

Anhang A 5

Klimaschutzbetrachtung zum Bauvorhaben
Ortsumgehung B 198 Mirow, Südabschnitt

Klimaschutzbetrachtung

zum Bauvorhaben

B 198 Ortsumgehung Mirow Südabschnitt

Vorhaben: B 198 Ortsumgehung Mirow Südabschnitt

Unterlage: A 5 Klimaschutzbetrachtung

Ersteller: Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern
Dezernat 27 Umweltschutz und Umweltplanung
An der Jägerbäk 3
18069 Rostock

Projektleitung: Dr. Sven Reiter

Bearbeitung: Fanny Mundt

Stand: 09.06.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	2
2	THG-Emissionen der Entwurfstrasse	3
2.1	Verkehrsbedingte THG-Emissionen	3
2.2	Landnutzungsbedingte THG-Emissionen	4
2.3	Lebenszyklusemissionen	6
3	Variantenspezifische Betrachtung der THG-Emissionen.....	8
3.1	Verkehrsbedingte THG-Emissionen	8
3.2	Landnutzungsbedingte THG-Emissionen	8
3.3	Lebenszyklusemissionen	11
4	Fazit und Verminderungs- und Vermeidungsmaßnahmen.....	12
5	Literaturverzeichnis und weiterführende Literatur	13

1 Einleitung

Für die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf Treibhausgasemissionen bilden die im Klimaschutzgesetz (KSG) und im Klimaschutzprogramm 2030 bzw. Klimaschutzplan 2050 definierten Schutzziele im Sektor Verkehr und im Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) den Maßstab. Die nach § 25 UVPG vorzunehmende Bewertung der Auswirkung des Vorhabens auf die Klimaschutzziele erfolgt zugleich im Sinne des Berücksichtigungsgebotes des § 13 Abs. 1 KSG. Der Mobilitätssektor ist einer der größten Treibhausgas(THG)-Verursacher in Deutschland. Das Bundes-Klimaschutzgesetz verpflichtet mit § 13 Abs. 1 KSG daher alle Träger öffentlicher Aufgaben, den Klimaschutz bei allen relevanten Planungen und Entscheidungen angemessen zu berücksichtigen. Die Straßenbauverwaltung Mecklenburg-Vorpommern prüft bei der Planung, Auswahl und Durchführung von Investitionen und bei der Beschaffung, wie damit jeweils zum Erreichen der nationalen Klimaschutzziele nach § 3 KSG beigetragen werden kann. Kommen mehrere Realisierungsmöglichkeiten in Frage, dann ist in Abwägung mit anderen relevanten Kriterien mit Bezug zum Ziel der jeweiligen Maßnahme solchen der Vorzug zu geben, mit denen das Ziel der Minderung von Treibhausgasemissionen über den gesamten Lebenszyklus der Maßnahme zu den geringsten Kosten erreicht werden kann. Mehraufwendungen sollen nicht außer Verhältnis zu ihrem Beitrag zur Treibhausgasreduzierung stehen.

Im Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung (2016) ist vorgesehen, die Emissionen aus dem Sektor Verkehr um 40 bis 42 Prozent im Vergleich zu 1990 auf 98 bis 95 Mio. t CO₂-Äq. im Jahr 2030 zu mindern. Dieser Zielwert wurde mit Inkrafttreten des Ersten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes vom 18.08.2021 auf 85 Mio. t CO₂-Äq. im Jahr 2030 herabgesetzt.

Der Neubau der Ortsumgehung B 198 Mirow Südabschnitt beeinflusst die Treibhausgasbilanz sowohl direkt als auch indirekt. Es sind dabei alle THG-Effekte betrachtungsrelevant, die einen Zusammenhang zwischen dem Bau und Betrieb der Straße und dem Emissionspfad aufweisen und die durch die jeweilige Planungsentscheidung beeinflussbar sind. In Anlehnung an die sektorale Betrachtung des KSG werden in dieser Betrachtung drei Bereiche von Wirkkomplexen entschieden:

1. Verkehrsbedingte THG-Emissionen
2. Landnutzungsbedingte THG-Emissionen
3. THG-Lebenszyklusemissionen

Die Betrachtung der THG-Effekte erfolgt nachfolgend in Kap. 2 für die drei Bereiche zunächst für die der Planfeststellung zugeführte Entwurfstrasse. Anschließend werden in Kap. 3 ergänzend die vier Varianten der Vorplanung noch einmal hinsichtlich ihrer unterschiedlichen THG-Effekte untersucht.

