



Lohmeyer

Stand vom 12.09.2024

**L 33 VIERSTREIFIGER AUSBAU
HÖNOW – STENDALER STRAÙE (BERLIN)**

FACHBEITRAG KLIMASCHUTZ

Auftraggeber:

Landesbetrieb Straßenwesen
Brandenburg

Lindenallee 51
15366 Hoppegarten

Bearbeitung:

Lohmeyer GmbH
Niederlassung Dresden

Dip.-Ing. (FH) E. Nitzsche

Dr. rer. nat. I. Düring

September 2024
Projekt 10485-24-01
Berichtsumfang 30 Seiten

INHALTSVERZEICHNIS

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN	4
ABKÜRZUNGEN	5
1 AUFGABENSTELLUNG	6
2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN	7
3 VORGEHENSWEISE	8
3.1 Verkehrsbedingte Emissionen	9
3.2 Lebenszyklusemissionen	9
3.3 Landnutzungsänderung durch das Vorhaben	10
3.4 Gesamtbilanzierung	12
4 EINGANGSDATEN	13
4.1 Lage des Untersuchungsgebietes	13
4.2 Verkehrsdaten und Untersuchungsraum	14
4.3 Landnutzungsdaten	15
5 EMISSIONEN	17
5.1 Emissionsfaktoren für den Verkehr	17
5.2 Verkehrsbedingte Emissionen	17
5.3 Emissionsfaktoren für Lebenszyklus (LCCE)	18
5.4 Lebenszyklusemissionen	20
5.5 Landnutzungsänderung durch das Vorhaben	20
5.5.1 Böden	21
5.5.2 Vegetationskomplexe/Biotope	22
5.6 Emissionsbilanz	23
6 ZUSAMMENFASSUNG	25
7 EINORDNUNG DER ERGEBNISSE UND FAZIT	26
8 LITERATUR	30

Hinweise:

Vorliegender Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung der Lohmeyer GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

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.

ABKÜRZUNGEN

BVWP	Bundesverkehrswegeplan
CO ₂ eq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
HBEFA	Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
KSG	Klimaschutzgesetz
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LCCE	Lebenszyklusemissionen
LV	Leichtverkehr
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NF	Prognose-Nullfall
PF	Planfall
SV	Schwerverkehr
THG	Treibhausgas
TTW	Tank-To-Wheel
WTT	Well-To-Tank
WTW	Well-To-Wheel

1 AUFGABENSTELLUNG

Der Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg, Betriebsstätte Eberswalde plant den 4-streifigen Ausbau der Landesstraße L 33 zwischen Hönow und der Landesgrenze Berlin/Brandenburg.

Für diese Planungen ist ein Fachbeitrag Klimaschutz inkl. THG-Bilanz (Treibhausgas) zu erarbeiten, welcher hiermit vorgelegt wird.

Folgende Untersuchungsfälle werden in diesem Gutachten betrachtet:

- **Bezugsfall:** Straßennetz aus den Bedarfsplänen des Bundes und des Landes für den Zeitpunkt des Prognosejahres ohne die aktuelle Planungsmaßnahme mit Verkehrsdaten für das Prognosejahr 2030
- **Planfall:** Wie Bezugsfall aber unter Berücksichtigung des Ausbaus L 33 und den damit verbundenen Verkehrsänderungen für das Prognosejahr 2030

2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Im Juni 2021 wurde vom Bundestag das geänderte Bundes-Klimaschutzgesetz (Änderung mit Gesetz vom 18.08.2021, BGBl. I S. 3905) beschlossen. Mit dem neuen Gesetz wird das Ziel der Klimaneutralität um fünf Jahre auf 2045 vorgezogen. Der Weg dahin wird mit verbindlichen Zielen für die 20er und 30er Jahre festgelegt. Das Zwischenziel für 2030 wird von derzeit 55 auf 65 Prozent Treibhausgasminderung gegenüber 1990 erhöht. Für 2040 gilt ein neues Zwischenziel von 88 Prozent Minderung.

Weiter sind im KSG zur Erreichung der Klimaschutzziele verbindliche sektorenbezogene Jahresemissionsmengen für die Jahre 2020 bis 2030 u. a. für die Sektoren Verkehr und Industrie festgelegt. Für die Jahre 2031 bis 2040 sind derzeit noch keine sektorenbezogene Jahresemissionsmengen enthalten. Für diese Jahre beinhaltet das KSG sektorenübergreifende jährliche Minderungsziele bezogen auf das Jahr 1990.

Im April 2024 wurde die Neufassung des Bundes-Klimaschutzgesetzes verabschiedet. Die Novellierung umfasst u. a. den Wegfall sektorenbezogener Jahresemissionsmengen bzw. sektorenbezogener Minderungsziele; das Gesamtziel zur Reduzierung von THG-Emissionen bezogen auf das Jahr 1990 bleibt bestehen. Die Klimaschutz-Novelle ist am 17. Juli 2024 nach Verkündung im Bundesgesetzblatt in Kraft getreten.

Das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) hat den Zweck, die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben zu gewährleisten. Grundlage bildet die Verpflichtung nach dem Übereinkommen von Paris aufgrund der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen. Danach soll der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter zwei Grad Celsius und möglichst auf 1.5 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau begrenzt werden, um die Auswirkungen des weltweiten Klimawandels so gering wie möglich zu halten. Auch soll damit das Bekenntnis Deutschlands auf dem UN-Klimagipfel am 23. September 2019 in New York gestützt werden, bis 2050 Treibhausgasneutralität als langfristiges Ziel zu verfolgen¹.

Im Sinne einer Vorbildfunktion der öffentlichen Hand wird im § 13 des KSG ein sogenanntes Berücksichtigungsgebot formuliert. Dem wird mit den vorliegenden Fachbeitrag Rechnung getragen.

¹ <https://www.bmu.de/gesetz/bundes-klimaschutzgesetz>

3 VORGEHENSWEISE

Für die Berücksichtigung der Treibhausgase in der Straßenplanung wurden in einigen Bundesländern sogenannte Arbeitshilfen entwickelt, z. B. „Arbeitshilfe zur Erstellung eines Fachbeitrags Klimaschutz für Straßenbauvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern (Ad-Hoc Arbeitshilfe Klimaschutz, 2022), „Methodenpapier zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern“ (StMB, 17.11.2022). Länderübergreifende Beschreibungen stellen die „Hinweise zur Berücksichtigung der großräumigen Klimawirkungen in der Vorhabenzulassung“, Stand 16.12.2022, eingeführt mit dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS) 03/2023 vom 25.01.2023 durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV, 2023) sowie das „Ad-hoc-Arbeitspapier zur Berücksichtigung von großräumigen Klimawirkungen bei Straßenbauvorhaben“ (AP Klimaschutz Straße) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV, Dezember 2023) dar.

Danach werden folgende Schwerpunkte bearbeitet:

1. Bilanzierung der verkehrsbedingten THG-Emissionen (Betriebsphase, im Folgenden verkehrsbedingte Emissionen genannt)
2. Bilanzierung der THG-Emissionen aus dem Lebenszyklus des Vorhabens (Bau, Betrieb und Unterhaltung) sowie
3. Diskussion bzw. ggf. Bilanzierung der THG-Emissionen aus Landnutzungsänderungen.

