



**ERNEUERUNG  
WESTUMFAHRUNG BAHNHOFSTRASSE (WUB)  
IN BERLIN**

**- THG-BILANZIERUNG -**

Auftraggeber:

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

über

EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro GmbH  
Bernhardstraße 92  
01187 Dresden

Bearbeitung:

Lohmeyer GmbH  
Niederlassung Dresden

Dipl.-Ing. W. Schmidt  
Dipl.-Ing. (FH) E. Nitzsche

Dr. rer. nat. I. Düring

August 2023  
Projekt 10065-20-01  
Berichtsumfang 13 Seiten

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>VORGEHENSWEISE</b> .....	<b>3</b>
	2.1 Betriebsbedingte Emissionen .....	3
	2.2 Lebenszyklusemissionen .....	5
	2.3 Beurteilungsmaßstäbe .....	6
<b>3</b>	<b>EINGANGSDATEN</b> .....	<b>7</b>
	3.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes.....	7
	3.2 Verkehrsdaten .....	9
<b>4</b>	<b>EMISSIONEN</b> .....	<b>10</b>
	4.1 Betriebsbedingte Emissionsfaktoren.....	10
	4.2 Emissionsfaktoren für Lebenszyklus (LCC) .....	11
	4.3 Emissionsbilanz .....	11
<b>5</b>	<b>LITERATUR</b> .....	<b>13</b>

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  $\mu\text{g}$  (oder  $\text{mg}$ ) Schadstoff pro  $\text{m}^3$  Luft ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oder  $\text{mg}/\text{m}^3$ ).

### **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 zur Erneuerung der Westumfahrung Bahnhofstraße (WuB) in Berlin 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 Straßenbauvorhaben vorliegt und den Verkehrszahlen für 2030 sowie Emissionen für das Prognosejahr 2030 (ohne Realisierung des Vorhabens)
- Planfall nach Umsetzung der Planungsmaßnahme und den Verkehrszahlen für 2030 sowie Emissionen für das Prognosejahr 2030 (nach Realisierung des Vorhabens)

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 31.03.2022<sup>1</sup>.

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 CO<sub>2</sub>-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 – so genannte „Tank-to-Wheel“-Emissionen. Gemäß der Kyoto-Konvention werden dabei neben CO<sub>2</sub> prinzipiell fünf weitere Gaskomponenten als klimarelevant betrachtet: Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O), Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFC), Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) sowie Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>). Die Ausweisung der Gesamt-THG-Emissionen erfolgt in Form so genannter CO<sub>2</sub>-Äquivalente, wobei die Emissionen jeder Komponente über einen entsprechenden Wirkfaktor bzgl. des CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub> einzubeziehen.

---

<sup>1</sup> 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. Darin werden zunächst die klimarelevanten Anteile der direkten CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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.

Bei dem 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 starken Fahrleistungsanstieg der Elektrofahrzeuge ausgegangen, die wiederum ent-

sprechend 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),
- 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 Berech-

nung 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 m<sup>2</sup> erforderlich. Hinweis: Die Brücke über die Wuhle ist sowohl im Prognose-Nullfall als auch im Planfall ein Neubau. Deswegen ergibt sich dafür keine Differenz.

### **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 (PTV Transport Consult GmbH, 2022)
- Angaben zur Neuversiegelung (ilf- Ingenieurgesellschaft für Landschaftsplanung und Freiraumgestaltung mbH, 2022)

#### 3.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet ist im Südosten von Berlin, im Bezirk Treptow-Köpenick gelegen. Die Bahnhofstraße im Ortsteil Köpenick weist ein hohes Verkehrsaufkommen auf. Durch die Westumfahrung der Bahnhofstraße soll diese vom Durchgangsverkehr entlastet werden.