2 THG-Emissionen der Entwurfstrasse

2.1 Verkehrsbedingte THG-Emissionen

Verkehrsbedingte THG-Emissionen umfassen die Änderung der Treibhausgasemissionen durch die Änderung des Verkehrsgeschehens im Verkehrsnetz nach Fertigstellung des Vorhabens. Gemeint sind also die vorhabensbedingten Veränderungen der THG-Emissionen des fließenden Verkehrs. Dieser Faktor betrifft den Bereich, der im KSG (§ 4 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 bzw. Sektor 4 gem. Anlage 1 KSG) als Verkehrssektor abgegrenzt ist. Durch ein einzelnes Straßenbauvorhaben wird das Gesamtziel des Verkehrssektors nur punktuell beeinflusst.

Eine Aussage zu den verkehrsbedingten THG-Emissionen lässt sich den Daten zum Bundesverkehrswegeplan 2030 (BVWP) entnehmen. Das Vorhaben ist fest disponierter Bestandteil des Gesamtprojektes B 189n Mirow – AS Wittstock/Dosse (A 19) des BVWP. Im Projektinformationssystem (PRINS) zum BVWP wurden die Abgasemissionen für die Maßnahmenkette ermittelt und weisen folgende Werte auf:

Veränderung der Abgasemissionen (Personenverkehr + Güterverkehr)	Pkw	Lkw	Kfz	
Stickoxid-Emissionen (NO _x)	-0,34	-1,32	-1,66	t/a
Kohlenmonoxid-Emissionen (CO)	-2,56	-0,19	-2,75	t/a
Kohlendioxid-Emissionen (CO₂)	186,63	66,99	253,62	t/a
Kohlenwasserstoff-Emissionen (HC)	0,03	-0,01	0,02	t/a
Feinstaub-Emissionen (PM)	0,00	-0,00	-0,00	t/a
Schwefeldioxid-Emissionen (SO ₂)	0,01	0,00	0,01	t/a

Die signifikante Verkürzung der Verbindung und Herstellung einer leistungsfähigen Verkehrsverbindung mit Verflüssigung und Beschleunigung des durchgehenden Verkehrs führen zu einer Abnahme der CO₂-Emissionen. Die Einsparung von 253,62 t CO₂ pro Jahr ist für das im BVWP betrachtete Gesamtprojekt daher für den Klimaschutz als positiv zu bewerten.

Eine detailliertere Betrachtung der spezifischen verkehrsbedingten THG-Emissionen für das vorliegende Teilprojekt Ortsumgehung Mirow Südabschnitt kann ohne aufwendige neue Verkehrsprognose nicht erreicht werden. Der Gesetzgeber schließt aber in seinen aktuell gültigen Rechtsprechungen aus, dass aufgrund der zu erbringenden Klimaschutzbetrachtung für schon in der Planfeststellung befindliche Projekte unverhältnismäßige Aufwendungen getätigt werden müssen. Eine aufwendige neue Verkehrsprognose wird vom Vorhabenträger als unverhältnismäßig angesehen, zumal die verkehrsbedingten THG-Emissionen durch die Realisierung der Maßnahmenkette deutlich reduziert werden.

2.2 Landnutzungsbedingte THG-Emissionen

Landnutzungsbedingte THG-Emissionen umfassen Änderungen der THG-Emissionen durch die Überbauung/Beseitigung bzw. Neuschaffung und landschaftspflegerische Optimierung von Vegetationsbeständen und Böden, die als THG-Speicher oder –Senke dienen. Straßenbauvorhaben nehmen Vegetationsflächen und Bodenflächen in Anspruch bzw. beeinflussen sie durch landschaftspflegerische Maßnahmen. Damit wird durch Straßenbauvorhaben aktiv Einfluss genommen auf die Funktionen von Böden und Vegetation als THG-Speicher oder –Senke, die im globalen Kohlenstoffkreislauf eine wichtige Rolle spielen, denn in Böden und der Vegetation ist deutlich mehr Kohlendioxid gespeichert, als sich in der Atmosphäre befindet.