Damit erfolgt eine ganzheitliche Betrachtung des Vorhabens, die die Emissionen verschiedener Sektoren im Sinne Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG)² einbezieht.

In der sektoralen Bilanzierung des KSG werden

- die verkehrsbedingten Auspuffemissionen, d. h. Tank-To-Wheel (TTW), dem Sektor „Verkehr“,
- die verkehrsbedingten Vorkettenemissionen aus der Kraftstoffherstellung / -bereitstellung und Stromerzeugung/-bereitstellung, d. h. Well-To-Tank (WTT), dem Sektor „Energiewirtschaft“,
- die Lebenszyklusemissionen dem Sektor „Industrie“ sowie

² <http://www.gesetze-im-internet.de/ksg/KSG.pdf>

- die Emissionen aus Landnutzungsänderungen dem Sektor „Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft“

zugeordnet.

3.1 Verkehrsbedingte Emissionen

Die verkehrsbedingten Emissionen wurden dem Gutachten zur Berücksichtigung der großräumigen Klimawirkung gem. § 13 Abs.1 des Bundes-Klimaschutzes Teil 1- Verkehrsemissionen (IVV, 2024) entnommen.

Das Bezugsjahr für die Berechnung der verkehrsbedingten Emissionen im Bezugs- und Planfall ist 2030. Dies folgt der Empfehlung in FGSV (2023), für die Emissionsberechnung das Jahr der Verkehrsprognose zu verwenden.

3.2 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,
- 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 sowie im Bereich von Tunneln (hier nicht relevant) in m² erforderlich.

Die Berechnung der Lebenszyklusemissionen erfolgt unter Verwendung der vorliegenden mittleren Emissionsfaktoren aus Mottschall und Bergmann (2013), welche auch in FGSV (2023) verwendet werden.

3.3 Landnutzungsänderung durch das Vorhaben

Der Teilaspekt Landnutzungsänderung bezieht sich auf die THG-Bilanz von Boden-Vegetationskomplexen. In der organischen Substanz im Boden und in der Vegetation (unterirdische und oberirdische Biomasse) ist CO₂ in Form von organisch gebundenem Kohlenstoff (CO_{2org}) gespeichert (Speicherfunktion). Je nach Bodenform, Vegetationstyp und Nutzung werden aus dem Boden-Vegetation-System entweder Treibhausgase emittiert oder es wird CO₂ kontinuierlich eingelagert (Senkenfunktion). Im Falle eines Straßenbauvorhabens kommt es zu Änderungen dieser natürlichen Prozesse im Bereich des Eingriffs und im Bereich von flankierenden landschaftspflegerischen Maßnahmen. Diese Effekte sollten nach o. g. Arbeitshilfe idealerweise ermittelt und auf den Planungsebenen Raumordnung/Linienfindung und Zulassung/Planfeststellung ebenenspezifisch berücksichtigt werden.

Die derzeit vorliegende Ad-hoc Arbeitshilfe Klimaschutz kann die Ermittlung konkreter THG-Effekte anhand ausgewiesener CO₂-Emissionen in Tonnen oder Kilogramm für Bodentypen und Biotoptypen derzeit nicht empfehlen, da hierfür weitere Untersuchungen, insbesondere hinsichtlich landes- bzw. regionalspezifischer Besonderheiten, notwendig sind. Entsprechend der Empfehlung der Ad-hoc Arbeitshilfe Klimaschutz wird die Berücksichtigung der vorhabenbedingten THG-Effekte durch eine flächenbezogene und qualitativ beschreibende Betrachtung vorgenommen.

Der Fokus bei der Eingriffsbetrachtung von Boden-Vegetationskomplexen mit Klimaschutzfunktion wird dabei vor allem auf Moore und moorähnliche Böden gelegt. Je nach Beschaffenheit und Überdeckung (Torfmächtigkeit und Mächtigkeit des organischen Bodens), Nutzung

und Wasserstand sowie weiterer (Standort)Faktoren können die Speicher- und Senkenfunktionen von Mooren und moorähnlichen Böden stark variieren.

Wenn weitergehende Differenzierungen, z. B. im Rahmen von Variantenentscheidungen, erforderlich sind und verschiedene Ausprägungen durch das Vorhaben betroffen sein können, empfiehlt die Ad-hoc Arbeitshilfe Klimaschutz die folgende qualitative Unterteilung:

- hervorragend (6): Moorböden und moorähnliche Böden mit hervorragendem C_{org} -Vorrat bzw. hoher Torfmächtigkeit (>70 cm) unabhängig von der Nutzung oder weitgehend intakte Moore unabhängig von der Torfmächtigkeit,
- sehr hoch (5): Moorböden und moorähnliche Böden mit sehr hohem C_{org} -Vorrat bzw. mittlerer Torfmächtigkeit (30 cm bis 70 cm) unabhängig von der Nutzung oder leicht degradierte Moore mit dauerhafter moortypischer Vegetationsbedeckung und höchstens extensiver Nutzung unabhängig von der Torfmächtigkeit und
- hoch (4): Moorböden und moorähnliche Böden mit hohem C_{org} -Vorrat bzw. geringer Mächtigkeit des Torfes bzw. organischen Bodens (<30 cm) unabhängig von der Nutzung.

Sind durch das Vorhaben keine der aufgeführten Bodenformen betroffen und liegen keine anderweitigen Informationen zu besonders klimarelevanten Bodenstrukturen vor, kann entsprechend der Ad-hoc Arbeitshilfe Klimaschutz eine Betrachtung des Klimaschutzaspektes im Zusammenhang mit vorhabenbedingten Auswirkungen auf Böden entbehrlich sein.

Zur Identifikation und Beschreibung klimarelevanter Biotopkomplexe werden - mit abnehmender Relevanz – soweit möglich bzw. vorhanden die Vegetationskomplexe

- ausgewiesene Klimaschutzwälder, Immissionsschutzwälder, Bodenschutzwälder sowie natürliche und naturnahe Waldbestände,
- Alleen, Baumreihen und Gehölzbestände,
- sonstige natürliche und naturnahe Biotopkomplexe, die dauerhaft keiner Nutzung unterliegen sowie
- extensiv bewirtschaftete Feucht- und Nassgrünländer

betrachtet.

3.4 Gesamtbilanzierung

Die ermittelten THG-Emissionen werden im Sinne einer Gesamtbilanz tabellarisch zusammengefasst.

4 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:

- Technische Planung Vierstreifiger Ausbau der L 33 Hönow – Stendaler Straße (Berlin) in Form von Lageplänen (Stand 06/2023; Landesbetrieb Straßenwesen Dezernat Planung Ost, 2024)
- L 33, 4-streifiger Ausbau Hönow – LGr. Berlin/Brandenburg, Berücksichtigung der großräumigen Klimawirkungen gem. § 13 Abs. 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes, Teil 1 Verkehrsemissionen. August 2024. IVV Ingenieurgruppe IVV Aachen/Berlin, 2024
- Landschaftlicher Begleitplan zum vierstreifigen Ausbau der L 33 Hönow-Stendaler Straße (Berlin). Daber & Kriege GmbH; Stand 2024

4.1 Lage des Untersuchungsgebietes

Die Landesstraße 33 stellt eine wichtige Anbindung von dem östlichen Stadtrand von Berlin zum östlichen Berliner Ring A 10 AS Berlin-Marzahn dar. Sie befindet sich an der Landesgrenze Berlin/Brandenburg und ist im weiteren Verlauf mit der B 158 verknüpft. Durch die Straßenbauverwaltung des Landes Brandenburg wird der 4-streifige Ausbau der L 33 zwischen der A 10 Berliner Ring, AS Berlin-Marzahn und der Landesgrenze zu Berlin seit Jahren verfolgt. Der Abschnitt zwischen der A 10 und Hönow ist bereits fertiggestellt. Der im Rahmen der vorliegenden Unterlage zu untersuchende Abschnitt zwischen Hönow und der Landesgrenze ist der letzte Ausbauabschnitt zur Herstellung eines durchgängigen 4-streifigen Straßenzuges (siehe **Abb. 4.1**). Die Länge der Baustrecke beträgt 2.43 km. Parallel zur L 33 ist beidseitig ein gemeinsamer Geh- und Radweg geplant.

