

Unterlage 19.6 Betrachtung Klimaschutz

Bundesstraße B 47

---

**Beginn:** zw. NK 6316 / 012 und NK 6316 / 019 km 0+745

**Ende:** zw. NK 6316 / 019 und NK 6316 / 026 km 0+831

**Nächster Ort:** Bürstadt

**Baulänge:** 2.750 m

---

## B 47 OU Bürstadt (2. Fahrbahn)

### - östlicher Abschnitt -

## Checkliste Klimaschutz und ausführliche Dokumentation des Klimabelangs

Bearbeitung: C. Wagenhäuser, PB15.3.02 Wa, Hessen Mobil

**Stand: 17.09.2024**

<p>Aufgestellt: Heppenheim, den 17.09.2024 Hessen Mobil - Dezernat Planung und Bau Südhessen (PB 15.3) -</p> <p>Im Auftrag: <u>gez. Kinzel</u> C. Kinzel - Fachdezernatsleitung PB 15.3</p>	



<b>Checkliste Klima</b>	
(nur für Projekte mit Planfeststellung oder Plangenehmigung ausfüllen)	
Projektbezeichnung	B47 OU Bürstadt 2. Fb inkl. Ergänzung Lärmschutz (östlicher Abschnitt)
Kurzbeschreibung zur örtlichen Lage / betroffene Gebietskörperschaften	südl. angrenzend zur bestehenden B47 wird zwischen Bahnstrecke (Bürstadt) und Riedrode die B47 auf vier Spuren ausgebaut.
Vorhabentyp	<input type="checkbox"/> Neubau einer Straße <input checked="" type="checkbox"/> Ausbau einer Straße <input type="checkbox"/> Verlegung einer Straße <input type="checkbox"/> sonstige Baumaßnahme an einer Straße, und zwar _____ <input type="checkbox"/> Aus-/ Neubau eines Geh-/ Radweges
Baulänge in m / km	2,764 km

Aufgestellt: Heppenheim, den <u>21.05.2024</u>	Geprüft: Heppenheim, den <u>22.05.24</u>
Im Auftrag: <u>C. Wagenhäuser</u> (C. Wagenhäuser) (Projektverantwortliche/r Landespflege)	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement _____ Im Auftrag: <u>C. Kinzel</u> (C. Kinzel) (Sachgebietsleiter/in)

Sobald ein Kreuz in einem Orange hinterlegten Feld gemacht wird, ist eine ausführliche Dokumentation zum Thema Klimaauswirkungen erforderlich				
<b>1.</b>	<b>Verkehrsbedingte Treibhausgasemissionen</b>		nein	ja
1.1	Wurde für das Vorhaben eine Verkehrsuntersuchung (VU) erstellt, die eine Erhöhung des Verkehrsaufkommens belegt?  wenn <b>nein</b> , weiter unter <b>1.2</b> :		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.2	Sind Verkehrsveränderungen zu erwarten, die keine VU erfordern, jedoch relevante nachteilige Änderungen der THG-Emissionen auslösen können?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<b>1.1 und 1.2 nein:</b> Eine verkehrsbedingte Erhöhung von THG-Emissionen wird durch das Vorhaben nicht ausgelöst		
<b>2.</b>	<b>Landnutzungsänderungen durch das Vorhaben</b>  Werden durch das Vorhaben besonders hochwertige Funktionsausprägungen von Böden oder besonders klimarelevante Vegetationskomplexe/ Biotoptypen anlagebedingt dauerhaft in Anspruch genommen?		nein	ja
2.1	naturnahe oder bewaldete Moorstandorte (inkl. Bruch- und Sumpfwald)	> 100 m <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2	Feuchtwiesen auf Moorstandorten	> 200 m <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3	Wälder/Gehölzkomplexe	> 500 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4	Extensivgrünland	> 2.000 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<b>2.1 bis 2.4 nein:</b> Die vorhabenbedingte Inanspruchnahme von Böden und Biotopen führt nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit von Boden-Vegetationskomplexen mit besonderer Klimarelevanz.		
<b>3.</b>	<b>Lebenszyklusemissionen (Bau, Betrieb und Unterhaltung)</b>		nein	ja
3.1	Handelt es sich bei dem Vorhaben um ein kleineres Vorhaben? z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau von Verkehrsinseln</li> <li>• Bau von Haltestellenbuchten</li> <li>• Umgestaltung von Knotenpunkten ohne kapazitätserhöhende Wirkung</li> <li>• Abbiegespur</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Reine Instandsetzungsmaßnahmen sind von der weiteren Betrachtung der Lebenszyklusemissionen ausgenommen.		
		<b>3. ja:</b> Eine Lebenszyklusemissions-Abschätzung ist in der Regel nicht erforderlich.		

<b>4</b>	<b>Gesamtbeurteilung zur Berücksichtigung von vorhabenbezogenen Klimaschutzaspekten</b> Beurteilung der klimarelevanten Auswirkungen des Vorhabens anhand der Prüfschritte 1 bis 3.		
	<b>Vertiefende Betrachtung erforderlich?</b>	<b>nein</b>	<b>ja</b>
4.1	<b>Verkehrliche THG-Emissionen</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.2	<b>Landnutzungsbedingte THG-Emissionen</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.3	<b>Lebenszyklus-Emissionen</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Die Checkliste zur Prüfung von Klimaschutzbelangen kommt zu dem Ergebnis, dass durch das Vorhaben keine relevanten nachteiligen Auswirkungen durch vorhabenbezogene THG-Emissionen ausgelöst werden.	<input type="checkbox"/>	Das Vorhaben ist mit den Belangen des Klimaschutzes vereinbar. Eine Kurzdarstellung mit Verweis auf diese Checkliste erfolgt im Rahmen des Erläuterungsberichts.
Die Checkliste zur Prüfung von Klimaschutzbelangen kommt zu dem Ergebnis, dass eine tiefergehende Betrachtung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Belange des Klimaschutzes angezeigt ist.	<input checked="" type="checkbox"/>	Die Berücksichtigung der Klimaschutzbelange wird im Rahmen des Erläuterungsberichtes bzw. des UVP-Berichtes ausführlich dokumentiert.

