

Neubau der Bundesautobahn A 39 von Lüneburg nach Wolfsburg – Abschnitt 7
~~Ausbau~~ ~~Bundesstraße~~

Von Bau-km 0+530 bis Bau-km 14+730

Nächster Ort: Wolfsburg

Baulänge: 14,2 km

Länge der Anschlüsse: 9,5 km

Straßenbauverwaltung
des Landes
Niedersachsen

Ergänzendes und Planänderungsverfahren für

den Neubau der A 39 von Lüneburg nach Wolfsburg
Teilstrecke Ehra (L 289) – Wolfsburg (B 188)
mit Teilverlegungen der B 248 und der L 289

Ortsumgehung Ehra im Zuge der B 248 und der L 289 mit
Verknüpfung der A 39 (AS Ehra)

Abwägungsunterlage Klimaschutz mit Anlage

Auswirkungen auf die CO₂ – Freisetzung durch den Kfz-Verkehr

NLStbV	Datum	Zeichen	
Nach-/geprüft:	31.01.2023	Kl.	

<p>Aufgestellt: Wolfenbüttel, den 31.01.2023 Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr – GB Wolfenbüttel</p> <p>gez. Eberwein im Auftrage</p>		<p>Aufgestellt: Wolfenbüttel, den 31.01.2023 Autobahn GmbH des Bundes Außenstelle Wolfenbüttel</p> <p>gez. Bruder im Auftrage</p>	

Ortsumgehung Ehra im Zuge der B 248 und der L 289 mit Verknüpfung der A39 (AS Ehra)

Abwägungsunterlage Klimaschutz

31.01.2023

Im Auftrag von



Bearbeitung durch



bosch & partner

herne • münchen • hannover • berlin

www.boschpartner.de

5031951v1

Auftraggeber:

**Autobahn GmbH
des Bundes
- Außenstelle Lüneburg**

Wilschenbrucher Weg 69
21335 Lüneburg

Auftragnehmer:

Bosch & Partner GmbH

Lortzingstraße 1
30177 Hannover

Projektleitung:

Dipl.-Ing. Grischa Löwe

Projektbearbeitung:

Dipl.-Ing. Grischa Löwe
M. Sc. Umweltplanung Philipp Lehmann

Hannover, den 31.01.2023

Inhaltsverzeichnis		Seite
0.1	Tabellenverzeichnis	II
1	Einleitung.....	3
2	Treibhausgasemissionen des Verkehrs	4
3	Landnutzungsänderung durch das Vorhaben	6
3.1	Eingriffe in besonders hochwertige Funktionsausprägungen von Böden	6
3.2	Eingriffe in besonders hochwertige Funktionsausprägungen von Vegetationskomplexen / Biotopen	8
3.3	Aufbau und Optimierung von THG-Speichern und -senken (Kompensationsmaßnahmen)	9
3.4	Vergleichende Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation	10
4	Lebenszyklusemissionen des Vorhabens.....	12
5	Gesamtbilanz der THG-Emissionen des Vorhabens.....	15
6	Literatur- und Quellenverzeichnis.....	17

0.1	Tabellenverzeichnis	Seite
Tab. 3-1:	Böden mit besonderer Klimarelevanz im Eingriffsbereich	7
Tab. 3-2:	Übersicht über die bau- und anlagebedingt beeinträchtigten Vegetationskomplexe gem. Unterlage 19.1.1 (Tabelle 17, Seite 62ff)	9
Tab. 3-3:	Maßnahmen zur Entwicklung von Waldflächen	10
Tab. 3-4:	Maßnahmen zur Entwicklung von Grünland	10
Tab. 3-5:	Maßnahmen zur Entwicklung von Gehölzbiotopen	10
Tab. 3-6:	Maßnahmen zur Entwicklung von sonstigen naturnahen Vegetationskomplexen	10
Tab. 3-7:	Gegenüberstellung von Eingriffen und Kompensationsmaßnahmen hinsichtlich klimarelevanter Vegetationskomplexe	11
Tab. 4-1:	Ermittlung der Flächenansätze für Berechnung der Lebenszyklusemissionen	13
Tab. 4-2:	Berechnung der Lebenszyklusemissionen des Vorhabens (gem. MOTTSCHELL und BERGMANN 2013).....	14
Tab. 5-1:	Gesamtbilanz der vorhabenbedingten THG-Emissionen	15

1 Einleitung

Die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr plant im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) und des Niedersächsischen Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung (MW) die Verlegung der Bundesstraße B 248 und Landesstraße L 289 zur Anbindung einer geplanten Anschlussstelle der A 39 bei Ehra, damit eine originäre Durchfahrung von Ehra im Zuge der vorhandenen B 248 und L 289 entbehrlich bzw. funktional ersetzt wird. Ziel dieser Ortsumgehung – die sich aus den in voneinander unabhängigen, getrennten Verfahren zuvor ermittelten Vorzugsvarianten der Teilstrecken beider Straßen zusammensetzt – ist die Aufhebung des Verkehrsknotenpunktes zwischen der Bundesstraße 248 und den Landesstraßen 288 und 289 im Zentrum der Ortslage Ehra bei gleichzeitiger Verknüpfung der zukünftigen Bundesautobahn A 39 mit dem nachgeordneten Verkehrsnetz.

Das Bundesklimaschutzgesetz (KSG) verpflichtet mit § 13 Abs. 1 KSG alle Träger öffentlicher Aufgaben, den Klimaschutz bei allen relevanten Planungen und Entscheidungen angemessen zu berücksichtigen.

Die vorliegende Unterlage soll die umfassende Berücksichtigung des Klimaschutzes bzw. die Vermeidung und Verminderung von Treibhausgasemissionen (THG) im Planungsprozess dokumentieren und die Entscheidung für das gewählte Vorgehen begründen und nachvollziehbar machen.

Vor diesem Hintergrund werden in dieser Unterlage die durch das Vorhaben entstehenden THG-Effekte ermittelt, um so den Belangen des Klimaschutzes bzw. der Vermeidung und Minderung von THG-Emissionen bei der Planung von Straßenbauvorhaben Rechnung zu tragen.

Für das Vorhaben betrachtungsrelevante THG-Effekte sind solche, die

- einen direkten Zusammenhang zwischen dem Bau und Betrieb der Straße und dem Emissionspfad aufweisen (Kausalitätsprinzip) und die
- durch die jeweilige Planungsentscheidung beeinflussbar sind (Prinzip der Entscheidungsrelevanz).