In der Ortslage Hönow sind nördlich der L 33 Wohnbebauung und Gewerbe angesiedelt. Außerhalb der Ortslage sind nördlich der L 33 landwirtschaftliche Nutzflächen, während südlich des Bauabschnittes ein Wald liegt, der Teil eines Landschaftsschutzgebietes ist.

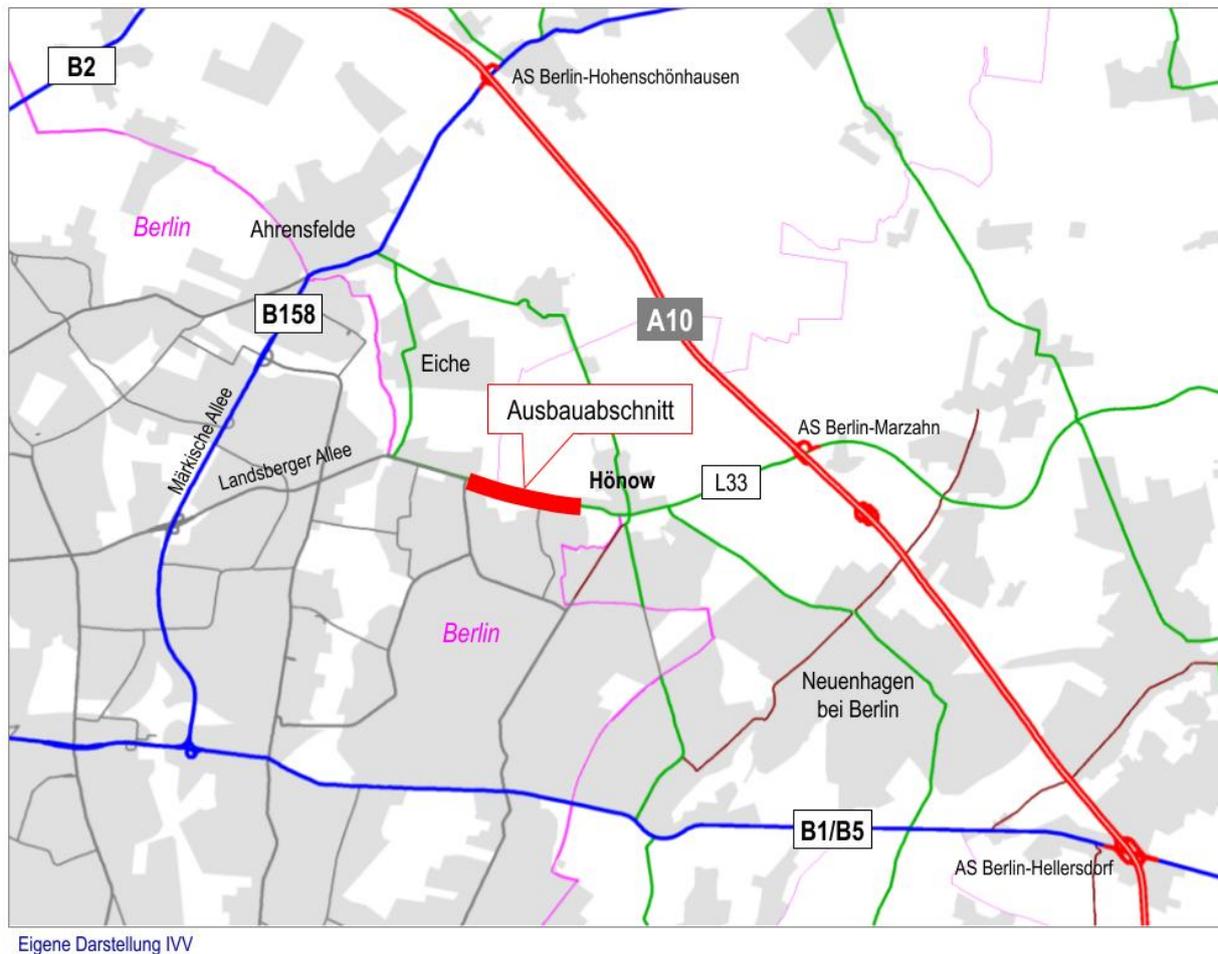


Abb. 4.1: Lage der Baumaßnahme im Straßennetz. Quelle: IVV (2024)

4.2 Verkehrsdaten und Untersuchungsraum

Die Berechnung und Bilanzierung der verkehrsbedingten THG-Emissionen erfolgte im Rahmen eines separaten Gutachtens (IVV, 2024). Dort wird als maßgebende Verkehrsprognose für die Ermittlung der Auswirkungen des 4-streifigen Ausbaus der L 33 zwischen Hönow und der Landesgrenze Berlin/Brandenburg auf die Klimaschutzziele des Bundes-Klimaschutzgesetzes die für das Plan- und Genehmigungsverfahren relevante Projektprognose³ der L 33 für das Prognosejahr 2030 in Ansatz gebracht. Die aus der verkehrlichen Wirkung des Vorhabens resultierenden Belastungsänderungen sind in IVV (2024) beschrieben und dokumentiert.

Für den durch das zu genehmigende Vorhaben veränderten Verkehr und seine Wirkung auf die THG-Bilanz werden entsprechend Methodik BVWP ein prognostischer Bezugsfall (ohne

³L 33, 4-streifiger Ausbau Hönow – LGr. Berlin/Brandenburg, Projektprognose 2030 (IVV, Mai 2022)

das zu genehmigende Vorhaben) und ein Planfall (mit dem zu genehmigenden Vorhaben) im Instrumentarium der Projektprognose verglichen.

Der Bezugsfall beinhaltet neben dem bestehenden Straßennetz und den fest disponierten Maßnahmen des BPL 2016 auch die bedarfsplanrelevanten Vorhaben im Netz der Bundesfernstraßen im Vordringlichen Bedarf (VB) und weiteren Bedarf mit Planungsrecht (WB*) des Bedarfsplans für Bundesfernstraßen (BPL) 2016, ausgenommen das zu untersuchende Vorhaben 4-streifiger Ausbau der L 33 zwischen Hönow und der Landesgrenze Berlin/Brandenburg.

Im Planfall werden alle Maßnahmen des BPL 2016 VB und WB* aktiviert einschließlich des 4-streifigen Ausbaus der L 33. Durch die aktuellen Entwicklungen im direkten Umfeld des Vorhabens, insbesondere bei den Strukturdatengerüsten des Bezugsfalles der Projektprognose, ist bei der Bilanzierung der THG-Emissionen das Strukturdatengerüst des Maximalfalles der Projektprognose zu unterstellen.