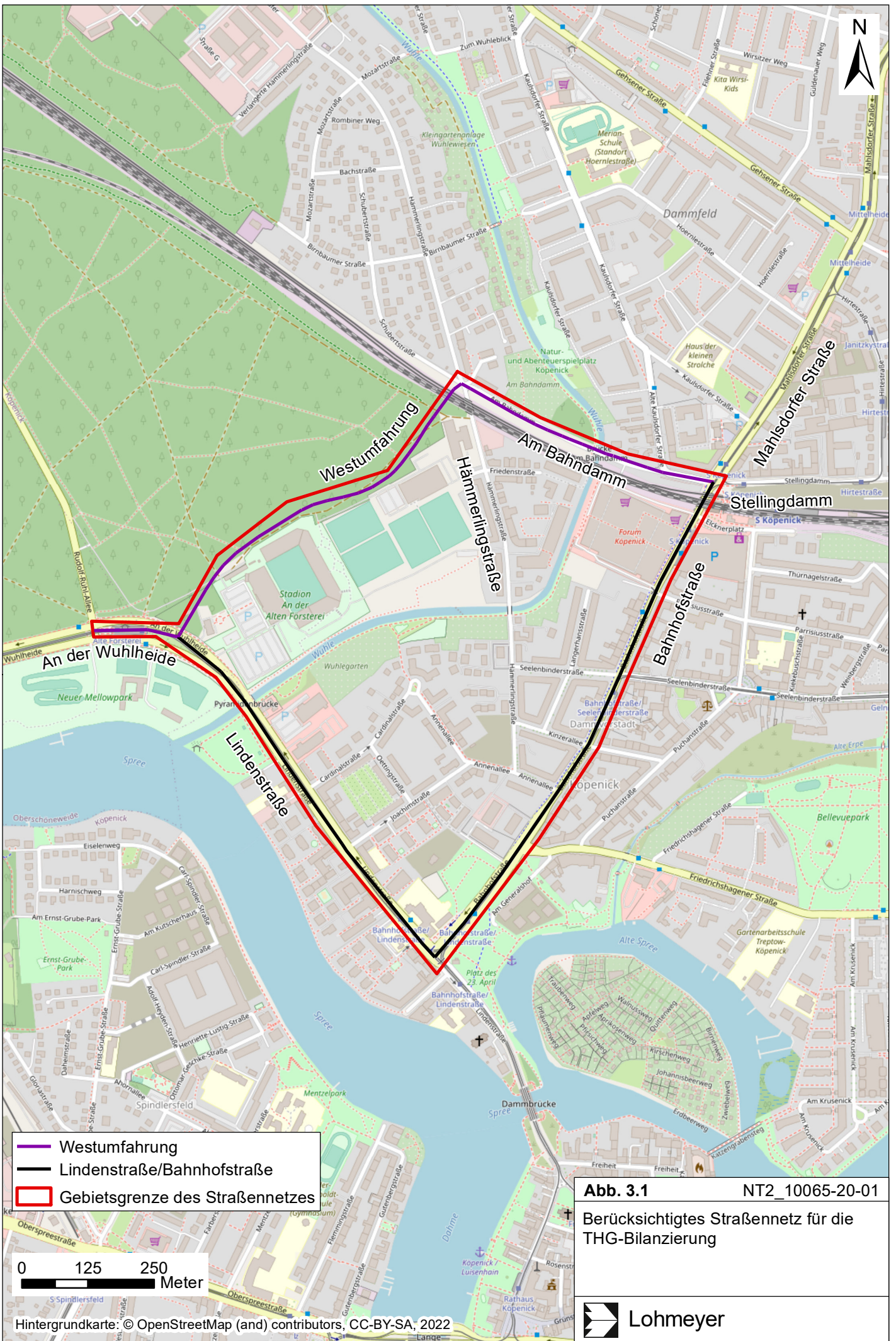
Bei der Erneuerung Westumfahrung Bahnhofstraße handelt es sich um eine Stadtstraße, die zum einen den Neubau einer Straßenverbindung zwischen der Straße „An der Wuhlheide“ und Hämmerlingstraße und zum anderen den Umbau der Straße „Am Bahndamm“ umfasst.

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

Das Untersuchungsgebiet wurde in Abstimmung mit SenUMVK von PTV Transport Consult GmbH (2022) auf Basis von folgenden Überlegungen festgelegt:

Die Westumfahrung Bahnhofstraße selbst ist vollständig enthalten.

Durch den neuen Straßenzug ergibt sich eine geänderte Verteilung des Verkehrs zwischen dem Knotenpunkt WuB/An der Wuhlheide und WuB/Mahlsdorfer Straße/Stellingdamm. Das von dieser Neuaufteilung betroffene Gebiet setzt sich zusammen aus der WuB, dem Straßenzug Lindenstraße/Bahnhofstraße sowie dem vollständigen von diesen Straßenzügen umrahmten Nebenstraßennetz und ist im Untersuchungsgebiet enthalten.



**Abb. 3.1** NT2\_10065-20-01  
 Berücksichtigtes Straßennetz für die THG-Bilanzierung

Die großräumigeren Veränderungen wurden nicht mit in das Untersuchungsgebiet aufgenommen, da sie durch Faktoren, die außerhalb der Maßnahme WuB liegen, maßgeblich beeinflusst werden bzw. beeinflusst werden können. Die Verkehrsmengen im Bereich östlich bzw. nordöstlich der WuB (v.A. Mahlsdorfer Straße und Stellingdamm) werden geprägt durch die schlussendliche Ausgestaltung des Entwicklungsgebietes Güterbahnhof Köpenick einschließlich der damit verbundenen Änderungen an Straßenbahn und Straßenzügen (z.B. der ebenfalls geplanten Ostumfahrung Bahnhofstraße). Der Bereich westlich der WuB wird geprägt durch die ebenfalls noch in der Planung befindliche Maßnahme TVO.