## **Ausführliche Dokumentation des Klimabelangs**

### **1. Anlass**

Das Ergebnis der Checkliste Klimaschutz vom 21.05.2024 ergibt, dass eine vertiefende Betrachtung erforderlich wird. Gemäß Leitfaden Klimaschutz (Hessen Mobil 2023) sind bei Vorhaben, für die gemäß Checkliste Klima eine vertiefende Betrachtung notwendig wird und die dem aktuellen UVPG unterliegen, entsprechende Ausführungen im UVP-Bericht im Zuge der Abarbeitung des Kapitels Klima/Luft einzufügen. Der UVP-Bericht wurde beim vorliegenden Vorhaben in den LBP integriert und die Unterlagen beim HMWEVW bereits eingereicht. Somit ist die vorliegende Unterlage als Ergänzungspapier zu den Ausführungen des UVP-Berichts zu verstehen.

### **2. Auswirkungen auf den Klimaschutz gemäß Klimaschutzgesetz**

Mit der „Checkliste zum Klimaschutz“ werden die Auswirkungen des Vorhabens auf das Klima abgeprüft. Diese kommt zu dem Ergebnis, dass es durch das Vorhaben zu einer Erhöhung des Verkehrsaufkommens kommt. Darüber hinaus werden durch das Vorhaben Gehölzkomplexe in einem Umfang >500 m<sup>2</sup> anlagebedingt in Anspruch genommen. Durch den Ausbau der B 47 ist somit eine tiefere Betrachtung der verkehrlichen Treibhausgas(THG)-Emissionen, der landnutzungsbedingten THG-Emissionen und der Lebenszyklus-Emissionen notwendig.

#### **Variantenbetrachtung (gemäß Erläuterungsbericht Unterlage 1)**

Aufgrund des bereits erfolgten Ausbaus der nördlichen Fahrbahn, des zweibahnig planfestgestellten Querschnittes der B 47 Ortsumgehung Bürstadt, kann es bei der Variantenabwägung nur um die Ergänzung der südlich, parallel verlaufenden zweistreifigen Fahrbahn, einen insgesamt dreistreifigen Ausbau oder die Nullvariante gehen.

Die Nullvariante bietet in dem hier betrachteten Ausbauabschnitt keine Lösungsmöglichkeit zur Verbesserung der Verkehrsqualität und Verkehrssicherheit. Sie stellt vielmehr infolge der Verkehrszunahme für das Prognosejahr 2030 auf 21.700 – 28.000 im Prognosenullfall eine Verschlechterung dar, da die bereits heute vorhandenen Mängel und Beeinträchtigungen weiter zunehmen werden. Durch die bauliche Umsetzung weitere Ausbaumaßnahmen z.B. im Zuge der A 67 wird sich die Verkehrsbelastung nochmalig im Prognosejahr 2030 auf 23.400 – 29.000 Kfz/24h erhöhen.

B 47 OU Bürstadt (2. Fahrbahn) - östlicher Abschnitt

---

Auch beim dreistreifigen Ausbau zeigt die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Querschnittes nach dem HBS, dass der Querschnitt nicht geeignet ist, die hohen Verkehrsstärken, gemäß den Anforderungen des Baulastträgers, der Bundesrepublik Deutschland, aufzunehmen.

Die vorstehend angesprochenen zwei- und dreistreifigen Varianten, entsprechen darüber hinaus weder dem gesetzlichen Auftrag des Fernstraßenausbaugesetzes bzw. des Bedarfsplanes, noch der vom BMDV geforderten Funktion und Streckencharakteristik der B 47 zwischen Rhein und Bergstraße - durchgängig vierstreifiger Ausbauquerschnitt - und werden daher nicht weiterverfolgt, sodass in den folgenden Kapiteln ein Vergleich von Varianten hinsichtlich der Auswirkungen auf das Klima entfällt. Es wird ausschließlich die Ergänzung der südlich, parallel verlaufenden zweistreifigen Fahrbahn betrachtet.

### 3. Verkehrliche THG-Emissionen

Verkehrsbedingte THG-Emissionen umfassen alle durch den Straßenverkehr auf dem geplanten Vorhaben emittierten Treibhausgase. Betrachtet wird die durch die Planung ausgelöste Veränderung der THG-Emissionen, die mit der verkehrlichen Nutzung des Projektes voraussichtlich verbunden ist (Differenz zwischen Prognosenullfall (Bezugsfall) und dem Prognoseplanfall (Planfall - mit Belastungen und Entlastungen). Sie wird in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Jahr (CO<sub>2</sub>eq/a) angegeben. Die Berechnung wurde durch PTV Transport Consult GmbH durchgeführt (08.2024, Anhang). Für die Berechnung der Luftschadstoffe wurde die aktuelle Version HBEFA 4.2 verwendet - dafür wurden die beiden Verkehrsmodelle Prognoseplanfall und Prognosenullfall in Visum 23 überführt.

*Tabelle 1: Übersicht der Ergebnisse in t CO<sub>2</sub>-Äquivalente*

	Bezugsfall 2030	Planfall 2030
CO <sub>2</sub> Ä-Emissionen Pkw [t/Jahr]	2.568.068	2.567.316
CO <sub>2</sub> Ä-Emissionen Lkw [t/Jahr]	1.186.736	1.184.734
CO <sub>2</sub> Ä-Emissionen gesamt [t/Jahr]	3.754.804	3.752.049
Differenz zum Bezugsfall [t/Jahr]		<b>-2.755 (-0,07%)</b>
Fahrzeug-km IV	47.751.835	47.773.470
Fahrzeug-km Pkw	42.421.189	42.442.346
Fahrzeug-km Lkw	5.330.646	5.331.124
Differenz Fahrzeug-km IV		<b>+ 0,05%</b>

Die Berechnung von Prognoseplanfall zu Prognosenullfall ergibt eine **Differenz von -2.755 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr (-0,07%)** im Verkehrsnetz. Es werden also im Prognoseplanfall weniger CO<sub>2</sub> Emissionen entstehen. Ursache hierfür ist der flüssigere Verkehrsablauf sowohl im Zuge der B 47 als auch im Autobahnnetz, das durch den Ausbau der B 47 entlastet wird.