Neben den o. g. Festlegungen zur Netzausbildung werden von IVV (2024) abweichend von der Projektprognose folgende Planungsgrundlagen sowohl im Bezugsfall der THG-Bilanzierung als auch im Planfall in Ansatz gebracht:

- Strukturdatengerüst für das Land Brandenburg gemäß aktualisierter Bevölkerungsvorausschätzung 2020 bis 2030 für die Ämter, Verbandsgemeinden und amtsfreien Gemeinden des Landes Brandenburg (LBV, 2021, zitiert in IVV, 2024)
- Strukturdatengerüst für das Land Berlin gemäß Bevölkerungsprognose für Berlin und die Bezirke 2018 – 2030 (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Ref. IA – Stadtentwicklungsplanung in Zusammenarbeit mit dem Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, 2019, zitiert in IVV, 2024)
- Ansiedlung des Automobilwerkes Tesla in Grünheide/Mark gemäß Fachbeitrag Verkehr des Bebauungsplanes Nr. 13 „Freienbrink-Nord“ (September 2020).

Bzgl. der konkreten Verkehrsmengen und -zusammensetzungen sei auf IVV (2024) verwiesen.

4.3 Landnutzungsdaten

Im Rahmen der Erstellung des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (LBP) zum geplanten Vorhaben erfolgte u. a. eine Bestandserfassung und Bewertung der Schutzgüter „Biototypen und Vegetation“ und „Boden“, eine anschließende Konfliktanalyse sowie abschließende landschaftspflegerische Maßnahmen (Daber & Kriege GmbH, 2024). Auf dieser Grundlage und

sowie der im Abschnitt 3.3 beschriebenen Kriterien nach AD-HOC ARBEITSHILFE KLIMASCHUTZ (Bosch & Partner sowie Füsser & Partner RA, 2022) erfolgt die Bewertung des geplanten Vorhabens.

5 EMISSIONEN

5.1 Emissionsfaktoren für den Verkehr

Die Festlegung der Verkehrssituationen und die Berechnung der Emissionsfaktoren erfolgte durch IVV (2024). Grundlage für die Emissionsberechnungen bildet das HBEFA 4.2 (korrigierte Fassung April 2022). Das Bezugsjahr für die Emissionsbestimmung ist analog zur Projektprognose das Jahr 2030, die HBEFA-Emissionsfaktoren werden dementsprechend für das Jahr 2030 gewählt. Die jeweilige, kantenscharfe Verkehrssituation wird über die im Modellinstrumentarium bundeseinheitlich festgelegten Gebietstypen, Straßentypen und zulässigen Höchstgeschwindigkeiten definiert. Der jeweilige Verkehrszustand wird über Ganglinien für jede Stunde des Jahres den maßgebenden Wirkungstrecken zugeordnet.

5.2 Verkehrsbedingte Emissionen

Die CO₂eq-Emissionen - sowohl WTT als auch TTW - wurden durch IVV (2024) für jeden der betrachteten Straßenabschnitte ermittelt. Dabei wirken sich sowohl die verschiedenen Verkehrsaufkommen und SV-Anteile als auch die unterschiedlichen Verkehrssituationen aus. Lt. IVV (2024) ergeben sich folgende Veränderungen zwischen Plan- und Bezugsfall:

- ca. 540 t/a Einsparung von CO₂eq in der Wirkungskette WTT
- ca. 2 890 t/a Einsparung von CO₂eq in der Wirkungskette TTW.

Die Einsparungen resultieren entsprechend IVV (2024) aus nachfolgenden Effekten:

- Durch den 4-streifigen Ausbau erfolgt im Zuge der L 33 eine wesentliche Verstetigung des Straßenverkehrs. Hierdurch werden Verkehrssituationen verringert, in denen beispielsweise durch „Stop and Go“ deutlich höhere THG-Emissionen generiert werden. Auf dem Vorhaben wirkt dieser Effekt so stark, dass die ausgewiesenen zusätzlichen Belastungen diesen Effekt nicht im Ansatz ausgleichen können.
- Auf den zuführenden Strecken und den Nachbarabschnitten werden aufgrund der Belastungserhöhungen im Vergleich zum Bezugsfall höhere Emissionen ausgewiesen. Diese Belastungserhöhungen resultieren jedoch aus Rückverlagerungen von benachbarten Routen und führen zu kürzeren Routen auf Strecken mit angemessener Verkehrsqualität. Auf den hierdurch entlasteten Routen lassen sich deutliche Abnahmen von Verkehrsmengen und THG-Emissionen ermitteln.

- Der 4-streifige Ausbau der L 33 zwischen Hönow und der LGr. Berlin/Brandenburg führt damit lt. IVV (2024) summarisch zu einer deutlichen Verringerung der THG-Emissionen durch den Straßenverkehr einschließlich Vorkette (WTW) um -3 430 t CO₂eq/a.

5.3 Emissionsfaktoren für Lebenszyklus (LCCE)

In AD-HOC ARBEITSHILFE KLIMASCHUTZ (2022) 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.

Auf Basis der in Mottschall und Bergmann (2013) berechneten CO₂-Äquivalent-Emissionen, die durch den Bau und Unterhalt der Straßen der verschiedenen Straßenkategorien entstehen (siehe **Abb. 5.1**), wurden in der AD-HOC ARBEITSHILFE KLIMASCHUTZ (2022) die in **Tab. 5.1** dargestellten Lebenszyklusemissionen für „Straßen ohne Kunstbauwerke“ abgeleitet. Bezugsjahr für diese Berechnungen ist das Jahr 2008. Diese Emissionsfaktoren finden sich auch in FGSV (2023).

Es wurde in vorliegender Abschätzung für die neu zu errichtende L 33 folgender LCC-Emissionsfaktor verwendet:

4.6 kg CO₂eq je m² Straßenoberfläche und Jahr.

Hinweis: Es wird der LCC- Emissionsfaktor für Bundesstraßen verwendet, da es sich um einen vierstreifigen Ausbau der L 33 handelt, die bautechnisch eher einer Bundesstraße entspricht.

Für die Brückenabschnitte (Brückenflächen) erfolgt ein Aufschlag für den LCC-Emissionsfaktor nach Mottschall und Bergmann (2013) von:

12.6 kg CO₂eq je m² Straßenoberfläche und Jahr.