Böden fixieren durch Humus- und Torfbildung über den Eintrag pflanzlicher Biomasse über lange Zeiträume atmosphärisches Kohlenstoffdioxid. In alten Wäldern ist darüber hinaus sehr viel CO₂ in der Biomasse gespeichert. Aufgrund ihrer Fähigkeit, Treibhausgase zu binden und zu speichern, sind insbesondere alte Wälder, feuchte bis nasse Grünlandflächen sowie Moorflächen und sonstige hydromorphe Böden mit einem hohen Anteil an organischer Substanz Standorte mit einer hohen Klimaschutzfunktion (siehe z. B. Grothe et al. 2017). Umgekehrt werden Böden bei unangepasster Bewirtschaftung und hohen Düngemiteleinträgen bzw. Wälder, wenn sie gerodet werden, auch zu Quellen für Treibhausgase. Neben CO₂ entsteht hierbei auch CH₄ (Methan) und N₂O (Lachgas), sodass eine hohe Klimawirksamkeit gegeben ist. Die in der organischen Substanz des Bodens gespeicherten Treibhausgase werden freigesetzt, wenn der durch eine Straßenbaumaßnahme überplante Boden entnommen und nicht wieder fachgerecht eingebaut, sondern entsorgt wird oder aber der Wasserstand gesenkt wird. Daher ist es sinnvoll, kohlenstoffreiche Böden, d. h. Böden mit einer hohen Klimaschutzfunktion sowie alte Wälder, möglichst zu schonen bzw. nicht zu überplanen sowie bei der Planung naturschutzfachlicher Maßnahmen auch die Klimaschutzfunktion von Böden und Vegetationsstrukturen zu berücksichtigen bzw. gezielt zu fördern. Als Kompensationsmaßnahmen mit einer besonders guten Klimafunktionalität, d. h. einer hohen Wirksamkeit in Bezug auf die Speicher- und Senkenfunktion für Treibhausgase sind folgende Maßnahmen vorrangig zu empfehlen:

- Renaturierung von Mooren, Moorböden, u.a. durch Wiedervernässung (u. a.: Schließen von Drainagen, Aufstau in Gräben, Versickern und Einstau von Sumpfungswasser)
- Neuaufforstung von Waldflächen mit standortgerechten Arten
- Neuanlage von Alleen und andere Gehölzpflanzungen

Gem. Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050 adressieren Maßnahmen im LULUCF-Sektor die Grünlanderhaltung bzw. Vermeidung der Umwandlung von Grünland in Ackerland, landwirtschaftliche Flächen auf organischen Böden (Moorstandorte) und den Erhalt von Wald als Senke.

Klimaschutzbetrachtung B 198 Ortsumgehung Mirow Südabschnitt

Durch das Vorhaben werden anlagenbedingt Boden- und Vegetationskomplexe in Anspruch genommen, die eine besondere Bedeutung als THG-Speicher und -Senken besitzen. Dabei handelt es sich um Niedermoorböden und Waldbereiche.

Inanspruchnahme von Niedermoorböden gem. Konflikt KV2	0,61	ha
Inanspruchnahme von Waldbereichen gem. Waldbilanz	5,83	ha

Die Wahl der Bautechnologie auf organischen Böden kann entscheidenden Einfluss auf die Erheblichkeit des Eingriffs nehmen. Verbleibt der Boden an Ort und Stelle und wird beispielsweise eine Vorlastschüttung oder Tiefgründung gewählt, ist die THG-Wirkung als relativ gering zu bewerten, da der im Boden gebundene Kohlenstoff nicht freigesetzt wird. Für die Ortsumgehung Mirow Südabschnitt wurde das Bauverfahren im Zuge des Genehmigungsverfahrens aus Klimaschutzgründen optimiert. Im Bereich der besonders klimarelevanten Niedermoorböden erfolgt die Vorbereitung des Baugrundes als Vorbelastungsschüttung. Dafür sind laut Baugrundgutachten Überschüttungshöhen von bis zu 8,4 m Höhe notwendig, die nach Setzung noch maximale Dammhöhen zwischen 3,30 m und 6,70 m aufweisen. Nach einem Jahr wird das oberflächige Material vom verdichteten Untergrund entfernt. Ein Bodenaustausch und die Freisetzung von im Boden fixiertem Kohlenstoff wird so vermieden.

Der Inanspruchnahme von Waldbereichen als THG-Speicher und -Senken stehen naturschutzrechtliche und forstrechtliche Kompensationsmaßnahmen durch Erstaufforstungen in einem Verhältnis von 1:2 (11,89 ha) gegenüber. Dem Verlust von weiteren 116 Allee- und Einzelbäumen stehen insgesamt Ersatzpflanzungen von 216 Bäumen gegenüber. Insgesamt werden im Rahmen der landschaftspflegerischen Kompensationsmaßnahmen auf etwa 75 ha Maßnahmen vorgesehen, die durch eine Extensivierung der bisherigen Nutzungen oder durch Anlage von naturschutzfachlich hochwertigen Biotop- und Lebensraumstrukturen in der Tendenz einen positiven Beitrag zur THG-Bilanz leisten.