#### 4. Landnutzungsbedingte THG-Emissionen

Im Zuge der Baumaßnahme erfolgen Eingriffe in Vegetationskomplexe /Biotope, die als THG-Speicher dienen. Diese sind in folgender Tabelle unter „Eingriff“ gelistet. Der Eingriff in Biotope durch das Vorhaben kann bei 37.250 m<sup>2</sup> des Gesamteingriffs in Höhe von 108.961 m<sup>2</sup> als dauerhaft angesehen werden - klimarelevante Funktionen gehen hier vollständig verloren (Neuversiegelung). Klimarelevante Biotope gehen auf einer Fläche von 41.819 m<sup>2</sup> verloren. Auf einigen Eingriffsflächen (zum größten Teil die neuen Böschungflächen) kann erneut Vegetation aufwachsen, inkl. Gehölze. Der Eingriff ist hier somit als temporär anzusehen, sofern wieder Gehölze aufwachsen. Unter Berücksichtigung des Ausgleichs durch klimarelevante Biotope, verbleibt ein dauerhafter Eingriff in Vegetationskomplexe /Biotope, die als THG-Speicher dienen, in Höhe von 23.041 m<sup>2</sup>

Tabelle 2: Gegenüberstellung von Eingriff und Ausgleich bzgl. klimarelevanter Biotope

<b>Eingriff</b>		
Typ-Nr.	Bezeichnung	Fläche (m <sup>2</sup> )
01.121	Eichen-Hainbuchenwald	470
01.127	Eichenaufforstung vor Kronenschluss	1.211
02.100	Trockene bis frische, saure, voll entwickelte Gebüsche, Hecken, Säume heimischer Arten	12.265
04.210	Baumgruppe, einheimisch, standortgerecht, Obstbaum	581
04.220	Baumgruppe, nicht heimisch, nicht standortgerecht, Exoten	1.637
04.600	Feldgehölz (Baumhecke), großflächig	15.461
06.310	Extensiv genutzte Frischwiesen	10.194
	<b>Summe</b>	<b>41.819</b>
<b>Ausgleich</b>		
02.400	Hecken-/Gebüschpflanzung (heimisch, standortgerecht, nur Außenbereich), Neuanlage von Feldgehölzen [inkl. Sukzessionsfläche]	12.774
02.100	Trockene bis frische, saure, voll entwickelte Gebüsche, Hecken, Säume heimischer Arten	895
04.110	Einheimisch, standortgerecht, Obstbaum über Wiesenrainen	5
06.310	Extensiv genutzte Frischwiesen [Mähstreifen bis 5 m Breite]	5.104
	<b>Summe</b>	<b>18.778</b>
	<b>Differenz Eingriff/Ausgleich</b>	<b>23.041</b>

Im Rahmen des Planvorhabens wird zumeist in Flächen außerhalb des Waldes eingegriffen. Die Flächeninanspruchnahme erfolgt vorwiegend in den bereits stark belasteten Straßenrand sowie Ruderalflächen in unterschiedlichen Alterszuständen, sowie Gehölzbestände auf Freihaltetrasse und Straßennebenfläche mit geringer Bedeutung. Von Bau-km 5+700 bis 6+530 ist der Lorscher Wald beidseits der B47 nach der Waldfunktionenkarte als Schon- und Schutzwald ausgewiesen. Dieser Schutzwald hat nach dem Forsteinrichtungswerk (2012) außerdem Klimaschutzfunktionen. Die angeschnittenen Bestände sind oft relativ lückig, wodurch die Beeinträchtigung in diesen Bereichen gering ist. Im Bereich ab ca. Bau-km 6+200 bis 6+400 ist der Bestand dichter und es können größere Beeinträchtigungen für das Waldinnenklima auftreten. Da es sich bei den geplanten Rodungsflächen um vorgelagerte, junge Bestände handelt, die zeitlich schnell wiederherzustellen sind, ist die Beeinträchtigung nur kurzzeitig und insgesamt als mittel zu bewerten. In empfindliche, hochwertige Bereiche wird anlagebedingt nicht eingegriffen.

Darüber hinaus ist für den Waldbestand im Auffahrtsohr (Anschlussstelle Bürstadt/Riedrode) eine Waldumwandelungsgenehmigung erforderlich. Die Inanspruchnahme von Waldflächen insgesamt wird zum größten Teil vermieden. Defizite werden mit einer Walderhaltungsabgabe beglichen, die wiederum einer Wiederaufforstung zugutekommt.

Insgesamt ist gemäß LBP mit keinen erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf das Klima zu rechnen.

Im Zuge der Planung wurde im Zusammenhang mit Vermeidungsmaßnahmen darauf geachtet die Eingriffe so gering wie möglich zu halten. Die unvermeidlichen Eingriffe werden so weit möglich durch Ausgleichs- und Gestaltungsmaßnahmen ausgeglichen. An Biotopen, die als THG-Speicher dienen, sind dies Hecken- und Gebüschpflanzungen, Baumpflanzungen und Nutzungsänderungen zu einer extensiv genutzten Frischwiese:

1. 4 G: Wiederherstellung der Straßennebenflächen und Begrünung der Lärmschutzwände
2. 2.2 A<sub>CEF</sub>: Schaffung von Ersatzhabitaten für die Zauneidechse

Als Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz weiterer klimarelevanter Biotope sind vorgesehen:

5. 1.1 V Flächenreduzierung durch angepasste Arbeitsweisen
6. 1.5 V Maßnahmen zum Schutz von Boden
7. 1.6 V Anlage Bauzaun zur Begrenzung Baufeld entlang von Tabuflächen und Gehölzflächen
8. 1.7 V Ausweisung von Tabuflächen

**B 47 OU Bürstadt (2. Fahrbahn) - östlicher Abschnitt**

Insgesamt hat das Vorhaben anhand der betroffenen Flächengrößen eine negative THG-Bilanz für den Teilaspekt Landnutzungsänderung.