### 3.2 Verkehrsdaten

Für das o.g. Straßennetz wurden von der PTV Transport Consult GmbH (2022) Fahrleistungsbilanzen für den Prognose-Null- und den Planfall sowie ein mittlerer SV-Anteil an diesen Fahrleistungen geliefert. Diese sind repräsentativ für mittlere Verkehrsstärken (DTV) für das Prognosejahr 2030.

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

	<b>Kfz*km (Mo-So)</b>	<b>SV*km (Mo bis So)</b>	<b>SV-Anteil (Mo bis So) [%]</b>
<b>Prog.-Nullfall</b>	62 206	2 560	4.1
<b>Planfall</b>	59 858	2 489	4.2

Tab. 3.1: Kfz und SV-Fahrleistungsbilanzen für mittleren Wochentag (Mo bis So) für die Streckenabschnitte im Untersuchungsgebiet lt. **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 CO<sub>2</sub>-eq je m<sup>2</sup> Straßenoberfläche und Jahr

## 4.3 Emissionsbilanz

Die berechneten Emissionen sind für Prognose-Nullfall und Planfall in **Tab. 4.1** aufgeführt. Bezogen auf das Jahr 2030 verringert sich die vorhabenbezogenen THG-Emission für WTT um 38 t, für TTW um 138 t. Für den LCC erhöhen sich die CO<sub>2</sub>-eq um 84 t pro Jahr.

In der Summe werden im Planfall 92 t CO<sub>2</sub>-eq weniger als im Prognose-Nullfall emittiert.



<b>Betriebsbedingte CO<sub>2</sub>-eq- Emissionen (WTT)</b>					
<b>Fall</b>	<b>E-Fak LV</b>	<b>E-Fak SV</b>	<b>E-Fak gesamt</b>	<b>Emission pro Tag</b>	<b>Emission pro Jahr</b>
	g/(km*Kfz)	g/(km*Kfz)	g/(km*Kfz)	g/d	t/a
<b>Prog.-NF 2030</b>	42.6	172.7	47.9	2 982 692	1089
<b>PF 2030</b>	42.6	172.7	48.1	2 877 895	1050
<b>Diff. PF - NF</b>					<b>-38</b>
<b>Betriebsbedingte CO<sub>2</sub>-eq- Emissionen (TTW)</b>					
<b>Fall</b>	<b>E-Fak LV</b>	<b>E-Fak SV</b>	<b>E-Fak gesamt</b>	<b>Emission pro Tag</b>	<b>Emission pro Jahr</b>
	g/(km*Kfz)	g/(km*Kfz)	g/(km*Kfz)	g/d	t/a
<b>Prog.-NF 2030</b>	152.4	697.3	174.7	10 867 539	3967
<b>PF 2030</b>	152.4	697.3	175.2	10 489 959	3829
<b>Diff. PF - NF</b>					<b>-138</b>
<b>Emission CO<sub>2</sub>-eq-Lebenszyklus (Neuersiegelung)</b>					
<b>Fall</b>			<b>Neuer- siegelung</b>	<b>E-Fak</b>	<b>Emission pro Jahr</b>
			m <sup>2</sup>	kg/(m <sup>2</sup> a)	t/a
<b>Prog.-NF 2030</b>					
<b>PF 2030</b>					
<b>Diff. PF - NF</b>			18200	4.6	<b>84</b>

Tab. 4.1: Berechnete THG-Emissionsbilanzen bezogen auf das Jahr 2030 für well to tank (WTT), tank to wheel (TTW) sowie für den Lebenszyklus

## 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

Ilf - Ingenieurgesellschaft für Landschaftsplanung und Freiraumgestaltung mbH (2022): Angaben zur Neuversiegelung. E-Mail von Frau Scheich vom 11.10.2022 an Lohmeyer GmbH, Frau Nitzsche.

Lohmeyer (2022): Erneuerung Westumfahrung Bahnhofstraße (WuB) in Berlin, Aktualisierung auf HBEFA 4.2, Luftschadstoffgutachten. Projekt 10065-20-01, Oktober 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 Renewability“, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 3. korrigierte Fassung Januar 2015, ISSN 1862-4804.

PTV Transport Consult GmbH (2022): Angabe zur Fahrleistungsbilanz. E-Mail von Herrn Voigt vom 14.10.2022 und 01.11.2022 an Lohmeyer GmbH, Frau Nitzsche.

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.