Daraus ergeben sich in Anlehnung an die sektorale Betrachtung des Bundesklimaschutzgesetzes (KSG) die folgenden drei Wirkkomplexe:

- Änderung der Treibhausgasemissionen durch die Änderung des Verkehrsgeschehens im Verkehrsnetz nach Fertigstellung des Vorhabens (Sektor 4 (Verkehr) gem. Anlage 1 zu §§ 4, 5 KSG) – der Beitrag kann positiv oder negativ sein
- Änderung der Treibhausgasemissionen durch die Überbauung / Beseitigung bzw. Optimierung und Neuschaffung von Böden und Vegetationsbeständen, die als Treibhausgasspeicher, -quelle oder -senke dienen (Sektor 7 (Landnutzung, Landnutzungsänderung und

Forstwirtschaft) gem. Anlage 1 zu §§ 4, 5 KSG) – der Beitrag kann positiv oder negativ sein

- Erzeugung von Treibhausgasemissionen durch die Errichtung, den Betrieb und die Unterhaltung des Bauwerkes über den gesamten Lebenszyklusemissionen (Sektor 2 (Industrie) gem. Anlage 1 zu §§ 4, 5 KSG) – der Beitrag ist immer negativ, führt also zu THG-Emissionen.

2 Treibhausgasemissionen des Verkehrs

Die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen ergeben sich aus dem Einfluss des jeweiligen Straßenbauvorhabens auf das Verkehrsgeschehen. Gemeint sind also die vorhabensbedingten Veränderungen der THG-Emissionen durch den fließenden Verkehr.

Als Grundlage für eine ausgewogene Abwägung geht es vor allem darum, diesen Faktor in seiner Größenordnung zu bilanzieren. Gezielte Vermeidungsmaßnahmen zur Reduktion der verkehrsbedingten THG-Emissionen sind in der Regel nicht gegeben, wenn sie sich nicht auch aus verkehrlicher Sicht anbieten, z. B. um vermeidbare Umwege zu vermeiden.

Für die Planungen der Verlegung der L 289 und B 248 bei Ehra nördlich von Wolfsburg wurden durch das Ingenieurbüro Lohmeyer eine Ausarbeitung zu den Luftschadstoffen (Lohmeyer, 2020) durchgeführt. Dabei wurde der Planfall und der Bezugsfall (Prognosenullfall) betrachtet und dafür ein umfassendes Straßennetz digital inklusive dem Neubau der A 39 im Bauabschnitt 7 berücksichtigt. Ergänzend wurden für das Planverfahren Aussagen zu den Auswirkungen der Planung auf die CO₂-Freisetzungen erforderlich, die nachfolgend gekürzt wiedergegeben werden (siehe auch Unterlage 1.1, Anlage 1: Auswirkungen auf die CO₂ – Freisetzung durch den Kfz-Verkehr, Büro Lohmeyer vom 27.01.2023).

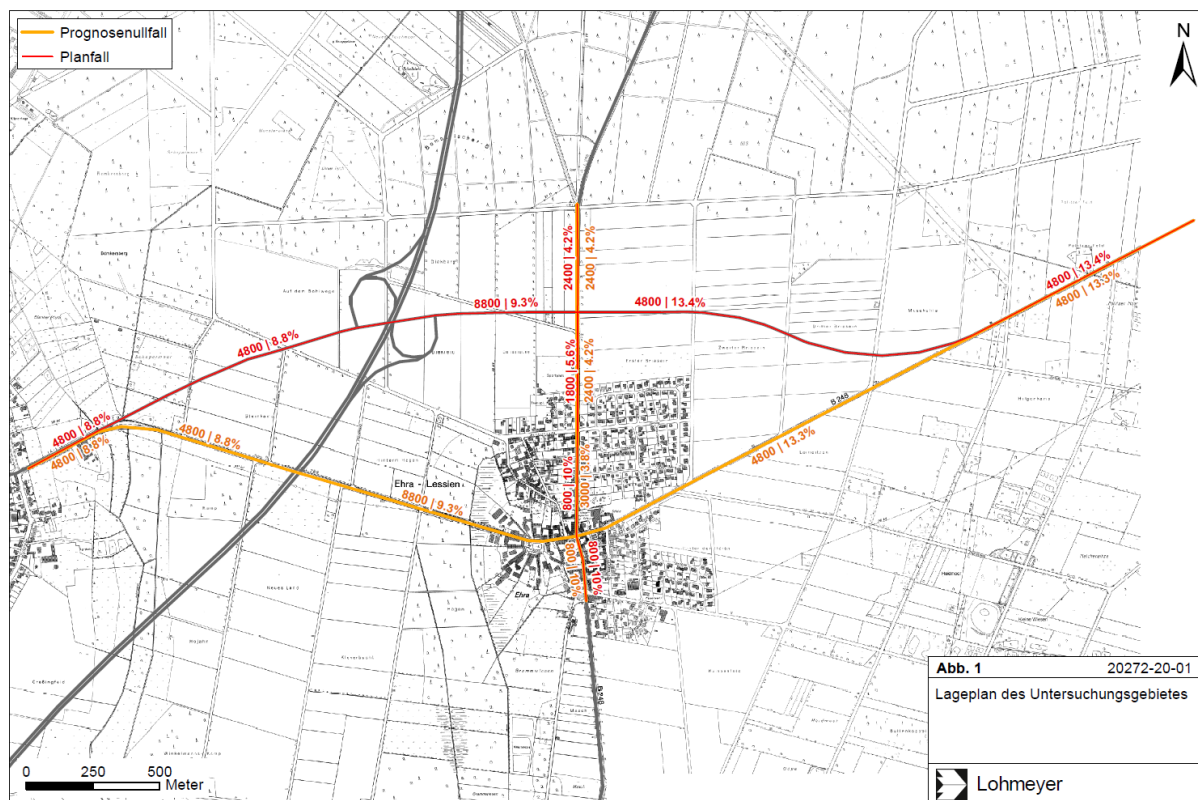
Die Berechnung der CO₂-Emissionen berücksichtigt die Inhalte der Emissionsdatenbank für den Kfz-Verkehr in der Version HBEFA4.2 (UBA, 2022).