## 5. Lebenszyklus-Emissionen

Grundlage für die Ermittlung der Lebenszyklusemissionen sind die Belastungsklassen, welche sich aus der RStO12 ergeben, die Flächenversiegelungen, welche sich aus der Planung ergeben, und die CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Quadratmeter und Jahr, welche sich aus Tabelle 6 des Leitfadens Klimaschutz von Hessen Mobil (Stand Juni 2023) ergeben.

Der Aufbau der Bundesstraße wird gemäß Unterlagen (Ausbauquerschnitte 14) gem. RSTO 2012, Tafel 1, BK 32, Zeile 1 mit einer Asphaltstärke von 30 cm gewählt.

Hieraus ergeben sich aus den vorhabenbedingten, zusätzlichen Flächenversiegelungen von ca. 37.250 m<sup>2</sup> Ausbaufäche und der Abhängigkeit der jeweiligen Belastungsklasse eine CO<sub>2</sub>-Äquivalente Emission von ca. 204,875 t/Jahr.

*Tabelle 3: Ermittlung der Lebenszyklus-Emissionen in t CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr*

Größe	neuversiegelte Fläche	CO <sub>2</sub> -Emission		CO <sub>2</sub> -Äquivalente pro Jahr
Quelle:	Planung	Leitfaden Klimaschutz Tabelle 6		
Einheit:	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[kg/(m <sup>2</sup> *a)]	[t/a]
	A	B	C	A x C / 1000
Bau der Bundesstraße	37.250	32	5,5	204,875

## 6. Gesamtbilanz

Gesamtbilanz der vorhabenbedingten THG-Emissionen

<b>THG-Emissionen des Verkehrs</b>	
THG-Emissionen des Verkehrs (Bezogen auf den Prognoseplanfall)	3.752.049 CO <sub>2</sub> Ä t/Jahr
vorhabenbedingte THG-Emissionen des Verkehrs (bezogen auf den induzierten Verkehr)	- 2.755 CO <sub>2</sub> Ä t/Jahr
<b>Landnutzungsänderungen durch das Vorhaben</b>	
<b>THG-Emissionen durch den Verlust von THG-Speichern- und Senken</b>	
-Unvermeidbare Inanspruchnahme von Böden (Gesamtverlust)	37.250 m <sup>2</sup>
-Unvermeidbare Inanspruchnahme von klimaschutzrelevanten Funktionsausprägungen von Böden	-

**B 47 OU Bürstadt (2. Fahrbahn) - östlicher Abschnitt**

-Unvermeidbare Inanspruchnahme von Vegetationskomplexen / Biotopen (Gesamtverlust)	108.961 m <sup>2</sup>
- Unvermeidbare Inanspruchnahme von klimaschutzrelevanten Funktionsausprägungen von Vegetationskomplexen / Biotopen: - Wald - Sonstige Gehölzkomplexe - Extensivgrünland	41.819 m <sup>2</sup>
<b>THG-Reduktion durch die Anlage von THG-Speichern- und Senken</b>	
- Gesamtumfang der naturschutzfachlichen Kompensation	61.367 m <sup>2</sup>
- Umfang der Kompensationsmaßnahmen mit relevanter Klimaschutzwirkung - Wald - Sonstige Gehölzkomplexe - Extensivgrünland	18.778 m <sup>2</sup>
Gutachterliche Gesamteinschätzung zur THG-Bilanz des Vorhabens durch Landnutzungsänderungen	Insgesamt ist gemäß LBP mit keinen erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf das Klima zu rechnen. Wo möglich, finden Ersatzpflanzungen und Anlage von Grünländern statt, die als CO <sub>2</sub> -Senke dienen.
<b>Lebenszyklusemissionen des Vorhabens</b>	
THG-Emissionen (Bauwerk, Betrieb und Unterhaltung)	204,875 CO <sub>2</sub> Ä t/Jahr
<b>Gesamtergebnis der Klimaschutzbetrachtung das Gesamtvorhaben</b>	
Summe der quantifizierbaren THG-Emissionen (Verkehr und Lebenszyklus) Prognoseplanfall	3.752.253,88 CO <sub>2</sub> Ä t/Jahr
Summe der quantifizierbaren THG-Emissionen (Verkehr) Prognosenufall	3.754.804 CO <sub>2</sub> Ä t/Jahr
Differenz Prognoseplanfall zu Prognosenufall	-2.550,13 CO <sub>2</sub> Ä t/Jahr

**7. Fazit**

Der Ausbau wird mit der Verbesserung der Verkehrsqualität und Verkehrssicherheit begründet. Die Null-Variante ist im Prognosehorizont 2030 nicht geeignet, die hohen Verkehrsstärken, gemäß den Anforderungen des Baulastträgers, der Bundesrepublik Deutschland, aufzunehmen. Der südliche Anbau, gebündelt mit der bestehenden B47, stellt die Eingriff-ärmste Variante dar. Es wurden die vom Vorhaben ausgehenden, klimarelevanten Faktoren ermittelt und betrachtet. Es werden durch den Ausbau der B47 OU Bürstadt im Prognoseplanfall 2030 Eingriffe in THG-Speicher stattfinden (v.A. Gehölze) und es ergibt sich eine zusätzliche CO<sub>2</sub>-Äquivalente Lebenszyklus-Emission von ca. 204,875 t/Jahr. Jedoch führt der Ausbau ebenfalls zu einer Verringerung der verkehrlichen THG-Emissionen, sodass, die THG-Emissionen betreffend, eine positive CO<sub>2</sub>-Bilanz im Vergleich zum Prognosenufall entsteht.