Bei Umwandlung von Wald in eine andere Nutzung (Rodung) ist gemäß § 15 Abs. 5 Landeswaldgesetz die Aufforstung und Pflege einer anderen Fläche, die nicht Wald ist und die der umgewandelten Fläche nach Größe, Lage, Beschaffenheit und künftiger Funktion gleichwertig werden kann, gefordert. Die Gesamtfläche der vorgesehenen Erstaufforstung beträgt etwa 11,89 ha (vgl. Lageplan Maßnahmen trassenfern, Unterlage 12.2.2, Blatt N1). Weiterhin kommt es zur Pflanzung von 156 Alleebäumen und 60 Einzelbäumen (E3, A 1.2, A 7).

Der Maßnahmenkomplex E2, mit dem Rückbau und der Renaturierung der Fischteiche Dobbin und der Halboffenlandschaft Bolzsee, umfasst die Umwandlung von Acker in Grünland sowie die Anlage von Wald, die beide als positiv für den Klimaschutz zu bewerten sind.

Der Maßnahmenkomplex E2a Grabowhöfe umfasst ebenfalls die Extensivierung von Ackerflächen und die Optimierung von Grünlandbereichen sowie die Anlage von Pufferzonen um vorhandene Kleingewässer und Optimierung des Wasserhaushaltes im Maßnahmenbereich. Die Extensivierung von Grünland kann laut Literatur zu ca. 1/3 weniger THG-Emissionen führen. Die Umwandlung von Acker zu Dauergrünland kann die Festlegung von organischem Kohlenstoff im Boden fördern.

Im Zuge der landschaftspflegerischen Begleitplanung erfolgte die Optimierung des Bauentwurfes, mit dem Ziel eines möglichst geringen Flächenverbrauchs. Für die Vorzugsvariante wurden Maßnahmen zur Vermeidung einer unverhältnismäßigen Inanspruchnahme von Böden und Vegetation konzipiert. Dazu zählten kleinräumige Trassenoptimierung, Änderung der Bautechnologie von Bodenaustausch zu Vorlastschüttung, Begrenzung des Baufeldes, Boden- und Vegetationsschutzmaßnahmen etc. Für die unvermeidbaren Eingriffe in Boden und Vegetation wurden Kompensationsmaßnahmen geplant, die den Erhalt oder die Wiederherstellung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit der beeinträchtigten Strukturen zum Ziel haben. Weiterhin kommt es zur Entsiegelung nicht mehr benötigter Straßenabschnitte und Radwege (z.B. A 1.1 und A 1.4)

Die gewählten Ersatzmaßnahmen dienen der multifunktionalen Kompensation von Eingriffen in den Naturhaushalt unter Einschluss von Bodenfunktionen mit ihren gesamten Funktionen im Naturhaushalt (inkl. klimatischer Funktionen).

Hinsichtlich der Grünland- und in diesem Sinne auch der Walderhaltung wird die Vorhabenwirkung der Inanspruchnahmen der Wald- und Grünland- sowie sonstigen höherwertigen Biotope auf die Erfüllung der Klimaschutzziele unter Berücksichtigung der vorgesehenen landschaftspflegerischen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen als gering erheblich bewertet.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die THG-Emissionen durch die vorhabensbedingten Landnutzungsänderungen nicht zu nachteiligen Auswirkungen auf die THG-Speicher und Senkenfunktion führen.

2.3 Lebenszyklusemissionen

Neben den THG-Emissionen des Verkehrs und der Landnutzungsänderungen ist die Herstellung des Bauwerks Straße sowie der Betrieb und die Unterhaltung mit erheblichem Energieaufwand und damit auch mit THG-Emissionen verbunden. Insofern ist es gerechtfertigt, auch diesen Aufwand im Rahmen von Planungs- und Zulassungsverfahren zumindest abzuschätzen und zu dokumentieren. Da es sich um Aufwände handelt, die die gesamte Lebensdauer des Bauwerkes erfassen, spricht man von sog. Lebenszyklusemissionen. Eine Grundlage, um diese Lebenszyklusemissionen überschlägig für den Bereich Straßenbau abzuschätzen, liefert eine Untersuchung, die vom Öko-Institut im Auftrag des Umweltbundesamtes durchgeführt wurde (Mottschall und Bergmann 2013). In dieser Untersuchung wurden die THG-Emissionen des gesamten Verkehrssektors einschließlich der infrastrukturbedingten Effekte in Deutschland berechnet.