Verkehrsnetz

Für die luftseitigen Betrachtungen einer Verlegung der L 289 und B 248 bei Ehra nördlich von Wolfsburg wurde im Planfall eine Anschlussstelle an die geplante A 39 berücksichtigt und die gesamte verkehrsbedingte Luftschadstoffprognose einem Prognosenullfall ohne Verlegung der L 289 und B 248 bei Ehra und ohne A 39 gegenübergestellt. Für die vorliegende Betrachtung der Änderung der CO₂-Freisetzung allein durch die Verlegung der L 289 und B 248 wird für den Bezugsfall ebenfalls ein Anschluss an die A 39 in vergleichbarer Ausgestaltung an die bestehende L 289 und mit vergleichbaren Verkehrsstärken vorausgesetzt, wobei die nach Osten orientierten Fahrten von der Anschlussstelle durch die innerörtlichen Straßenabschnitte von Ehra geführt werden.

Die für die CO₂-Bilanz zu betrachtenden Straßenabschnitte sind in Abb. 2-1 farbig hervorgehoben und mit Verkehrszahlen verbunden.

Abb. 2-1: Lageplan des Untersuchungsgebietes mit Verkehrszahlen in Kfz/24h und SV-Anteil in % gem. Lohmeyer 2023



Für die CO₂-Bilanzierung werden die Straßenabschnitte betrachtet, die im Planfall gegenüber dem Bezugsfall veränderte Verkehrsstärken aufweisen. Im umliegenden weiteren Straßennetz werden die selben Verkehrsstärken im Planfall und im Bezugsfall vorausgesetzt.

Im Bezugsfall 2030 umfassen die Treibhausgasfreisetzungen 1.840 t/a an CO₂-Äquivalenten bei einer Jahresfahrleistung von ca. 11.2 Millionen Fahrkilometer. Für den Planfall 2030 mit Verlegung der L 289 und B 248 bei Ehra umfassen die Treibhausgasfreisetzungen 1.634 t/a an CO₂-Äquivalenten bei einer Jahresfahrleistung von ca. 9.9 Millionen Fahrkilometer. Das entspricht einer lokalen Abnahme der Treibhausgasfreisetzungen um ca. 11,2 % und einer lokalen Abnahme der Fahrleistung um ca. 11,2% auf den betrachteten Straßenabschnitten.

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 (C_{org}) 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 sind zu ermitteln und entsprechend der Planungsphase zu berücksichtigen.

3.1 Eingriffe in besonders hochwertige Funktionsausprägungen von Böden

Besonders klimawirksame Funktionsausprägungen von Böden stellen insbesondere vorhandene Moore und moorähnliche Böden dar. Diese sind im Bereich des Vorhabens in der Niederung des Bullergrabens bei Lessien vorhanden.

Je nach Beschaffenheit und Überdeckung (Torfmächtigkeit und Mächtigkeit des organischen Bodens), Nutzung und Wasserstand sowie weiteren (Standort-)Faktoren können die Speicher- und Senkenfunktionen von Mooren und moorähnlichen Böden stark variieren. Während in intakten Mooren der gebundene Kohlenstoff weitgehend geschützt ist und bei wachsenden Mooren sogar jährlich zwischen 0,05 und 3 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar neu gebunden werden können, entweichen bei der landwirtschaftlichen Nutzung von Moorböden im ungünstigsten Fall Größenordnungen von bis zu etwa 30 Tonnen CO₂-eq pro Hektar und Jahr (GROTHE et al. 2017).

Erprobte Methoden zur konkreten Ermittlung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf diese THG-Effekte liegen aktuell noch nicht vor. Gem. der „Hinweise zur Berücksichtigung der großräumigen Klimawirkungen in der Vorhabenzulassung“ des BMDV (siehe ARS Nr.03/2023) und in Übereinstimmung mit der „Arbeitshilfe zur Erstellung eines Fachbeitrages Klimaschutz für Straßenbauvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern“ (BOSCH & PARTNER 2022) sowie der „Handreichung zur Bundeskompensationsverordnung“ (BFN & BMU 2021) ist von einer Bilanzierung der Effekte in Tonne CO₂-eq abzusehen. Anhand der vorliegenden Informationen können gleichwohl belastbare Anhaltspunkte zur Ableitung verschiedener Funktionsausprägungen von Flächen hinsichtlich ihrer Klimarelevanz und ihrer qualitativen Bedeutung in Bezug auf die Auswirkungen des Vorhabens betrachtet werden.

Das Vorhaben führt gem. Unterlage 19.1.1, Tabelle 17 anlagebedingt zu einer (Teil-)Versiegelung und Überbauung von 12,61 ha Böden allgemeiner und besonderer Bedeutung. Klima-relevante Niedermoorböden werden im Bereich der Niederung des Bullergrabens in einer Größenordnung von 0,27 ha versiegelt und 0,72 ha überbaut. Insgesamt werden somit 0,99 ha

klimatelevante Böden durch das Vorhaben beeinträchtigt. Die betroffenen Böden sind auch im Datensatz der kohlenstoffreichen Böden (BHK50) des LBEG¹ ausgewiesen.