# BERICHT

---

B 47 OU Bürstadt

Nachweis der verkehrsbedingten Treibhausgas (THG) – Emissionen

Auftraggeber/-in:

Hessen Mobil  
Straßen- und Verkehrsmanagement  
Wilhelmstraße 10  
65185 Wiesbaden

Auftragnehmer/-in:

PTV  
Transport Consult GmbH  
Stumpfstr. 1  
76131 Karlsruhe

Karlsruhe, 26.08.2024

## Dokumentinformationen

Kurztitel	B 47 OU Bürstadt – THG-Emissionen
Auftraggeber/-in	Hessen Mobil
Auftrags-Nr.	24 0459 060
Auftragnehmer/-in	PTV Transport Consult GmbH
PTV-Projekt-Nr.	TC2200345
Autor/-in	Regine Pohlner
Erstellungsdatum	26.08.2024
zuletzt gespeichert	26.08.2024

## Inhalt

1	Gegenstand der Untersuchung .....	4
2	Modellvorbereitung für Emissionsberechnungen .....	5
2.1	Zuordnung der HBEFA-Streckentypen zu VISUM-Streckentypen .....	5
2.2	Weitere Parametrisierungen .....	6
2.3	Berechnung und Auswertung .....	7
3	Ergebnisse .....	9
4	Anhang .....	11

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht der Ergebnisse in t CO <sub>2</sub> -Äquivalente .....	9
Tabelle 2:	Benutzerdefinierte Attribute HBEFA .....	11

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lageplan Ortsumgehung (Quelle: Projektinformationssystem (PRINS) zum Bundesverkehrswegeplan 2030) .....	5
Abbildung 2:	Versorgung HBEFA-Streckentypen Verkehrsuntersuchung .....	6
Abbildung 3:	Definition Verkehrszusammensetzungen .....	7
Abbildung 4:	Verfahrensablauf .....	8
Abbildung 5:	Ergebnisse Bezugsfall 2030 .....	9
Abbildung 6:	Ergebnisse Planfall 1 2030 .....	10
Abbildung 7:	Zu-/Abnahme CO <sub>2</sub> -Emissionen t/km/Tag Planfall zu Bezugsfall 2030 .....	10
Abbildung 8:	Fahrzeugschichten Pkw 2014 .....	12
Abbildung 9:	Fahrzeugschichten Pkw 2030 .....	13

## 1 Gegenstand der Untersuchung

Das am 18.12.2019 in Kraft getretene und zuletzt am 18.08.2021 geänderte Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) soll die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie der europäischen Zielvorgaben gewährleisten. Das wesentliche Ziel ist, die bundesweiten Treibhausgas (THG)-Emissionen schrittweise zu reduzieren. Die Betrachtung der Emissionen bei der Straßenplanung soll dabei differenziert für den Bau der Infrastruktur (Lebenszyklus-THG-Emissionen), durch die betroffenen Flächen (landnutzungsbedingte Inanspruchnahme von Böden) und den prognostizierten Verkehr (verkehrliche THG-Emissionen) erfolgen.

§ 13 Abs. 1 des Klimaschutzgesetzes (KSG) schreibt vor, dass die Träger öffentlicher Aufgaben bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck des Klimaschutzgesetzes und die zu seiner Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen haben. Im Rahmen des laufenden Planfeststellungsverfahrens zur B 47 OU Bürstadt ist es erforderlich, die verkehrsbedingten Treibhausgas (THG) - Emissionen auf Grundlage der vorliegenden Verkehrsuntersuchung nachzuweisen.

Die Berechnung der Treibhausgas-Emissionen sowie von Luftschadstoffen erfolgt auf Grundlage von makroskopischen Verkehrsmodellrechnungen mit dem Handbuch Emissionsfaktoren (HBEFA). Als Modellgrundlage dienen die Planfälle aus der Verkehrsuntersuchung B 47 OU Bürstadt mit Prognose-Bezugsjahr 2030.

Die Berechnungen werden für den Bezugsfall 2030 und einen Planfall auf Grundlage des aktuellen „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA)“ (derzeit Version 4.2) durchgeführt. Das methodische Vorgehen und die Ergebnisse der Berechnungen werden in dem vorliegenden Kurzbericht dargestellt und erläutert.

## 2 Modellvorbereitung für Emissionsberechnungen

Vom Auftraggeber wurden Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung B 47 OU Bürstadt zur Verfügung gestellt. Es handelt sich dabei um den Bezugsfall 2030 sowie einen Planfall mit Planungshorizont 2030. Die Dateien wurden im Rahmen der Verkehrsuntersuchung 2016 von SSP Consult erstellt und liegen als VISUM-Versionen vor. Die Planfallvariante ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

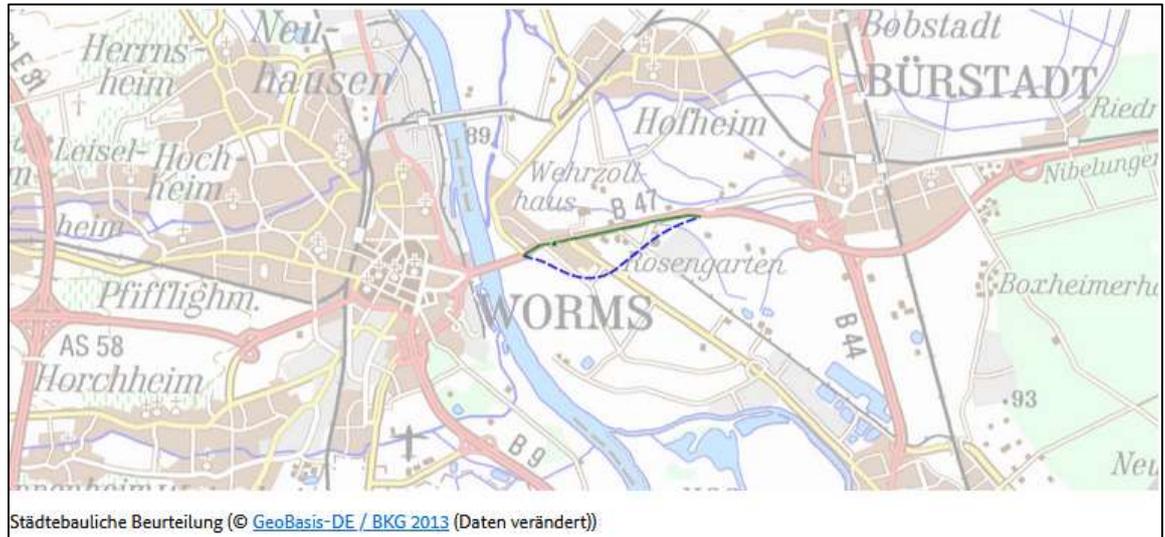


Abbildung 1: Lageplan Ortsumgehung (Quelle: Projektinformationssystem (PRINS) zum Bundesverkehrswegeplan 2030)

Für die Berechnung der Luftschadstoffe wird die aktuelle Version HBEFA 4.2 verwendet, dafür werden die beiden Verkehrsmodelle in Visum 23 überführt. Die Umlegungsergebnisse als Berechnungsgrundlage werden aus den zur Verfügung gestellten Versionen übernommen. Die Belastungen liegen differenziert für die Verkehrssysteme Pkw, Lkw 3.5-12t und Lkw >12t vor.