Klimaschutzbetrachtung B 198 Ortsumgehung Mirow Südabschnitt

In diese Studie sind alle wesentlichen Faktoren der infrastrukturbedingten Lebenszyklus-emissionen eingeflossen:

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

- Betrieb der Verkehrsinfrastruktur
 - Betrieb der Straßenbeleuchtung,
 - Betrieb der Tunnel,
 - Betrieb der Lichtzeichenanlagen.

Lebenszyklusemissionen B 198 OU Mirow Süd				
Straßenkörper				
Länge in m	4930	Länge abzgl. BW und KP	4550,55	
Breite in m	11	Breite in m	11	
		Gesamtfläche in m ²	50056,05	
Knotenpunkte				
	KP1	KP2	KP3	
Länge in m	65	130	90	Gesamtsumme m ² Knotenpunkte: =(KP1+KP2+KP3) 3206,25
Breite in m	11,25	11,25	11,25	
Fläche in m ²	731,25	1462,5	1012,5	
Brückenbauwerke				
	BW 1 S	BW 2 S	BW 3 S	BW 5 S
Länge in m	7,8	6,75	7,4	72,5
Breite in m	14,46	11,6	16,05	11,62
Fläche in m ²	112,788	78,3	118,77	842,45
				Gesamtsumme m ² Brückenabschnitte: =(BW 1 S + BW 2 S + BW 3 S+ BW 5 S) 1152,308
THG-Emissionen in kg Co₂-eq je m² Straßenoberfläche und Jahr				
Bundesstraße				4,6
Aufschlag Brückenabschnitt				12,6
Gesamtsumme m ² Brückenabschnitte:		THG-Emissionen in kg Co ₂ -eq pro Jahr		
1152,308		14519,081		
Gesamtsumme m ² Straße ohne BW:		THG-Emissionen in kg Co ₂ -eq pro Jahr		
53262,3		245006,58		
		259525,66 Gesamt THG-Emissionen in kg Co ₂ -eq pro Jahr		
		259,5 Gesamt THG-Emissionen in t Co ₂ -eq pro Jahr		

Abbildung 1: Lebenszyklusemissionen B 198 OU Mirow Süd

Die Lebenszyklusemissionen des Vorhabens wurden nach dem Ansatz gem. Mottschall und Bergmann 2013 mit 4,6 kg CO₂-eq je m² und Jahr für den Straßenkörper und 12,6 kg CO₂-eq je m² und Jahr für die Brückenabschnitte berechnet (siehe Abbildung 1). Daraus ergeben sich Treibhausgasemissionen in Höhe von 259,5 t CO₂-eq pro Jahr für das Vorhaben.

Die Lebenszyklusemissionen können durch die Wahl geeigneter, klimagünstiger Kompensationsmaßnahmen abgemildert/ausgeglichen werden. Beim vorliegenden Projekt sind als klimaefiziente Maßnahmen beispielsweise die Neuanlage von Wald und die Herstellung von Grünland, sowie die Wiedervernässung eines Grabenabschnittes zu nennen.

3 Variantenspezifische Betrachtung der THG-Emissionen

3.1 Verkehrsbedingte THG-Emissionen

Hinsichtlich der verkehrsbedingten THG-Emissionen gelten die Aussagen die bereits bei der Betrachtung der Entwurfstrasse in Kapitel 2.1 getroffen wurden. Die signifikante Verkürzung der Verbindung und Herstellung einer leistungsfähigen Verkehrsverbindung mit Verflüssigung und Beschleunigung des durchgehenden Verkehrs führen zu einer Abnahme der CO₂-Emissionen des im BVWP 2030 betrachteten Gesamtprojektes B 189 n Mirow – AS Wittstock/Dosse (A 19). Die Einsparung von 253,62 t CO₂ pro Jahr ist für das im BVWP 2030 betrachtete Gesamtprojekt daher für den Klimaschutz für alle Varianten als positiv zu bewerten.