Tab. 3-1: Böden mit besonderer Klimarelevanz im Eingriffsbereich

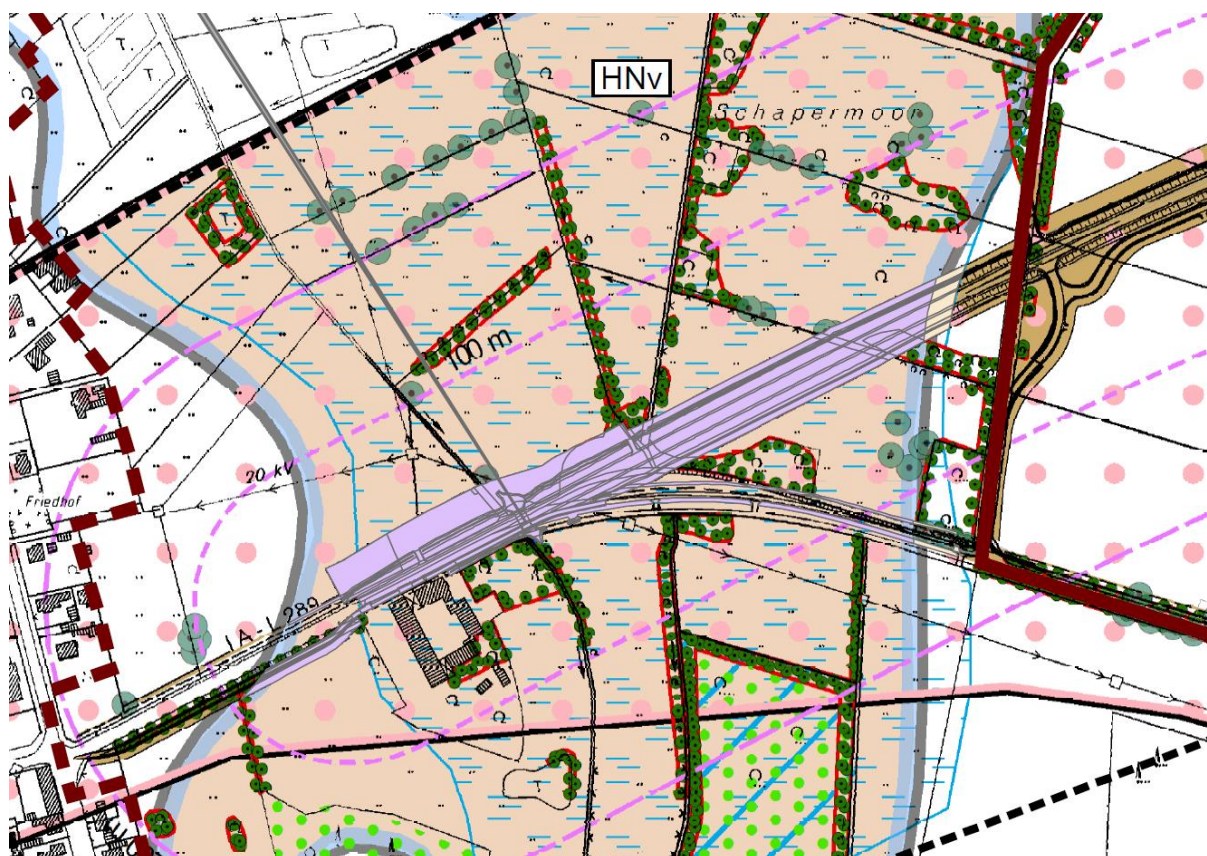
Bodeneinheit und Bodentyp ¹	Bezugsraum ¹	Nutzungsart ²	Baugrundverbesserung	Flächengröße [ha] ¹	Bedeutung für den Klimaschutz ³
Erd-Niedermoor	Niederung des Bullergrabens (7B)	Überwiegend landwirtschaftlich	Konsolidierung	0,99	CO ₂ -Quelle: hoch

¹ Gem. LBP-Erläuterungsbericht, Unterlage 19.1.1

² Gem. Bestands- und Konfliktplan, Unterlage 19.1.3 / 1A

³ Einstufung gem. WENZEL et al. (2022) und BOSCH & PARTNER (2022)

Abb. 3-1: Ausschnitt des relevanten Eingriffsbereiches (Erd-Niedermoor) gem. Unterlage 19.1.3, Blatt 1B



Durch die historische und aktuelle landwirtschaftliche Nutzung sind die Böden jedoch degradiert. Die anstehenden Moorböden oder moorähnlichen Böden können ihre THG-Speicher- und -Senkenfunktion aufgrund ihrer langjährigen Nutzung (Grünland = etwa 0,63 ha, Acker =

¹ Niedersächsisches Bodeninformationssystem NIBIS

etwa 0,03 ha, übriger Flächenanteil entfällt auf Staudenfluren, Gehölze und Gräben) großflächig nur bedingt erfüllen (vgl. auch Unterlage 19.1.1, S. 33).

Eine besondere Bedeutung des betroffenen Erd-Niedermoorbodens für den Klimaschutz ergibt sich vor allem aus den großen Mengen von eingelagertem Kohlenstoff (Speicherfunktion). Da für die 0,99 ha im Bereich Schaper Moor eine Konsolidierung als Maßnahmen zur Baugrundverbesserung vorgesehen ist, bei welcher der gespeicherte Kohlenstoff vollständig im Untergrund verbleibt und nicht ausgebaut wird, sind insgesamt keine relevanten negativen THG-Effekte durch die Inanspruchnahme der Böden zu besorgen.

Zu berücksichtigen sind allerdings die THG-Emissionen, die durch den für das Schüttmaterial notwendigen Lieferverkehr anfallen. Im Zuge der Ausführungsplanung können diese Effekte weitestgehend minimiert werden, wenn das Schüttgut beispielsweise für die ohnehin notwendigen Erdarbeiten (Dammschüttungen, Straßenunterbau etc.) wiederverwendet wird.

3.2 Eingriffe in besonders hochwertige Funktionsausprägungen von Vegetationskomplexen / Biotopen

Die Bewertung der Klimarelevanz von Vegetationskomplexen bzw. Biotoptypen wird i. d. R. anhand der jeweils gespeicherten Menge an Kohlenstoff in den entsprechenden Biotopen festgemacht. Theoretisch ließe sich anhand dieser eine quantitative Einschätzung der vorhabenbedingten Landnutzungsänderungen vornehmen. Ein grundlegendes Problem dabei ist jedoch, dass die tatsächliche THG-Speicherfunktion von Vegetationskomplexen an unterschiedlichen Standorten stark abhängig von den dort vorhandenen Standorteigenschaften, den Altersstrukturen der Biotope oder der Artzusammensetzung ist. Daher ist eine Anwendung von Durchschnittswerten aus der Literatur, sofern vorhanden, nicht immer zielführend oder praktikabel. Die Arbeitshilfe zur Erstellung eines Fachbeitrags Klimaschutz für Straßenbauvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern empfiehlt daher eine überwiegend qualitative bzw. sofern möglich eine halb quantitative / qualitative Vorgehensweise bei der Einstufung der Klimarelevanz von Biotoptypen.

Ausschlaggebendes Kriterium zur Bewertung der Klimarelevanz ist dabei die langfristige Kohlenstoffbindung durch oberirdische Biomasse. Eine Klimaschutzfunktion in Form von CO₂-Retention geht hierbei vorrangig von biomassereichen Biotopen wie Wäldern und Gehölzbeständen aus, die den Kohlenstoff längerfristig speichern können (WENZEL et al. 2022). Neben der oberirdischen Biomasse ist die unterirdische Biomasse sowie die zeitlich begrenzte Speicherung von Kohlenstoff in Streu- und Humusauflagen bei der Bewertung der Klimawirksamkeit von Vegetationsbestand zu berücksichtigen². Klimarelevant sind, mit abnehmender Bedeutung, die Vegetationskomplexe Wald, insbesondere naturnahe und standorttypische Waldbestände sowie ausgewiesene Schutzwälder, Gehölzbiotope und Einzelbäume, extensive bzw.