Die einzelnen Bearbeitungsschritte werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

### 2.1 Zuordnung der HBEFA-Streckentypen zu VISUM-Streckentypen

Entsprechend der Funktion und des Ausbaustandards sind in HBEFA unterschiedliche Streckenklassen definiert. Es erfolgt eine Zuordnung der VISUM-Streckentypen zu den HBEFA-Streckentypen mit der Versorgung in einem benutzerdefinierten Streckenattribut. Die Streckentypisierung der Netzmodelle liegt auf Basis von Stolz-Mäcke-Typen vor.

Anzahl: 100	Nr	O Typ	Name	AnzFahrstreifen	KapIV	v0IV	V SysSet
10	9	0	Fähre	1	5000	5km/h	F,L,P,S,X
11	10	1	1141	4	82000	110km/h	F,L,P,S,X
12	11	1	1131	3	63960	110km/h	F,L,P,S,X
13	12	1	1121	2	40200	110km/h	F,L,P,S,X
14	13	1	1122	2	38280	103km/h	F,L,P,S,X
15	14	1	1123	2	36480	96km/h	F,L,P,S,X
16	15	1	1241	4	78936	80km/h	F,L,P,S,X
17	16	1	1132	3	59160	103km/h	F,L,P,S,X
18	17	1	1221	2	35640	105km/h	F,L,P,S,X
19	18	1	1222	2	33960	97km/h	F,L,P,S,X
20	19	1	1223	2	32400	91km/h	F,L,P,S,X
21	20	2	1223	2	31440	90km/h	F,L,P,S,X
22	21	2	1522	2	37560	95km/h	F,L,P,S,X
23	22	2	1523	2	34080	77km/h	F,L,P,S,X
24	23	2	1621	2	36600	90km/h	F,L,P,S,X

Abbildung 2: Versorgung HBEFA-Streckentypen Verkehrsuntersuchung

## 2.2 Weitere Parametrisierungen

Die Modelle werden mit einigen weiteren für die HBEFA-Berechnung notwendigen Informationen/Attributen versorgt:

- Level of Service (LOS)-Angabe für jede im Netz vorhandene Strecke: Anhand des Umlegungsergebnisses wird die Auslastung bestimmt. Diese wird durch vorher angegebene Klassengrenzen in fünf LOS-Stufen (von störungsfrei bis starker Stop-and-Go-Verkehr) klassifiziert. Die Ermittlung der LOS-Stufen erfolgt mithilfe von standardisierten Dauerlinien, anhand derer die in der Verkehrsmodellrechnung ermittelten Tagesverkehrsstärken für Pkw und Lkw auf fünf verschiedene repräsentative stündliche Verkehrsstärken umgerechnet werden. So wird die Abbildung von Spitzenzeiten sowie Schwankungen im Tagesverlauf und Schwachlast- bzw. Nachtstunden möglich. Die Berechnung erfolgt automatisiert mithilfe eines Skriptes, das in den Verfahrensablauf eingebunden ist. Die Streckenkapazitäten in den Netzmodellen sind als Tageswerte angegeben und müssen für die Berechnung der LOS-Stufen auf eine stündliche Kapazität umgerechnet werden. Dies erfolgt über den Faktor 0,1.
- Verkehrszusammensetzungsclassen: Das HBEFA-Modul bietet für jede Fahrzeugkategorie und für jedes Bezugsjahr bis 2050 eine vordefinierte Verkehrszusammensetzung an. Die jeweiligen Verkehrszusammensetzungen 2030 werden in den Modellen definiert. Beispielhafte Abbildungen zu den Fahrzeugschichten 2014 und 2030 für das Verkehrssystem Pkw befinden sich im Anhang. Sie legen dar, wie sich die Anteile der Antriebsarten in diesem Zeitraum verändern.

Für das Nachfragesegment Pkw werden die Fahrzeugklassen Pkw, Motorrad und leichte Nutzfahrzeuge (bis 3.5t zGG) kombiniert. Dazu werden Anteile von 94%, 1% bzw. 5% angenommen. Der Anteil der leichten Nutzfahrzeuge wird aus dem Verkehrsaufkommen des Gesamtmodells Hessen ermittelt. Für den Lkw X werden schwere Nutzfahrzeuge, Reise- sowie Linienbusse mit Anteilen von 95%, 2% bzw. 3% kombiniert.