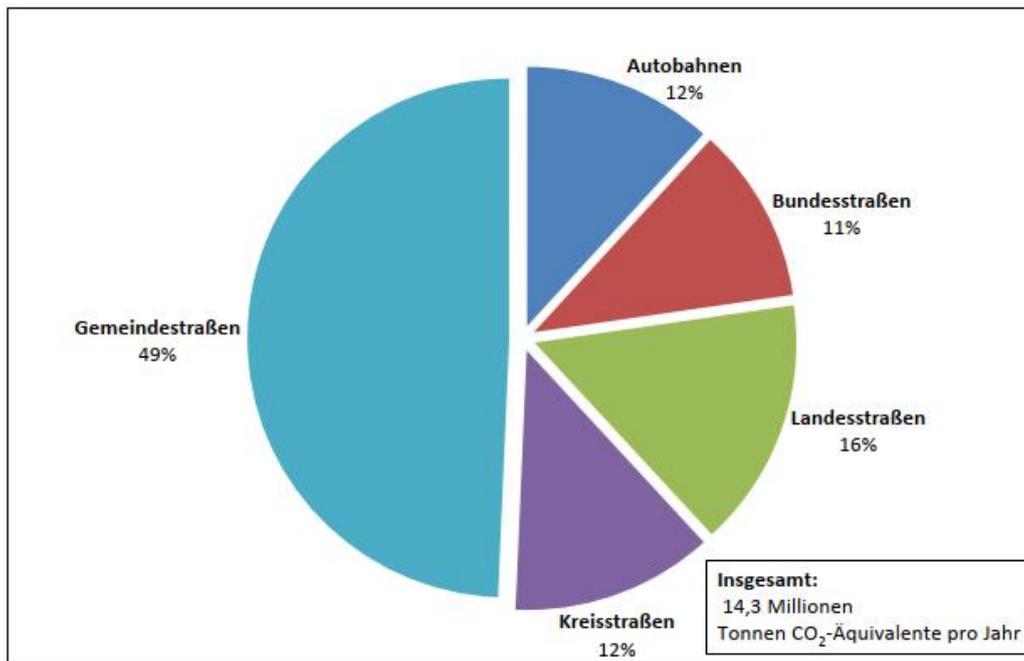


Abb. 5.1: CO₂-Äquivalent-Emissionen durch den Bau und Unterhalt der Straßen im Jahr 2008 nach Straßenkategorien (Mottschall und Bergmann, 2013)

Straßen- kategorie	Fahrbahn- fläche in km ²	Gesamt CO ₂ e in Mio t/a	CO ₂ eq in kg/(m ² a) nach Emissionsquelle (Abschreibungsdauer 60 Jahre)		
			Material- einsatz	Energie	gesamt
Autobahnen	275.6	1.71	3.8	2.4	6.2
Bundesstraßen	337.7	1.57	3.3	1.3	4.6
Landesstraßen	562.4	2.28	2.9	1.2	4.1
Kreisstraßen	549.7	1.71	2.8	0.3	3.1
Gemeindestraßen	2 513.5	6.98	2.7	0.1	2.8

Tab. 5.1: Lebenszyklusemissionen von Straßenbauvorhaben (Mottschall und Bergmann, 2013)

In Mottschall und Bergmann (2013) wurden die Emissionen aus Bau und Unterhaltung über einen Zeitraum von 60 Jahren abgeschrieben. Dieser Zeitraum wurde auch zur Berechnung der jährlichen Emissionsmengen aus dem Bau der Straßen angenommen.

5.4 Lebenszyklusemissionen

Unter Verwendung der in **Tab. 5.1** ausgewiesenen Emissionsfaktoren sowie der entsprechenden relevanten Flächen wurden die Lebenszyklusemissionen durch den Bau und Unterhalt der Straßenbaumaßnahme L 33 berechnet.

Basis für die Neuversiegelung für den Planfall bzw. die Entsiegelung bilden die Angaben aus dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Daber & Kriege GmbH, 2024). Diese sind in **Tab. 5.2** aufgeführt.

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Lichte Weite	Breite zw. Geländern	Fläche
			in m	in m	in m ²
Fahrbahnen (einschließlich Geh- und Radwege, Zufahrten, Bauwerk)					33 270
BW01	Bauwerk über Hausseeegraben	2+228	5.00	23.2	116
Summe Brückenflächen					116

Tab. 5.2: Neu zu errichtende Bauwerksflächen im Zuge der L 33 (LBP Daber & Kriege GmbH, 2024; Lagepläne Landesbetrieb Straßenwesen, Dezernat Planung Ost, 2024)

Damit ist durch die neu zu errichtende Straße eine Zunahme der Lebenszyklusemissionen durch den Bau und den Unterhalt um 155 t CO₂eq pro Jahr zu erwarten (**Tab. 5.3**).

Bauwerk	Fläche in m ²	E-Fak in kg CO ₂ eq / (m ² a)	CO ₂ eq-Emission pro Jahr in t/a
Fahrbahn (neu)	33 270	4.6	153
Brückenflächen (neu)	116	12.6	1.5
Summe (gerundet)	-	-	155

Tab. 5.3: Lebenszyklusemissionen durch den Bau und Unterhalt der Straßenbaumaßnahme L 33

5.5 Landnutzungsänderung durch das Vorhaben

Die Bewertung der klimarelevanten Landnutzungsänderung erfolgt wie im Abschnitt 3.3 beschrieben lediglich qualitativ. Demnach wird bei der Bewertung nach Eingriffen in besonders hochwertige Funktionsausprägungen von

- Böden und
- Vegetationskomplexen/Biotopen

unterschieden.

Im Rahmen der Erstellung des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (LBP) zum geplanten Vorhaben erfolgte u. a. eine Bestandserfassung und Bewertung der Schutzgüter „Biototypen und Vegetation“ und „Boden“, eine anschließende Konfliktanalyse sowie abschließende landschaftspflegerische Maßnahmen (Daber & Kriege GmbH, 2024). Auf dieser Grundlage und sowie der im Abschnitt 3.3 beschriebenen Kriterien nach AD-HOC ARBEITSHILFE KLIMASCHUTZ (2022) erfolgt die Bewertung des geplanten Vorhabens. Dies entspricht auch dem Vorgehen in FGSV (2023).

5.5.1 Böden

Im Untersuchungsgebiet sind vorwiegend sickerwasserbestimmte Tieflehme und Sande anzutreffen, die einen schwerdurchlässigen Lehmuntergrund bzw. schwerdurchlässige Mergel aufweisen. Des Weiteren sind größere Flächen von anthropogen veränderten Böden geprägt (Aufschüttungen/Planierungen) (Daber & Kriege GmbH, 2024). In den Niederungen in der südlichen Verlängerung des Haussees bis in die Berliner Weiherkette am Rand von Hellersdorf (Bereich Fischteich) stehen biogene Moor- und Torfbildungen (Niedermoorböden) an.

Für die baubedingt notwendigen Flächen wie technologische Streifen beidseits der Trasse sowie im Bereich von Baustraßen und Baulagerflächen werden lt. LBP, dort Tabelle 1 bzw. Tab. 29, insgesamt ca. 32 340 m² temporär in Anspruch genommen und in einem Umfang von ca. 38 640 m² rekultiviert.

Anlagenbedingt werden im Zuge des geplanten Vorhabens lt. LBP, dort Tabelle 1, insgesamt 55 555 m² Grundfläche in Anspruch genommen. Auf die Vollversiegelung (Fahrbahn, Geh- und Radwege, Zufahrten) entfallen 33 270 m². Die Teilversiegelung in Bereichen des Mittelstreifens, Unterhaltungswege der Entwässerungsbecken) umfasst 6 380 m². Die Beeinträchtigung der Boden- und Wasserhaushaltsfunktion durch Umlagerung und Verdichtung in den Nebenflächen im Bereich der Flächen außerhalb des Straßenkörpers (Bankette, Grünstreifen, Böschungen, Entwässerungsbecken und Mulden) erfolgt auf einer Fläche von 12 075 m². Der Flächenbedarf auf vorhandenen Nebenflächen (Bankette, Grünstreifen, Entwässerungsbecken und Böschungen) beträgt 1 780 m². Auf einer Flächengröße von 2 050 m² erfolgt eine

Entsiegelung durch Grünstreifen, Böschungen, Nebenflächen und Mulden auf ehemaligen bisher versiegelten Flächen.