² Weitere Effekte im Kohlenstoffkreislauf können sich durch den in den Boden eingearbeiteten Humus und Umsetzungsprozesse wie Verkohlung, Festlegung von Huminstoffen und weitere ergeben.

Nass- und Feuchtgrünländer sowie sonstige nutzungsfreie naturnahe Biotope, wie bspw. Ruderalflächen. Nachfolgend sind die betroffenen Vegetationskomplexe aufgeführt.

Tab. 3-2: Übersicht über die bau- und anlagebedingt beeinträchtigten Vegetationskomplexe gem. Unterlage 19.1.1 (Tabelle 17, Seite 62ff)

Vegetationskomplex	Flächengröße (ha / Stk.)
Wald	0,05
Einzelbäume	10 Stk.
Gehölze	1,28
Extensive Grünlandflächen	0,90
Sonstige nutzungsfreie, naturnahe Biotope	1,98

Insgesamt gehen durch das Vorhaben somit 4,21 ha an klimarelevanten Vegetationskomplexen sowie 10 Einzelbäume bau- und anlagebedingt verloren.

3.3 Aufbau und Optimierung von THG-Speichern und -senken (Kompensationsmaßnahmen)

Im Zuge der Bewältigung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung sowie weiterer naturschutzfachlicher Instrumente (Artenschutz, Natura 2000) sind Kompensationsmaßnahmen vorzusehen, um die verschiedenen Beeinträchtigungen der Funktionen des Naturhaushalts wiederherzustellen (Ausgleich und Ersatz). Ebenso wie die vorhabenbedingten Eingriffe in klimarelevante Böden und Vegetationskomplexe negative Auswirkungen entfalten, können diese Kompensationsmaßnahmen eine positive Wirkung für den Klimaschutz entwickeln.

Gemäß der Arbeitshilfe zur Erstellung eines Fachbeitrags Klimaschutz für Straßenbauvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern (BOSCH & PARTNER 2022) werden als Kompensationsmaßnahmen mit einer besonders guten Klimafunktionalität, d. h. einer hohen Wirksamkeit in Bezug auf die Speicher- und Senkenfunktion für Treibhausgase, vorrangig Maßnahmen zur Renaturierung von Mooren, zur Neuaufforstung von Waldflächen mit standortgerechten Arten und zur Neuanlage von Alleen und andere Gehölzpflanzungen empfohlen. Insbesondere Wiedervernässungsmaßnahmen bzw. Nutzungsextensivierungen im Bereich von Moorböden oder moorähnlichen Böden weisen ein großes Potenzial für den Klimaschutz auf. Weithin werden als Maßnahmentypen für die Emissionsreduktion von Moorböden vor allem die Extensivierung und umweltverträgliche Nutzung von vormalig ackerbaulich oder als Grünland genutzten Böden sowie die Restaurierung degradierter Moore angesehen.

Im Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung Deutschland für den Klimaschutzplan 2050 wird unter anderem auf die positive THG-Wirkung durch die Anpflanzung von Hecken, Knicks und Alleen hingewiesen.

Die nachfolgenden Tabellen geben einen Überblick über die im Zuge der Ortsumgehung Ehra vorgesehenen klimarelevanten Kompensationsmaßnahmen mit insgesamt 19,84 ha und 71 Einzelbaumpflanzungen (vgl. auch Unterlage 19.1.1, Tabelle 18, Seite 76ff).

Tab. 3-3: Maßnahmen zur Entwicklung von Waldflächen

M.-Nr.	Kompensationsmaßnahme	Fläche
6.15 A _{CEF}	Anlage und Entwicklung eines Waldrandes	0,73 ha
11.4 A _{CEF}	Entwicklung von lichten, alten Kiefernwäldern	2,0 ha
14.12 E	Aufforstung von naturnahem Laubwald	0,12 ha
Summe		2,85 ha

Tab. 3-4: Maßnahmen zur Entwicklung von Grünland

M.-Nr.	Kompensationsmaßnahme	Fläche
6.9 A	Wiederherstellung von baubedingt beeinträchtigtem Grünland	0,21 ha
8.2 A	Extensivierung von bestehendem Grünland	2,14 ha
14.1 A _{CEF}	Anlage von Extensivgrünland	1,28 ha
Summe		3,63 ha

Tab. 3-5: Maßnahmen zur Entwicklung von Gehölzbiotopen

M.-Nr.	Kompensationsmaßnahme	Fläche
6.1 A _{CEF}	Anlage von Gehölzpflanzungen im Trassenumfeld	3,4 ha
6.2 A	Anlage von Gehölzgruppen im Trassennahbereich (Offenland)	2,57 ha
6.4 A _{CEF}	Anlage von Hecken	1,34 ha
6.7 A	Anlage von Einzelbäumen, Baumgruppen, Baumreihen	37 Stk.
6.14 A	Wiederherstellung von baubedingt in Anspruch genommenen Gehölzbeständen	0,2 ha
6.16 A _{CEF}	Anlage von Hecken	1,13 ha
8.5 A _{CEF}	Anlage von Gehölzstrukturen	1,1 ha
8.6 A	Anlage von Einzelbäumen / Baumreihen	24 Stk.
14.5 E	Anlage von Einzelbäumen / Baumreihen	10 Stk.
Summe		9,74 ha 71 Stk.

Tab. 3-6: Maßnahmen zur Entwicklung von sonstigen naturnahen Vegetationskomplexen

M.-Nr.	Kompensationsmaßnahme	Fläche
6.8 A	Entwicklung von halbruderaler Gras- und Staudenflur	2,06 ha
14.10 E	Anlage von Sandmagerrasen	1,56 ha
Summe		3,62 ha

Insgesamt werden im Zuge der Eingriffsregelung 19,84 ha und 71 Stück (Einzelbaumpflanzungen) klimarelevanter Kompensationsmaßnahmen umgesetzt.