3.2 Landnutzungsbedingte THG-Emissionen

Das Vorhaben wirkt sich anlagenbedingt auf den im Klimaschutzgesetz definierten LULUCF-Sektor aus, in dem die THG-Emissionen zusammengefasst werden, die der Nutzung einer Fläche oder der Änderung dieser Flächennutzung zugerechnet werden. Hierunter fallen insbesondere die durch die Bewirtschaftung des Waldes abgegebenen oder eingebundenen Treibhausgase (einschließlich der in Holzprodukten gespeicherten THG), die CO₂-Emissionen aus und Einbindungen in landwirtschaftlich genutzten Böden sowie die Emissionen oder Einbindungen, die bei der Änderung von Flächennutzungen auftreten. Maßnahmen im LULUCF-Sektor adressieren die Grünlanderhaltung bzw. Vermeidung der Umwandlung von Grünland in Ackerland, landwirtschaftliche Flächen auf organischen Böden (Moorstandorte) und den Erhalt von Wald als Senke. Sie müssen mit wirksamen Maßnahmen zur Eindämmung des Flächenverbrauchs für Siedlungs- und Verkehrszwecke einhergehen.

Bezüglich der THG-Emissionen die durch Landnutzungsänderungen entstehen erfolgt zunächst die Betrachtung der Inanspruchnahme von Moorböden. Moorboden erfüllt eine besondere Funktion als Treibhausgas- bzw. CO₂-Speicher und hat damit auch eine besondere Funktion für den überregionalen Klimaschutz. Dies betrifft die Niederung der Müritz-Havel-Wasserstraße und im Bereich der Starsower Niederung insbesondere die Bodenzonen unter 1 m der Geländeoberkante, da anzunehmen ist, dass im oberen Bodenhorizont aufgrund der als Vorbelastung zu bewertenden Entwässerungsmaßnahmen die Degradierung des Torfkörpers und damit einhergehend die CO₂-Freisetzung fortgeschritten ist.

Im Bereich der Starsower Niederung und der Niederung der Müritz-Havel-Wasserstraße sind Niedermoorböden als besondere Wert- und Funktionselemente besonderer Bedeutung betroffen.

Der Vergleich der vier Varianten bezüglich der Flächeninanspruchnahme und Beanspruchung von Niedermoorböden sieht wie folgt aus:

Variante	Länge	der Flächeninanspruchnahme	Betroffenheit
	Variante		Niedermoorböden
Variante 1	4190 m	8,38 ha	0,68 ha
Variante 2	5415 m	10,83 ha	0,99 ha
Variante 3a	5611 m	11,22 ha	0,71 ha
Variante 3b	5674 m	11,34 ha	0,56 ha

Hinsichtlich der klimatischen Funktion der Niedermoorböden im Untersuchungsgebiet wird auf Kap. 3.2.1 der UVS Süd (2005) sowie die Kapitel 3.4.1 und 3.4.2 der UVS Süd (2009) verwiesen, in dem der Zustand der Niedermoorstandorte beschrieben wird.

Die Überbauung von Niedermoorböden wurde in der UVS Süd (2005), Kap. 3.4 und Kap. 4.3.4, der UVS Süd (2009), Kap. 3.4 und Kap. 5.3.4 sowie in der Plausibilitätsprüfung zur UVS, Kap. 2.5 und Kap. 3.4.4 berücksichtigt, wobei die schlechtere Bewertung der Variante 2 im Verhältnis zu den 3'er-Varianten darin begründet ist, dass sie auf größter Länge Niedermoorbereiche sehr hoher Wertigkeit quert. Bezüglich der anlagenbedingten Flächeninanspruchnahme von CO₂-speichernden Moorböden, hier Niedermoorböden, ist Variante 2 mit Abstand die schlechteste Variante, da hier mit 0,99 ha der größte Flächenanteil von Niedermoorböden betroffen ist. Variante 1, 3a und 3b liegen vergleichsweise dicht beieinander. Variante 1 ist die Variante mit der geringsten Betroffenheit von Niedermoorböden. Variante 2 führt zu Überbauung von 0,99 ha Niedermoorboden im Vergleich zu 0,56 ha bei Var. 3b. Die Eingriffssituation in wertvolle Niedermoorböden wurde somit über den gesamten Trassenverlauf analysiert und in der Wertung der Auswirkungen in Tabelle 33 der Plausibilitätsprüfung der UVS eingestellt. Klimatische Funktionen von Niedermoorböden sind somit ablesbar über den deutlich höheren flächenhaften Eingriff bei Var. 2 in höherem Maße betroffen als bei Var. 3b.