Der Verlust der Boden- und Wasserhaushaltsfunktion durch Versiegelung und Teilversiegelung müssen als erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne des Natur- und Bodenschutzes gewertet werden und sind daher zu kompensieren.

Der Fokus bei der Eingriffsbetrachtung von Boden-Vegetationskomplexen mit Klimaschutzfunktion wird nach AD-HOC ARBEITSHILFE KLIMASCHUTZ (2022) vor allem auf Moore und moorähnliche Böden gelegt. Moorböden und moorähnliche Böden haben eine besondere Klimaschutzfunktion.

In der Moorkarte Brandenburg⁴ sowie in der „Aktualisierten Kulisse organischer Böden in Deutschland“ des Thünen-Institutes (2023)⁵ werden an der geplanten Baumaßnahme und im direkten Umfeld keine Moore oder moorähnlichen Böden ausgewiesen.

In Anbetracht dessen kann davon ausgegangen werden, dass keine weitere Betrachtung des Klimaschutzaspektes im Zusammenhang mit vorhabenbedingten Auswirkungen auf Böden vorgenommen werden muss.

5.5.2 Vegetationskomplexe/Biotope

Nördlich der bestehenden L 33 berührt das LSG „Südostniederbarnimer Weiherketten“ die bestehende Straßentrasse. Dieses LSG hat eine Größe von 990 ha und liegt im brandenburgischen Landkreis Märkische-Oberland. Südlich der L 33, auf Berliner Seite, liegt das LSG „Hönower Weiherkette“ mit einer Größe von 55 ha (Daber & Kriege GmbH, 2024).

Der Baumbestand besteht aus Baumreihen und Alleen, wobei vor allem Spitzahorn, Linde und Bergahorn vorhanden sind. Geschützte Biotope sind im direkten Eingriffsbereich nicht vorhanden.

Der Verlust klimaschutzrelevanter Biotopkomplexe wird im LBP wie folgt quantifiziert:

⁴ https://geo.brandenburg.de/karten/htdocs/21042020_MoorFIS.pdf

⁵ https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn066303.pdf

- Anlagebedingter Verlust von Scherrasen: 17 050 m²
- Anlagebedingter Verlust von Ruderalflur: 14 430 m²
- Anlagebedingter Verlust von Staudenfluren/Hochstaudenfluren: 60 m²
- Anlagebedingter Verlust von Ruderalfluren/ Hochstaudenfluren: 800 m²
- Anlagebedingter Verlust von Gehölzbeständen: 14 540 m²
- Anlagebedingter Verlust von Einzelbäumen: 71 Stück

Als Ausgleich für die vorhabenbedingten Beeinträchtigungen der Vegetationskomplexe/Biotope sind lt. LBP, dort Tabellen 29, Kompensationsmaßnahmen umzusetzen. Der durch das Vorhaben verursachte Eingriff durch die geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen wird damit vollständig kompensiert und es werden keine erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen verbleiben. So werden z. B. ca. 3 878 m² Gehölzpflanzung, 15 547 m² Entwicklung der Weiherkette nördlich der L 33, die dazu geeignet sind, die Beeinträchtigungen klimarelevanter Vegetationsstrukturen vollumfänglich zu kompensieren.

In Anbetracht dessen kann davon ausgegangen werden, dass keine weitere Betrachtung des Klimaschutzaspektes im Zusammenhang mit vorhabenbedingten Auswirkungen auf Vegetationskomplexe/Biotope vorgenommen werden muss.

5.6 Emissionsbilanz

Die berechneten jährlichen Emissionsdifferenzen zwischen dem Planfall und dem Bezugsfall im Jahr 2030 sind in **Tab. 5.4** aufgeführt. Demnach führt die Abnahme der verkehrsbedingten Emissionen sowie die Zunahme der Lebenszyklusemissionen aus Bau und Unterhalt der Straße in Summe zu einer Einsparung der CO₂eq-Emissionen um 3 275 t/a. Das geplante Bauvorhaben trägt zu einer Verbesserung der Klimabilanz bei.

Verkehrsbedingte Emissionen für das Jahr 2030 in t/a			
Fall	CO₂eq (TTW)	CO₂eq (WTT)	CO₂eq (WTW)
Differenz Planfall -Bezugsfall	-2 890	-540	-3 430
Lebenszyklusemissionen aus Bau und Unterhalt für ein Durchschnittsjahr in t/a			
	CO₂eq		CO₂eq
Differenz Planfall -Bezugsfall	155		155
Gesamtemissionen in t/a			
	CO₂eq (TTW)	CO₂eq (WTT)	CO₂eq (WTW)
Differenz Planfall - Bezugsfall	-2 735	-540	-3 275

Tab. 5.4: THG-Emissionsbilanzen nach Emissionsart im Jahr 2030. Quelle für die verkehrsbedingten Emissionen: IVV Ingenieurgruppe IVV Aachen/Berlin (2024)

6 ZUSAMMENFASSUNG

Die THG-Emissionsbilanz für den vierstreifigen Ausbau der L 33 ergab im Prognose-Planfall im betrachteten Untersuchungsraum eine Abnahme der jährlichen verkehrsbedingten CO₂eq-Emissionen um insgesamt 3 430 t bezogen auf das Jahr 2030. Die Lebenszyklusemissionen aus Straßenbau und -unterhalt erhöhen sich um 155 t/a. In Summe wird eine Abnahme der THG-Emissionen um 3 275 t/a ausgewiesen.

Während die Lebenszyklusemissionen aus dem Straßenbau jährlich zu gleichen Teilen über einen Zeitraum von 60 Jahren in die Bilanz einbezogen werden, sind die verkehrsbedingten Emissionen in Abhängigkeit von der Verkehrs- und Flottenentwicklung bezugsjahresabhängig und beziehen sich in diesem Gutachten ausschließlich auf das Jahr 2030. Bei unveränderten Verkehrsmengen würden sich die jährlichen verkehrsbedingten Emissionsmengen sowohl TTW als auch WTT bei der in HBEFA 4.2 angenommenen Flottenentwicklung mit künftigen Bezugsjahren reduzieren.

7 EINORDNUNG DER ERGEBNISSE UND FAZIT

Im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) werden in § 3 nationale Klimaschutzziele festgeschrieben. Demnach sollen die Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Jahr 1990 schrittweise bis zum Jahr 2030 um mindestens 65 % sowie bis zum Jahr 2040 um mindestens 88 % gemindert werden. Bis zum Jahr 2045 werden die Treibhausgasemissionen so weit gemindert, dass Netto-Treibhausgasneutralität erreicht wird. Nach dem Jahr 2050 sollen negative Treibhausgasemissionen erreicht werden. Um dies zu erreichen, werden in Anlage 2 zu § 4 des KSG sektorspezifisch zulässige Jahresemissionsmengen festgelegt.

In der sektoralen Bilanzierung des KSG werden

- die betriebsbedingten Auspuffemissionen, d. h. Tank-To-Wheel (TTW), dem Sektor „Verkehr“,
- die betriebsbedingten Vorkettenemissionen aus der Kraftstoffherstellung/-bereitstellung und Stromerzeugung/-bereitstellung, d. h. Well-To-Tank (WTT), dem Sektor „Energiewirtschaft“ sowie
- die Lebenszyklusemissionen aus Bau und Unterhalt dem Sektor „Industrie“

zugeordnet.