3.4 Vergleichende Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation

Für eine gutachterliche Einschätzung der Eingriffe des Vorhabens in klimarelevante Boden-Vegetationskomplexe sind diese mit den entsprechenden Kompensationsmaßnahmen gegenüberzustellen. Insgesamt werden 4,21 ha klimarelevante Vegetationskomplexe sowie 10

Einzelbäume durch das Vorhaben beeinträchtigt. Diesen Eingriffen stehen 19,84 ha klimawirksame Kompensationsmaßnahmen sowie 71 Einzelbaumpflanzungen gegenüber (s. Tab. 3-7).

Tab. 3-7: Gegenüberstellung von Eingriffen und Kompensationsmaßnahmen hinsichtlich klimarelevanter Vegetationskomplexe

Boden- / Vegetationskomplex	Eingriff	Kompensation
	Flächengröße (ha)	Flächengröße (ha)
Wald	0,05	2,85
Klimaschutzrelevante Böden	-	3,63
Grünland (extensiv, Feucht- und Nassgrünland)	0,90	
Gehölze	1,28 / 10 Stk.	9,74 / 71 Stk.
Sonstige naturnahe, nutzungsfreie Biotope	1,98	3,62
Summe	4,21	19,84

Durch die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen werden die vorhabenbedingt verloren gehen den Funktionen der Vegetations- und Biotopstrukturen wiederhergestellt und auch die durch die Eingriffe beeinträchtigte CO₂-Senkenfunktion ist durch die langfristige Bindung von Kohlenstoff in den neu geschaffenen Vegetationskomplexen wieder gegeben.

Kurzfristig werden vor allem Grünland- und sonstige naturnahe Biotope (Staudenfluren, Ruderalflächen etc.) CO₂ als Kohlenstoff in ihrer Biomasse binden und so die durch die Eingriffe in diese Vegetationskomplexe freigesetzten THG ausgleichen.

Die durch Eingriffe in Wald- und Gehölzbiotope entstehenden Emissionen werden voraussichtlich erst über einen längeren Zeitraum ausgeglichen sein. Da insgesamt jedoch deutlich mehr Fläche wiederhergestellt wird, als verloren geht, ist hier eine zeitnahe positive CO₂-Bilanz zu erwarten. Mit einer Kompensationsfläche von 9,74 ha bzw. 71 Einzelbaumpflanzungen im Vergleich zu einer Eingriffsgröße von 1,28 ha bzw. 10 Einzelbaumverlusten ist für den Vegetationskomplex der Gehölze bereits mittelfristig eine positive Wirkung anzunehmen. Auch bei den Waldbiotopen ist aufgrund des höheren Kompensationsumfangs, insbesondere durch die artenschutzbezogene Anlage von naturnahen Kiefernwäldern, langfristig von einem Ausgleich bis hin zu einer positiven CO₂-Bilanz auszugehen.

Der Umfang der Eingriffe in klimarelevante Böden beträgt insgesamt 0,99 ha. Da für die 0,99 ha im Bereich Schaper Moor eine Konsolidierung als Maßnahmen zur Baugrundverbesserung vorgesehen ist, bei welcher der gespeicherte Kohlenstoff vollständig im Untergrund verbleibt und nicht ausgebaut wird, sind insgesamt keine relevanten negativen THG-Effekte durch die Inanspruchnahme der Böden zu besorgen. Ergänzend ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass nutzungsbedingt aktuell große Mengen an Kohlenstoff freigesetzt werden und die landwirtschaftlich genutzten Flächen als THG-Emittenten zu bewerten sind. Die Menge der Kohlenstofffreisetzung und die damit verbundenen THG-Effekte können standortabhängig stark variieren. Die nachfolgende Abb. 3-2 verdeutlicht beispielhaft, dass abhängig von Nutzungsintensität und Wasserstand unterschiedlich starke Effekte eintreten können. Unabhängig davon ist jedoch von einer insgesamt relevanten THG-Freisetzung (THG-Quelle) und einer eingeschränkten Funktionsfähigkeit für den Klimaschutz auszugehen. Zudem ist die

Senkenfunktionen des Bodens (Einlagerung Kohlenstoff) nutzungsbedingt stark beeinträchtigt. Es werden folglich keine intakten Moorböden mit intakter THG-Speicher- und Senkenfunktion beeinträchtigt. Durch die vorhabenbedingte Inanspruchnahme der Böden werden die in der Abb. 3-2 beispielhaft dargestellten nutzungsbedingten THG-Emissionen vielmehr neutralisiert.

Abb. 3-2: Tabelle 1 - Messergebnisse der Treibhausgasbilanzen nach Moortyp und Nutzungskategorie (KLIMASCHUTZ DURCH MOORSCHUTZ IN DER PRAXIS (2011))

	Niedermoor Tonnen CO ₂ -Äquivalente pro Hektar und Jahr	Hochmoor	Wasserstand cm
Acker	33,8 (14,2 bis 50,0 [4])	keine Daten	-70 (-29 bis -102)
Grünland intensiv / mittel	30,9 [21,3 bis 40,7 [5]]	28,3 [1]	-49 (-39 bis -98)
Grünland extensiv trocken	22,5 (19,5 bis 30,9 [4])	20,1 [1]	-29 (-14 bis -39)
Grünland extensiv nass	10,3 (5,8 bis 16,3 [4])	2,2 (0 bis 4,4 [2])	-11 (6 bis -25)
Hochmoor trocken		9,6 (5,3 bis 12,1 [3])	-18 (-9 bis -25)
Naturnah/Renaturiert	3,3 [-4,3 bis 11,9 [5]]	0,1 (-1,8 bis 2,9 [3])	-10 (-7 bis -14)
Überstau	28,3 [10,6 bis 71,7 [4])	8,3 [6,1 bis 10,4 [2])	14 (-8 bis 36)

4 Lebenszyklusemissionen des Vorhabens

Die THG-Lebenszyklusemissionen beinhalten die THG-Emissionen, die für den Unterbau und Oberbau der Straßen und anderer asphaltierter Flächen, Tunnel, Brücken, Straßenausstattung und -beleuchtung, Gebäude (Tankstellen, Rast- und Autohöfe, Terminals, Bahnhöfe etc.), Signal- und Kommunikationstechnik, Unterhaltung etc. über eine Dauer von 60 Jahren entstehen (vgl. MOTTSCALL und BERGMANN 2013, z. B. S. 14).