Die Wahl der Bautechnologie auf organischen Böden kann entscheidenden Einfluss auf die Erheblichkeit des Eingriffs nehmen. Verbleibt der Boden an Ort und Stelle und wird beispielsweise eine Vorlastschüttung oder Tiefgründung gewählt, ist die Treibhausgasemissionswirkung als relativ gering zu bewerten. Sofern die Inanspruchnahme durch Moorbodenaushub passiert, ist eine Variantenbewertung anhand der Aushubkubaturmenge zweckmäßig, was aufgrund fehlender Angaben zu Aushubkubaturmengen der jeweiligen Varianten in den vorliegenden Unterlagen nicht möglich ist. Die Bilanzierung der zu beanspruchenden Moorbodenflächen ist als Bewertungsgrundlage also nur eingeschränkt zweckmäßig. Die tatsächlichen CO₂-Emissionsauswirkungen sind wiederum auch abhängig von der weiteren Verwertung bzw. Entsorgung des Aushubmoorbodens, die nicht Gegenstand der vorliegenden Planung ist.

Der organische Kohlenstoff in der Biomasse der lebenden Waldbäume und im Totholz wird im Rahmen der Kohlenstoffinventur mit den Methoden der Bundeswaldinventur erhoben und u. a. differenziert nach Baumarten und Altersklassen dargestellt. Die Speicherung von organischem Kohlenstoff liegt bei Wäldern im Durchschnitt knapp zur Hälfte in Form von Biomasse und gut zur Hälfte im Boden inklusive Auflagehumus vor (Flessa et al 2018: Abb. 9 links, S. 20). Es erscheint plausibel, dass dies bei anderen von dichtem Gehölzaufwuchs geprägten Biototypen (z. B. Alleen und Baumreihen, Hecken und Feldgehölze etc.), im Durchschnitt ähnlich ausfällt.

Bezüglich der anlagenbedingten Inanspruchnahme von CO₂-speichernden Wald- und Gehölzflächen ist die Variante 1 etwas günstiger als die Variante 2. Etwa doppelt so hoch und damit am ungünstigsten sind mit ca. 5,8 ha Waldrodungsfläche die Varianten 3a und 3b. Bei den Wäldern der Varianten 3a und 3b handelt es sich allerdings größtenteils um weniger hochwertige Kiefernbestände. Hochwertige Waldbestände finden sich einzig flankierend der Müritz-Havel-Wasserstraße (siehe Unterlage 12.5.1, Blatt 2). Die Varianten beeinträchtigen die für den Klimaschutz als besonders hochwertig anzusehenden Waldbestände (WNR - Erlen-Birken-Bruch nasser, eutropher Standorte) in folgendem Ausmaß:

Variante	Flächeninanspruchnahme
	WNR - Erlen-Birken-Bruch nasser, eutropher Standorte
Variante 1	0,51 ha
Variante 2	0,45 ha
Variante 3a	0,57 ha
Variante 3b	0,27 ha

Die Varianten 1, 2 und 3a liegen bezüglich der Flächeninanspruchnahme hochwertiger Wälder dicht beieinander, während Variante 3b nur circa die Hälfte der Beanspruchung der anderen Varianten aufweist.

Eine Kompensation der Rodungen von Waldflächen wird bei allen Varianten erreicht durch die hochwertigen Erstaufforstungsmaßnahmen.

3.3 Lebenszyklusemissionen

Die Lebenszyklusemissionen des Vorhabens wurden, wie in Kapitel 2.3 beschrieben, nach dem Ansatz gem. Mottschall und Bergmann 2013 mit 4,6 kg CO₂-eq je m² und Jahr vereinfacht für den Straßenkörper der Varianten auf Ebene der Vorplanung berechnet. Daraus ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Treibhausgasemissionen für das Vorhaben:

	Länge in m	Breite in m	THG-Emissionen in kg Co ₂ -eq je m ² Straßenoberfläche und Jahr	Gesamt-THG-Emissionen in kg Co ₂ -eq pro Jahr
Variante 1	4190	11	4,6	212014
Variante 2	5415	11	4,6	273999
Variante 3a	5611	11	4,6	283917
Variante 3b	5674	11	4,6	287104

Auf die Berücksichtigung von Brücken wurde verzichtet, da die Planungstiefe der Varianten keine detaillierten Zahlen zu den Brückenbauwerken lieferte. Da die Brücken mit einem Aufschlag von 12,6 kg CO₂-eq je m² berücksichtigt werden, kann bei unterschiedlich langen Brückenabschnitten die Gesamtsumme der Lebenszyklusemissionen eine Veränderung der Reihung der Varianten verursachen.