Zur Einordnung der unterschiedlichen klimarelevanten Auswirkungen des Bauvorhabens „4-streifigen Ausbau der Landesstraße L 33 zwischen Hönow und der Landesgrenze Berlin/Brandenburg“ sind in **Abb. 7.1** die einzelnen Emissionsbeiträge nach den Bilanzierungssektoren des KSG dargestellt. Dabei zeigt sich, dass die vorhabenbedingte Abnahme der Treibhausgasemissionen maßgeblich auf den Verkehrssektor entfällt.

Im KSG wird zur transparenten Überprüfung, inwieweit die derzeitigen und künftig zu erwartenden Treibhausgasemissionen mit den gesetzten Minderungszielen vereinbar sind, in § 10 Absatz 2 ab dem Jahre 2021 in regelmäßigen Abständen die Erstellung eines sog. Projektionsberichtes vorgeschrieben. Die darin prognostizierten Treibhausgasemissionsmengen werden unter Berücksichtigung der sektorspezifischen Minderungsmaßnahmen ermittelt.

In **Abb. 7.2** sind die nach § 4 KSG zulässigen Jahresemissionsmengen der bzgl. des Vorhabens relevanten Sektoren mit den entsprechenden tatsächlichen und künftig zu erwartenden Treibhausgasemissionen nach Projektionsbericht 2021 für den Zeitraum 2020-2030 gegenübergestellt.

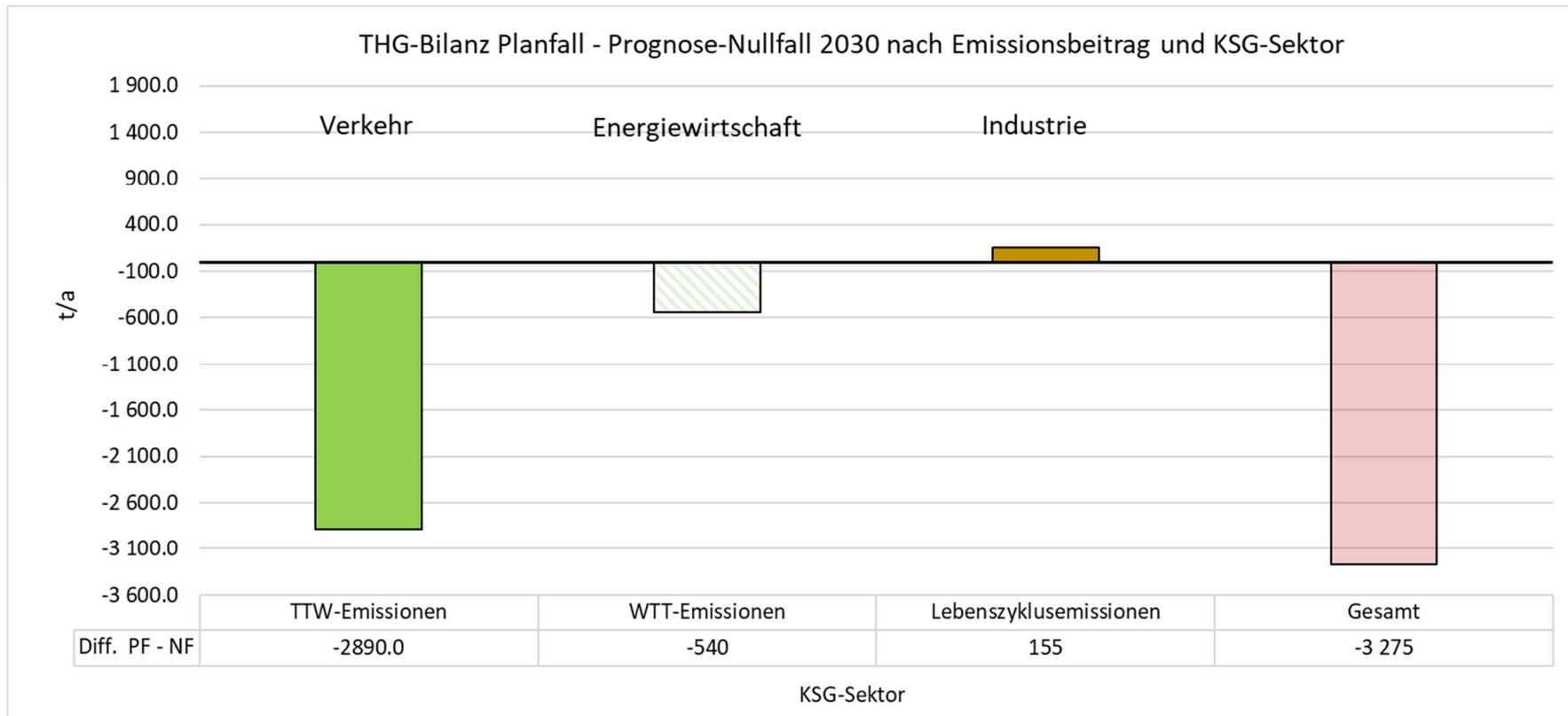


Abb. 7.1: THG-Bilanz Planfall – Prognose-Nullfall 2030 nach Emissionsbeitrag und KSG-Sektor