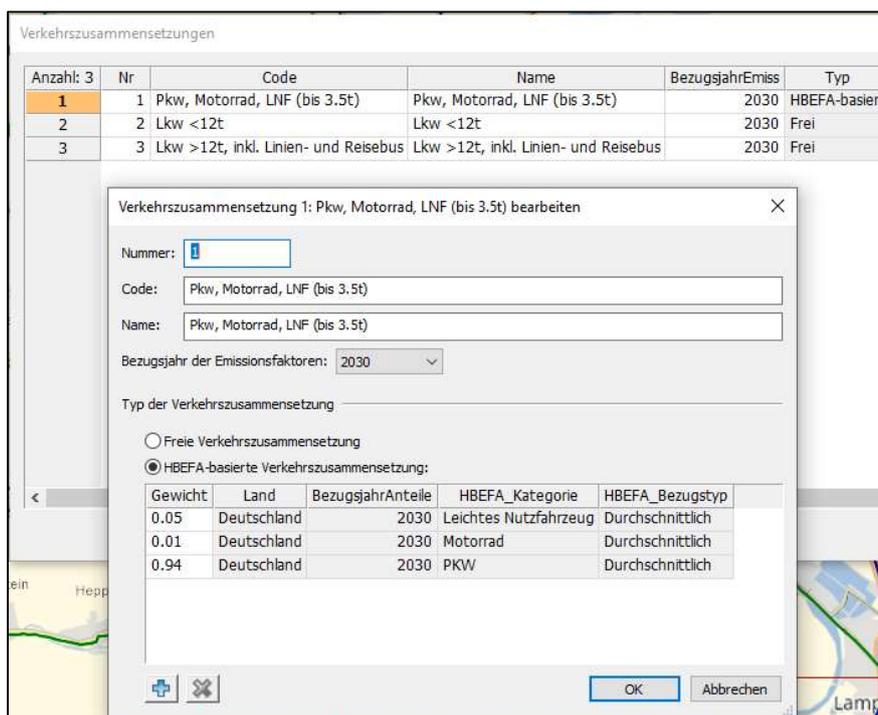


Abbildung 3: Definition Verkehrszusammensetzungen

- Steigung: Es werden keine Steigungen im Modell hinterlegt, da es sich überwiegend um ebenes Gelände handelt und die Längsneigung der Strecken vernachlässigt werden kann.
- Kaltstartanteile: Kaltstartanteile können aus den Versionen nicht ermittelt werden, da die Matrizen nur in aggregierter Form vorliegen. Die Berechnungen werden ohne Berücksichtigung der Kaltstartanteile durchgeführt.

### 2.3 Berechnung und Auswertung

Die THG-Emissionen und die übrigen im HBEFA-Modul implementierten Luftschadstoffe (CO, NOx und PM) werden für den Bezugsfall und den Planfall für den gesamten Netzausschnitt berechnet und ausgewertet. Dafür wird der Verfahrensablauf um die entsprechenden Berechnungsschritte erweitert:

Gruppe Lastphasen
Ausführen des Skripts _Bel_Std_CR_5PH.py -> Berechnung der relevanten Daten für 5 Lastphasen
Gruppe HBEFA-BDAs initialisieren
Initialisierung aller Ergebnisattribute
Gruppe HBEFA1
Initialisierung der HBEFA-Berechnung
Emissionsberechnung für Lastphase 1

Gruppe HBEFA1-BDAs belegen

Speichern der Berechnungsergebnisse Lastphase 1 in den entsprechenden benutzerdefinierten Attributen

Gruppe HBEFA2 bis 5

Berechnung der Ergebnisse für Lastphase 2 bis 5 analog Lastphase 1

Speichern der Ergebnisse in den bdA „SUM\_P\_CO2“ und „SUM\_L\_CO2“

Version speichern

Abbildung 4: Verfahrensablauf

### 3 Ergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sind in der folgenden Übersicht nebeneinandergestellt. Sie beziehen sich auf das gesamte Netzmodell.

	Bezugsfall 2030	Planfall 2030
CO2 Ä-Emissionen Pkw [t/Jahr]	2.568.068	2.567.316
CO2 Ä-Emissionen Lkw [t/Jahr]	1.186.736	1.184.734
CO2 Ä-Emissionen gesamt [t/Jahr]	3.754.804	3.752.049
Differenz zum Bezugsfall [t/Jahr]		<b>-2.755 (-0,07%)</b>
<hr/>		
Fahrzeug-km IV	47.751.835	47.773.470
Fahrzeug-km Pkw	42.421.189	42.442.346
Fahrzeug-km Lkw	5.330.646	5.331.124
Differenz Fahrzeug-km IV		<b>+ 0,05%</b>

Tabelle 1: Übersicht der Ergebnisse in t CO<sub>2</sub>-Äquivalente

Weitere Details sind den folgenden Abbildungen zu entnehmen:

Berechnung mit Lastphasen und Stundenbelastungen					
Verkehrszusammensetzungen 2030					
LOS typabhängig nach RWS 2020					
ohne Kaltstartanteile					
ohne Steigungen					
Auswertung Modellgebiet	Anz h/Jahr	Bezugsfall 2030			
		VISUM	t/Stunde	t/Jahr	
Fahrzeug-Kilometer IV (AP)	km		47.751.835		
Fzghm Pkw	km		42.421.189		
Fzghm Lkw 3,5-12t	km		945.227		
Fzghm Lkw >12t	km		4.385.419		
CO2_1	g/h	4.380	191.389.456	191,4	838.286
CO2_2	g/h	2.680	487.405.598	487,4	1.306.247
CO2_3	g/h	1.000	759.485.671	759,5	759.486
CO2_4	g/h	500	1.054.346.344	1.054,3	527.173
CO2_5	g/h	200	1.618.059.590	1.618,1	323.612
CO2_1_P	g/h	4.380	131.775.150	131,8	577.175
CO2_2_P	g/h	2.680	336.739.856	336,7	902.463
CO2_3_P	g/h	1.000	511.509.112	511,5	511.509
CO2_4_P	g/h	500	725.690.312	725,7	362.845
CO2_5_P	g/h	200	1.070.380.025	1.070,4	214.076
CO2_1_L	g/h	4.380	59.614.395	59,6	261.111
CO2_2_L	g/h	2.680	150.665.761	150,7	403.784
CO2_3_L	g/h	1.000	247.976.575	248,0	247.977
CO2_4_L	g/h	500	328.655.987	328,7	164.328
CO2_5_L	g/h	200	547.679.625	547,7	109.536
Sum_P_CO2	g/h				2.568.068
Sum_L_CO2	g/h				1.186.736
CO2_gesamt					3.754.804
					<b>3,75480 Mio t. / Jahr</b>

