auch die Emissionen berücksichtigt, die bei der Gewinnung der Rohstoffe (z. B. Zement, Kies, Sand) sowie deren Transport und deren Verarbeitung zu den Grundmaterialien (wie z. B. Beton, Stahl, Kupfer) entstehen. Ebenfalls betrachtet wurden für die Infrastruktur die Emissionen, die durch den Transport zum Bauort und den Maschineneinsatz auf der Baustelle entstehen.

Es wurde in vorliegender Abschätzung folgender LCC-Emissionsfaktor verwendet:

4.6 kg CO₂-eq je m² Straßenoberfläche und Jahr

4.3 Emissionsbilanz

Die angesetzten Emissionsfaktoren sowie die berechneten Emissionen sind für den Prognose-Nullfall und den Planfall in **Tab. 4.1** aufgeführt. Es wurden die in **Tab. 3.1** aufgeführten Verkehrsdaten mit den Emissionsfaktoren der **Tab. 4.1** multipliziert.

Bezogen auf das Jahr der Inbetriebnahme (2025) erhöht sich vorhabenbezogen die THG-Emission für WTT um 26 t, für TTW um 109 t sowie für den LCC um 64 t CO₂-eq, in der Summe um 199 t CO₂-eq.

Damit dominieren mit 55 % die TTW-Emissionen. Die LCC betragen 32 % der Gesamt-THG-Emission. Die Vorkettenemissionen (WTT) liegen bei 13 %.

Für zukünftige Jahre werden aus der Emissionsdatenbasis aufgrund fortschreitender Entwicklung der Kfz-Flotte für TTW geringere Emissionen ausgelesen, WTT steigt wegen der notwendigerweise höheren Stromproduktion für die Elektrofraktion je nach Entwicklung des Strommixes ggf. an.

Betriebsbedingte CO₂-eq- Emissionen (WTT)					
Fall	E-Fak LV	E-Fak SV	E-Fak gesamt	Emission pro Tag	Emission pro Jahr
	g/(km*Kfz)	g/(km*Kfz)	g/(km*Kfz)	g/d	t/a
Prog.-NF 2025	43.0	177.5	50.3	5 569 031	2033
PF 2025	43.0	177.5	50.3	5 640 637	2059
Diff. PF - NF					26
Betriebsbedingte CO₂-eq- Emissionen (TTW)					
Fall	E-Fak LV	E-Fak SV	E-Fak gesamt	Emission pro Tag	Emission pro Jahr
	g/(km*Kfz)	g/(km*Kfz)	g/(km*Kfz)	g/d	t/a
Prog.-NF 2025	177.4	788.2	210.4	23 302 736	8505
PF 2025	177.4	788.2	210.4	23 602 360	8615
Diff. PF - NF					109
Emission CO₂-eq-Lebenszyklus (Neuersiegelung)					
Fall			Neuer- siegelung	E-Fak	Emission pro Jahr
			m ²	kg/(m ² a)	t/a
Prog.-NF 2025					
PF 2025					
Diff. PF - NF			13900	4.6	64

Tab. 4.1: Berechnete THG-Emissionsbilanzen bezogen auf das Jahr der Inbetriebnahme (2025) und Verkehrsdaten 2030 für well to tank (WTT), tank to wheel (TTW) sowie für den Lebenszyklus (E-Fak=Emissionsfaktor, LV=Leichtverkehr, SV=Schwerverkehr zul. Gesamtgewicht >3.5 t)

5 LITERATUR

AD-HOC ARBEITSHILFE KLIMASCHUTZ (2022): Bericht von Bosch & Partner sowie Füsser & Partner RA im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr Mecklenburg-Vorpommern. Stand: 31.03.2022.

Lohmeyer (2022): Neue Straßenverbindung – Straße an der Schule, Luftschadstoffgutachten. Projekt 10022-20-01, Mai 2022.

Mottschall, M., Bergmann, T. (2013): Treibhausgas-Emissionen durch Infrastruktur und Fahrzeuge des Straßen-, Schienen- und Luftverkehrs sowie der Binnenschifffahrt in Deutschland, Arbeitspaket 4 des Projektes „Weiterentwicklung des Analyseinstrumentes Renewbility“, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 3. korrigierte Fassung Januar 2015, ISSN 1862-4804.

SenUMVK – Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz (2022a): Angaben zu Flächen zur Neuversiegelung. E-Mail vom 22.09.2022 von Frau Schoene an Lohmeyer GmbH, Herrn Dr. Düring.

SenUMVK – Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz (2022b): Hinweise und Faktoren zur Umrechnung von Verkehrsmengen, Anforderungen an Datengrundlagen aufgrund unterschiedlicher Bezugsgrößen aus Richtlinien und Verordnungen. April 2022.

TREMOM (2020): Transport Emission Model: „Aktualisierung der Modelle TREMOM/ TREMOM-MM für die Emissionsberichterstattung 2020 (Berichtsperiode 1990-2018)“ / Berichtsteil „TREMOM“. ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. UBA-Texte 116/2020. Dessau-Roßlau, Juni 2020.

UBA (2022): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 4.2. (HBEFA 4.2) (aktualisierte Version 24.02.2022). Dokumentation zur Version Deutschland erarbeitet durch INFRAS Bern/Schweiz in Zusammenarbeit mit MKC Consulting GmbH und IVT/TU Graz. Hrsg.: Umweltbundesamt Dessau-Roßlau.

VDI 3782 Blatt 7 (2020): Umweltmeteorologie - Kfz-Emissionsbestimmung - Luftbeimengungen. Richtlinie VDI 3782 Blatt 7. Hrsg.: VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL), Düsseldorf, Mai 2020.

VMZ Berlin Betreibergesellschaft mbH (2022): Übergabe der Fahrleistungsbilanz von Herrn Klemm an Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz an Herrn Standke und Herrn Wohlfelder vom 12.09.2022, weitergeleitet an Lohmeyer GmbH am 16.09.2022.