Die Berechnung der THG-Emissionen erfolgte dabei auf Basis der im Durchschnitt in Deutschland für den Straßenbau eingesetzten Materialmengen. Hierbei werden 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 werden für die Infrastruktur die Emissionen, die durch den Transport zum Bauort und den Maschineneinsatz auf der Baustelle entstehen. Nicht betrachtet sind Sonderfälle, wie etwa der Abriss von Gebäuden im Zuge der Errichtung eines Straßenbauvorhabens oder der Effekt aus baubedingtem Umleitungsverkehr.

In Tab. 4-2 wird anhand dieser Emissionsfaktoren die Berechnung der Lebenszyklusemissionen dargestellt. Dazu wird analog zu BOSCH & PARTNER (2022) auf die Emissionsfaktoren zurückgegriffen, die im Methodenhandbuch des BVWP auf der Grundlage der Berechnungen

nach MOTTSCHELL und BERGMANN (2013) angeboten werden. Dabei wird unterschieden zwischen der freien Strecke, Brücken- und Tunnelabschnitten, da letztere in ihrer Unterhaltung im Allgemeinen deutlich aufwändiger sind und sich somit auch ein höherer CO₂-eq-Wert ergibt.

Weiterhin muss zwischen der Straßenart unterschieden werden, da für Autobahnen ein höherer Unterhaltungsaufwand und dementsprechend auch ein höherer Emissionsfaktor als für untergeordnete Straßen besteht. Für Bundesstraßen wird im Methodenhandbuch zum BVWP als Durchschnittswert der spezifischen THG-Emissionen der Wert 4,2 kg CO₂-eq/m² Straßenoberfläche und Jahr angegeben, für Brückenabschnitte ist ein Aufschlag auf 12,6 kg CO₂-eq/m² vorgesehen (Methodenhandbuch zum BVWP, Tabelle 63).

Den Berechnungen in der Tab. 4-2 liegen die nachfolgenden Flächenansätze für die freie Strecke und für Brückenbauwerke zu Grunde. Tunnelstrecken sind für das Vorhaben nicht zu berücksichtigen.

Tab. 4-1: Ermittlung der Flächenansätze für Berechnung der Lebenszyklusemissionen

Freie Strecke (im Zuge der B 248 und der L 289)	
Regelquerschnitt RQ 10,5 gem. RAL 2012 bestehend aus 7,5 m Fahrbahnfläche zzgl. je 1,5 m Bankette je Richtungsfahrbahn	10,5 m
Streckenlänge der B 248 und L 289	3.583,0 m
zu berücksichtigende Straßenfläche =	37.621,5 m²
Brückenbauwerke (12,6 kg CO₂-eq je m² und Jahr)	
BW 7.01a – Unterführung Bullergraben	83,0 m ²
BW 7.01b – Rahmendurchlass	75,0 m ²
BW 7.01c – Rahmendurchlass	75,0 m ²
BW 7.01 - Kreuzungsbauwerk A39/B248	436,0 m ²
BW 7.01d – Faunapassage	210,0 m ²
zu berücksichtigende Brückenfläche =	879,0 m²

Bei der Ermittlung der zu berücksichtigenden Straßenfläche wurden vorsorglich auch Flächenanteile der Bankette berücksichtigt. Bei der Ermittlung der zu berücksichtigenden Brückenfläche wurden vorsorglich auch Rahmendurchlässe, Unterführungen und die Faunapassage angesetzt, obgleich diese Bauwerke im Vergleich zu umfangreichen Brückenbauwerken einen deutlich niedrigeren Energieaufwand für Material, Herstellung, Betrieb und Unterhalten erwarten lassen.

Für die nachfolgenden Berechnung der Lebenszyklusemissionen werden die Brückenflächen zudem nicht aus den Streckenlängen der freien Strecke herausgerechnet, sodass die Brückenfläche als tatsächlicher Aufschlag in die Gesamtbetrachtung einfließt. Die Berechnung kann daher als auf der sicheren Seite berechnet angesehen werden.

Tab. 4-2: Berechnung der Lebenszyklusemissionen des Vorhabens (gem. MOTTSCALL und BERGMANN 2013)

Ortsumgehung Ehra (im Zuge der B 248 und der L 289)		
Freie Strecke ohne Kunstbauwerke (4,6 kg CO ₂ -eq je m ² und Jahr)		
CO ₂ -eq	kg / m ²	4,6
Fläche Nebenanlagen	m ²	0
Gesamtfläche	m ²	37.621,5
THG-Emissionen	kg CO ₂ -eq/a	173.058,9
	kg CO ₂ -eq*	10.383.534
Brückenbauwerke (12,6 kg CO ₂ -eq je m ² und Jahr)		
Gesamtfläche	m ²	879
THG-Emissionen	kg CO ₂ -eq/a	11.075,4
	kg CO ₂ -eq*	664.524
Summe für das Gesamtvorhaben		
THG-Emissionen	kg CO ₂ -eq/a	184.134,3
	t CO₂-eq/a	184,1
	kg CO ₂ -eq*	11.048.058
	t CO₂-eq*	11.048,1

* Absolutwert bezogen auf eine Lebensdauer von in der Regel 60 Jahren

Nach der überschlägigen Berechnung auf Grundlage der Emissionsfaktoren im Methodenhandbuch des BVWP betragen die Lebenszyklusemissionen des Vorhabens, bezogen auf einen Zeitraum von 60 Jahren, somit ca. 11.048,1 t CO₂-eq.

5 Gesamtbilanz der THG-Emissionen des Vorhabens

Im Ergebnis der vorstehenden Bearbeitungs- und Prüfschritte können konkrete Aussagen zur Gesamtbilanz der Klimaschutzwirkung des Vorhabens getroffen werden, die sich aus den jeweils vorliegenden Teilergebnissen ergeben. Diese Teilergebnisse und Beiträge zum Klimaschutz werden wie folgt zusammenfassend dargestellt und mit einer gutachterlichen Bewertung abgeschlossen.