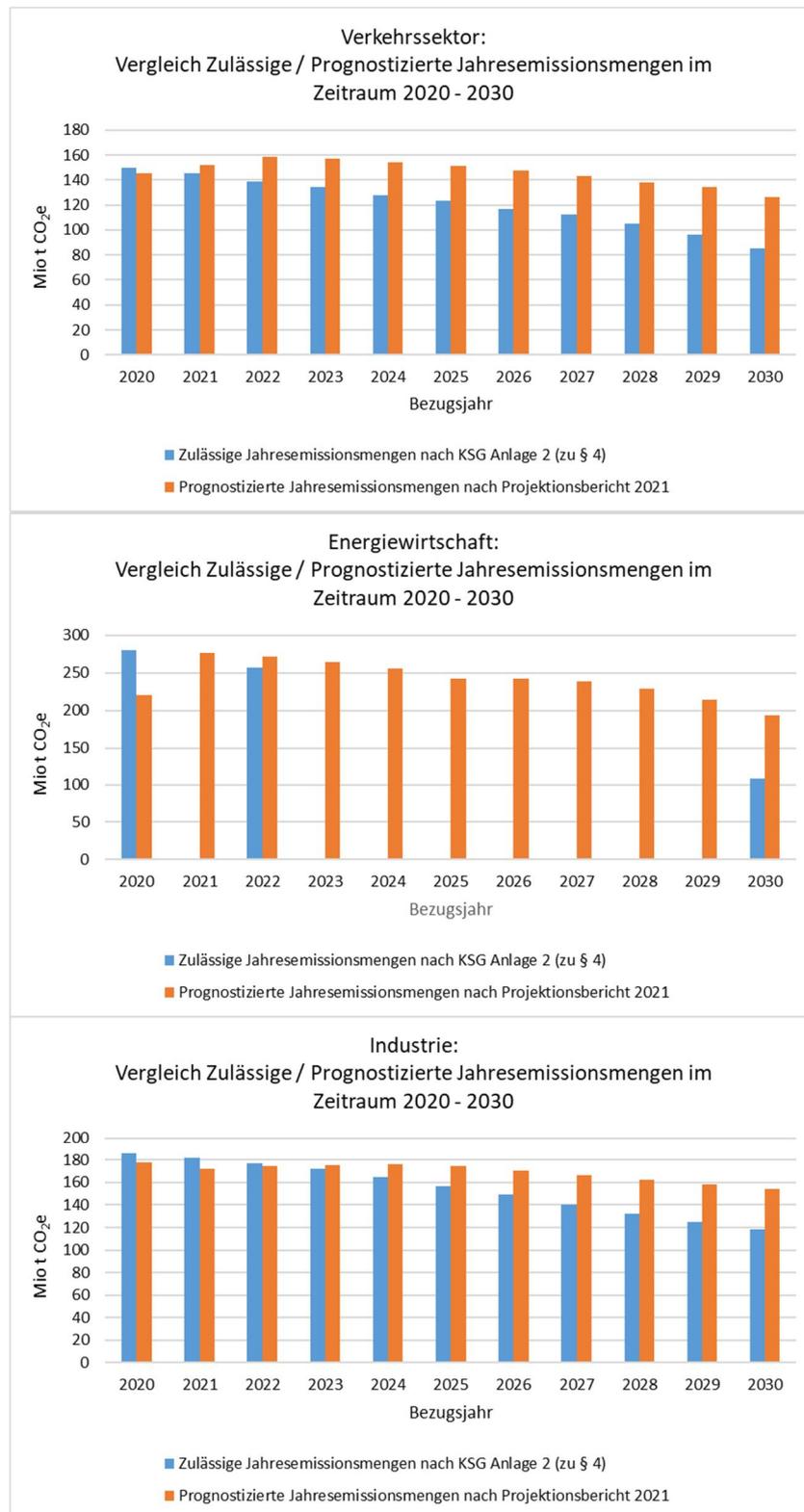


Abb. 7.2: Vergleich prognostizierte Jahresemissionsmengen in den KSG-Sektoren „Verkehr“, „Energiewirtschaft“, „Industrie“ im Zeitraum 2020 - 2030

Der Vergleich zeigt, dass die Schere zwischen den zulässigen und den prognostizierten Jahresemissionsmengen bei allen betrachteten Sektoren bis zum Jahre 2030 z. T. deutlich größer wird. Insbesondere im Verkehrssektor und in der Energiewirtschaft ist unter den derzeit beschlossenen bzw. umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen nicht davon auszugehen, dass die im KSG festgeschriebene Reduktion der Treibhausgasemissionen um mindestens 65 % bis zum Jahr 2030 erreicht wird.

Für den Fall einer Überschreitung der zulässigen Jahresemissionsmenge ist im KSG § 4 Absatz 3 Folgendes festgelegt:

„Über- oder unterschreiten die Treibhausgasemissionen ab dem Jahr 2021 in einem Sektor die jeweils zulässige Jahresemissionsmenge, so wird die Differenzmenge auf die verbleibenden Jahresemissionsmengen des Sektors bis zum nächsten in § 3 Absatz 1 genannten Zieljahr gleichmäßig angerechnet. Die Vorgaben der Europäischen Klimaschutzverordnung bleiben unberührt.“

Um zu verhindern, dass im Falle wiederholter Überschreitungen die daraus resultierenden jährlichen Minderungsmengen der folgenden Jahre derart hoch werden, dass eine Reduktion mit den aktuell aufgestellten Minderungsmaßnahmen nicht mehr möglich ist, muss nach § 8 ein Sofortprogramm für den jeweiligen Sektor vorgelegt werden, dass die Einhaltung der Jahresemissionsmengen des Sektors für die folgenden Jahre sicherstellen soll.

Für den Verkehrssektor bedeutet das, dass zum Erreichen der Klimaschutzziele der Schwerpunkt künftig stärker auf eine Senkung der Fahrleistungen - insbesondere MIV und Straßen-güterverkehr - gelegt werden muss.

Wirklich effektiv kann dies jedoch nur bei einer überregionalen bzw. bundesweiten Betrachtung, wie z. B. im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung erfolgen, da nur dort die Möglichkeit einer großräumigen strategischen Planung gegeben ist, die bestehenden Personen- und Güterverkehrsnachfragen mittel- und langfristig mit möglichst geringem Fahrleistungsaufwand bzw. klima- und ressourcenschonenden Verkehrsmitteln zu bedienen.

Das Bauvorhaben „Vierstreifiger Ausbau der Landesstraße L 33 zwischen Hönow und der Landesgrenze Berlin/Brandenburg“ führt im betrachteten Untersuchungsraum ab dem Jahr der geplanten Inbetriebnahme 2030 zu einer Abnahme der jährlichen Treibhausgasemissionen und begünstigt somit die Einhaltung der Klimaschutzziele.

8 LITERATUR

- BMDV (2023): Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 03/2023, Sachgebiet 12.0: Umweltschutz; Allgemeines StB 13/7147.2/07/3729150. Bonn, den 25. Januar 2023. Bundesministerium für Digitales und Verkehr Im Auftrag Dr. Stefan Krause.
- Bosch & Partner sowie Füsser & Partner RA (2022): „Arbeitshilfe zur Erstellung eines Fachbeitrags Klimaschutz für Straßenbauvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern - AD-HOC ARBEITSHILFE KLIMASCHUTZ“ vom 31.03.2022. Bericht im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr Mecklenburg-Vorpommern.
- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2024): http://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/Datenquellen_TopPlusOpen.pdf, bkg-Dienstleistungszentrum, Leipzig.
- Daber & Kriege GmbH (2024): Landschaftlicher Begleitplan zum Vierstreifigen Ausbau der L 33 Hönow-Stendaler Straße (Berlin) Stand 2024-07-05).
- FGSV (2023): FGSV-Ad-hoc-Arbeitspapier zur Berücksichtigung von großräumigen Klimawirkungen bei Straßenbauvorhaben. Stand Dezember 2023.
- IVV Ingenieurgruppe IVV Aachen/Berlin, (2024): L 33, 4-streifiger Ausbau Hönow – LGr. Berlin/Brandenburg, Berücksichtigung der großräumigen Klimawirkungen gem. §13 Ab. 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes, Teil 1 Verkehrsemissionen, August 2024.
- Landesbetrieb Straßenwesen, Dezernat Planung Ost, (2024): Lagepläne Vierstreifiger Ausbau der L 33 Hönow – Stendaler Straße (Berlin), Stand 07/2023, Übergabe per E-Mail von Frau Pahlow an Herrn Düring am 05.02.2024.
- Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB) (2024): WMS-Service DGM 1 m: Digitales Geländemodell mit Bodenauflösung 1 m vom Gebiet Brandenburg mit Berlin. Link: <https://isk.geobasis-bb.de/mapproxy/dgm/service/wms?request=GetCapabilities&service=WMS>. Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0“ (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>). Hrsg.: © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0; © Geoportal Berlin, dl-de/by-2-0 (2024), Potsdam.
- 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.
- StMB (2022): Methodenpapier zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern. Kortemeier Brokmann Landschaftsarchitekten GmbH, Herford, November 2022, im Auftrag von: Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, München.
- TREMOM (2020): Transport Emission Model: „Aktualisierung der Modelle TREMOD/ TREMOD-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 INF-RAS 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.