Aufgrund der größeren Baulängen ist bei den Varianten 2, 3a und 3b sowohl während des Baus als auch im Betrieb mit größeren Treibhausgasemissionen durch die Baumaschinen den Straßenverkehr zu rechnen als bei Varianten 1, wobei Variante 1 hierbei die günstigste Variante ist, da sie die kürzeste Variante darstellt und somit die geringsten Lebenszyklusemissionen zu erwarten sind.

Eine quantitative Bewertung der Erheblichkeit dieser Auswirkung auf das nationale, kontinentale und globale Klima ist aufgrund fehlender vorhabenspezifischer Berechnung bzw. Bilanzierung nicht möglich, zumal es bislang noch Gegenstand der Fachdiskussion ist, inwieweit die von einem Straßenbauvorhaben direkt oder indirekt verursachten Treibhausgasemissionen quantitativ zu ermitteln sind und für eine anzustrebende Bewertung anhand des Gesamtverbrauchs an CO₂-Äquivalenten der betroffenen Region oder Kommune entsprechende Vergleichswerte fehlen.

4 Fazit und Verminderungs- und Vermeidungsmaßnahmen

Im Planungsprozess wurde der Klimaschutz bei Linienfindung, Variantenentscheidung, Feintrassierung und Bautechnologie berücksichtigt. Das Vermeidungs- und Minimierungsgebot wurde dabei konsequent berücksichtigt.

So wurden bei der Raumwiderstandsanalyse die klimarelevanten Waldstandorte und Niedermoorböden ausgewiesen und entsprechend berücksichtigt. Es wurde entsprechend die Inanspruchnahme von Flächen mit besonderer Klimarelevanz, etwa die Niedermoorböden, vermieden und eine Anpassung der Bautechnologie, Vorlastschüttung anstatt eines Bodenaustausches, vorgenommen, um den Eingriff in diesen wertvollen Kohlenstoffspeicher zu minimieren. Die Trassierung der Linie wurde ebenfalls entsprechend angepasst, um die Beeinträchtigung auf ein Minimum zu reduzieren.

Die Unterlage „Kurzfassung der Inhalte nach § 16 UVPG - UVP-Bericht“ (Unterlage 12.7) beinhaltet den Klimawandel als neues Schutzgut gem. UVPG n.F.. Demnach wurden keine erheblich nachhaltigen Auswirkungen des Projektes auf den Klimawandel ermittelt.

Abschließend wird festgestellt, dass das geplante Vorhaben bezüglich der verkehrsbedingten THG-Emissionen aufgrund der positiven Berechnung des Gesamtprojektes gemäß BVWP 2030 positiv bewertet wird.

Die THG-Emissionen bedingt durch Landnutzungsänderungen werden voraussichtlich über die geplanten klimaschutzoptimierten Kompensationsmaßnahmen kompensiert, und somit sind infolge der Landnutzungsänderung keine negativen Entwicklungen erkennbar.

Die Lebenszyklusemissionen des geplanten Vorhabens werden aufgrund der Größe des Vorhabens und der positiven verkehrlichen Emissionen und der abmildernden klimagünstigen Kompensationsmaßnahmen als gering bewertet.

Auf die Wahl der Materialien zur Herstellung des Bauwerkes (Straße, Ingenieurbauwerke, Nebenanlagen) und die THG-Bilanz der industriellen Materialproduktion kann in den Entscheidungsprozessen der Vorplanungs- und Zulassungsebenen nur bedingt Einfluss genommen werden. Erwogen werden sollten aber in der Ausführungsplanung alle Technologien, Materialien, Lieferformen usw., mit denen sich THG-Emissionen vermeiden oder verringern lassen. An den Stellen, wo dies möglich ist, sollten insbesondere natürliche Baustoffe/ CO₂-senkende Materialien bei der Betrachtung der CO₂-Bilanz Vorrang gegenüber produzierten Baustoffen und Materialien haben.

Beispiele für eine THG-optimierte Materialverwendung in der Ausführungsplanung können sein:

- Lärmschutzwälle aus überschüssigen Bodenmassen anstelle von Lärmschutzwänden (je nach Flächenverfügbarkeit und Bedeutung der Flächen)
- Lärmschutzwände aus Holz, Natursteinen (Gabionen) oder Lehm anstelle von Lärmschutzwänden aus Beton oder Metall
- faunistische Querungshilfen in Holzbauweise
- Wiederverwendete oder aufbereitete und CO₂-arme Baustoffe verwenden

5 Literaturverzeichnis und weiterführende Literatur

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.

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