Tab. 5-1: Gesamtbilanz der vorhabenbedingten THG-Emissionen

THG-Emissionen des Verkehrs		
THG-Emissionen des Verkehrs im Prognosenullfall/ Bezugsfall (bei 11,2 Millionen Fahrkilometern)	1.840	t CO ₂ -eq/a
vorhabenbedingte THG-Emissionen des Verkehrs im Planfall 2030 (bei 9,9 Millionen Fahrkilometern)	1.634	t CO ₂ -eq/a
Abnahme/ Minimierung der verkehrsbedingten THG-Emissionen bei Umsetzung des Vorhabens bezogen auf das Prognosejahr 2030	206	t CO ₂ -eq/a
Prozentuale Verbesserung zum Prognosenullfall bezogen auf das Prognosejahr 2030	11,2	%
Landnutzungsänderungen durch das Vorhaben		
THG-Emissionen durch den Verlust von THG-Speichern und -Senken		
Unvermeidbare Inanspruchnahme von klimarelevanten Funktionsausprägungen von Böden	0,99	ha
davon klimaschutzrelevant infolge Bodenaustausch	-	ha
Unvermeidbare Inanspruchnahme von klimaschutzrelevanten Vegetationskomplexen	4,21	ha
THG-Reduktion durch die Anlage von THG-Speichern- und Senken		
Umfang der Kompensationsmaßnahmen mit relevanter Klimaschutzwirkung	19,84	ha
Gutachterliche Gesamteinschätzung zur THG-Bilanz des Vorhabens durch Landnutzungsänderungen		
Die klimarelevanten Niedermoorböden sind durch landwirtschaftliche Nutzung sowie abgesenkte Grundwasserstände bereits vorbelastet und aktuell als CO ₂ -Emittenten zu betrachten. Eine Inanspruchnahme (Versiegelung/ Überprägung) der Böden im Bereich der Niederung des Bullergrabens ist daher neutral zu bewerten, da aufgrund der vorgesehenen Maßnahmen zur Baugrundverbesserung (Konsolidierung) der in den Böden gebundene Kohlenstoff dauerhaft im Untergrund verbleibt und die aktuelle klimaschädliche Nutzung unterbunden wird. Hinsichtlich der Vegetationskomplexe kann infolge der deutlich größeren Flächenanteile der Kompensationsmaßnahmen von einer positiven Bilanz ausgegangen werden.		
Lebenszyklusemissionen des Vorhabens		
THG-Emissionen bezogen auf die OU Ehra in Abschnitt 7 der A 39 (Bauwerk, Betrieb und Unterhaltung)	184,1	t CO ₂ -eq/a
	11.048,1	t CO ₂ -eq*

*) Absolutwert bezogen auf eine Lebensdauer von in der Regel 60 Jahren

Gutachterliche Gesamteinschätzung der Ergebnisse

Die Ermittlung der lokalen verkehrsbedingten THG-Effekte, ohne Berücksichtigung des Gesamtvorhabens A 39, ergibt für die OU Ehra bezogen auf das Prognosejahr 2030 eine Reduzierung der verkehrsbedingten THG-Freisetzung in einer Größenordnung von etwa 11,2 %

gegenüber dem Bezugsfall. Insgesamt ist daher von neutralen bis positiven Wirkungen auszugehen.

Die Bilanz der landnutzungsbedingten THG-Effekte kommt zu dem Ergebnis, dass für den Teilaspekt der vegetations- und biotopbezogenen THG-Speicher- und Senkenfunktionen insgesamt positive THG-Effekte durch die Umsetzung der vorgesehenen landschaftspflegerischen Kompensationsmaßnahmen erzielt werden können. Für den Teilaspekt der bodenbezogenen THG-Speicher- und Senkenfunktionen sind keine negativen THG-Effekte erkennbar, da die betroffenen Niedermoorböden ihre Funktion als Kohlenstoffspeicher auch nach Umsetzung des Vorhabens weiter erfüllen können und die aktuellen nutzungsbedingten THG-Emissionen durch das Vorhaben neutralisiert werden.

Für die Ortsumgehung Ehra im Zuge der B 248 und der L 289 mit Verknüpfung der A 39 (AS Ehra) wurden weiterhin Lebenszyklusemissionen in Höhe von jährlich 184,1 t CO₂-eq sowie insgesamt 11.048,1 t CO₂-eq bezogen auf die gesamte Lebensdauer von 60 Jahren ermittelt. Die Berechnungen basieren auf pauschalen Annahmen aus dem sog. BVWP-Ansatz und wurden mit einem konservativen Flächenansatz auf der sicheren Seite durchgeführt.

Die Gesamtbilanz der THG-Effekte des Vorhabens stellt sich insbesondere durch die Lebenszyklusemissionen insgesamt negativ dar. Der Belang Klimaschutz gem. § 13 KSG ist auch in den nachfolgenden Planungs- und Projektphasen (Ausführungsplanung, Ausschreibung, Betrieb und Rückbau) zu beachten, sodass Optimierungspotenziale gerade in diesem Teilaspekt betrachtet werden sollten. Mit Blick auf die verkehrlichen und landnutzungsbedingten THG-Effekte ist die Bilanz im Allgemeinen als eher neutral bis stellenweise positiv zu betrachten.

6 Literatur- und Quellenverzeichnis

BfN & BMU – Bundesamt für Naturschutz & Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Hrsg.) (2021): Handreichung zum Vollzug der Bundeskompensationsverordnung, November 2021. URL: <https://www.bfn.de/eingriffsregelung>, aufgerufen am 15.12.2021

Bosch & Partner GmbH (2022): Arbeitshilfe zur Erstellung eines Fachbeitrags Klimaschutz für Straßenbauvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern. AD-HOC Arbeitshilfe Klimaschutz. Im Auftrag vom Landesamt für Straßenbau und Verkehr Mecklenburg-Vorpommern. 72 S.

Grothe, M., M. Kasper & F. Rück (2017): Klimaschutzfunktion von Böden und Bodennutzungen als Beitrag zur Landschaftsrahmenplanung. In: Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 2017(3/17): 85-116.

KLIMASCHUTZ DURCH MOORSCHUTZ IN DER PRAXIS (2011): Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis - Ergebnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt „Klimaschutz - Moornutzungsstrategien“ 2006-2010. Arbeitsberichte aus dem vTI-Institut für Agrarrelevante Klimaforschung 04/2011.

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

Wenzel, T., Thiele, J., Badelt, O., Makala, M., Makala, C. & Haaren, v., C. (2022): Erfassen und Bewerten der Klimaschutzfunktion - Treibhausgasspeicher und Erzeugung erneuerbarer Energien in der Landschaft. S. 272-291. In: Albert, C., Galler, C. & Haaren, v., C. (Hrsg.) (2022): Landschaftsplanung - 2. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. UTB-Band-Nr. 8253. Eugen Ulmer Verlag. Stuttgart, 2022.