Abbildung 5: Ergebnisse Bezugsfall 2030

Berechnung mit Lastphasen und Stundenbelastungen						
Verkehrszusammensetzungen 2030						
LOS typabhängig nach RWS 2020						
ohne Kaltstartanteile						
ohne Steigungen						
Auswertung Modellgebiet		Anz h/Jahr	VISUM	Planfall 2030 ohne Kaltstart		
				t/Stunde	t/Jahr	
Fahrzeug-Kilometer IV (AP)	km		47.773.470			0,0%
Fzghm Pkw	km		42.442.346			0,0%
Fzghm Lkw 3.5-12t	km		945.580			0,0%
Fzghm Lkw >12t	km		4.385.544			0,0%
CO2_1	g/h	4.380	191.481.393	191,5	838.689	0,0%
CO2_2	g/h	2.680	487.393.990	487,4	1.306.216	0,0%
CO2_3	g/h	1.000	758.021.863	758,0	758.022	-0,2%
CO2_4	g/h	500	1.051.740.576	1.051,7	525.870	-0,2%
CO2_5	g/h	200	1.616.263.005	1.616,3	323.253	-0,1%
CO2_1_P	g/h	4.380	131.853.979	131,9	577.520	0,1%
CO2_2_P	g/h	2.680	336.831.030	336,8	902.707	0,0%
CO2_3_P	g/h	1.000	511.154.023	511,2	511.154	-0,1%
CO2_4_P	g/h	500	724.184.202	724,2	362.092	-0,2%
CO2_5_P	g/h	200	1.069.209.697	1.069,2	213.842	-0,1%
CO2_1_L	g/h	4.380	59.627.453	59,6	261.168	0,0%
CO2_2_L	g/h	2.680	150.563.014	150,6	403.509	-0,1%
CO2_3_L	g/h	1.000	246.867.854	246,9	246.868	-0,4%
CO2_4_L	g/h	500	327.556.371	327,6	163.778	-0,3%
CO2_5_L	g/h	200	547.053.337	547,1	109.411	-0,1%
Sum_P_CO2	g/h				2.567.316	0,0%
Sum_L_CO2	g/h				1.184.734	-0,2%
CO2_gesamt					3.752.049	-0,1%
					<b>3,75205 Mio t. / Jahr</b>	
<b>im Vergleich zum Bezugsfall</b>					<b>-0,07%</b>	

Abbildung 6: Ergebnisse Planfall 1 2030

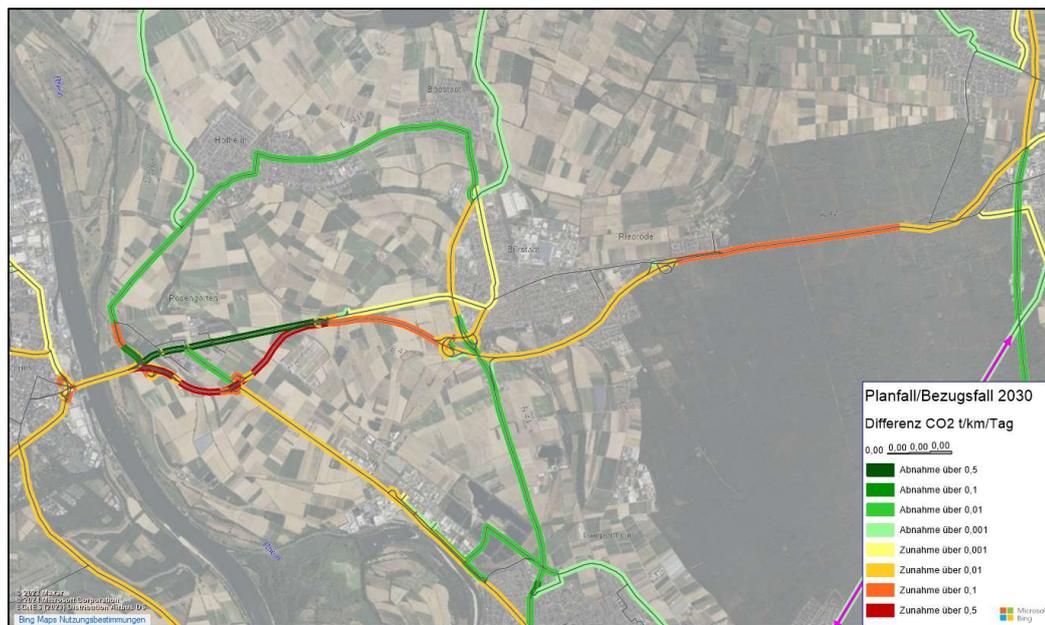


Abbildung 7: Zu-/Abnahme CO2-Emissionen t/km/Tag Planfall zu Bezugsfall 2030

## 4 Anhang

Objekt	Attribut	Beschreibung
LINKTYPE	SAT_LOS_1...LOS_5	Obergrenze Auslastung LOS 1 bis 5
LINK	BEL_BUS	Belastung Bus (Anzahl Servicefahrten/Tag)
LINK	BEL_LKW	Belastung Lkw gesamt (alle Nachfragesegmente)
LINK	BEL_L_PH1..BEL_L_PH1	Belastung Lkw je Lastphase
LINK	BEL_P	Belastung Pkw gesamt (alle Nachfragesegmente)
LINK	BEL_P_PH1...BEL_P_PH5	Belastung Pkw je Lastphase
LINK	CO2_1...5	CO2 gesamt je Lastphase
LINK	CO2_1_L...CO2_5_L	CO2 Lkw je Lastphase
LINK	CO2_1_P...CO2_5_P	CO2 Pkw je Lastphase
LINK	LOS_1...LOS_5	Level of Service je Lastphase
LINK	SAT_1...SAT_5	Auslastungsgrad je Lastphase
LINK	SUM_BENZIN	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_DIESEL_L	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_DIESEL_P	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_KRAFTSTOFF	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_L_CO	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_L_CO2	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_L_HC	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_L_NOX	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_L_PM	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_L_SO2	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_P_CO	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_P_CO2	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_P_HC	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_P_NOX	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_P_PM	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	SUM_P_SO2	Summe HBEFA-Berechnung
LINK	TAKT_LKW	Fahrzeit Lkw
LINK	TAKT_PH1...TAKT_PH5	Fahrzeit je Lastphase
LINK	TAKT_PKW	Fahrzeit Pkw

Tabelle 2: Benutzerdefinierte Attribute HBEFA

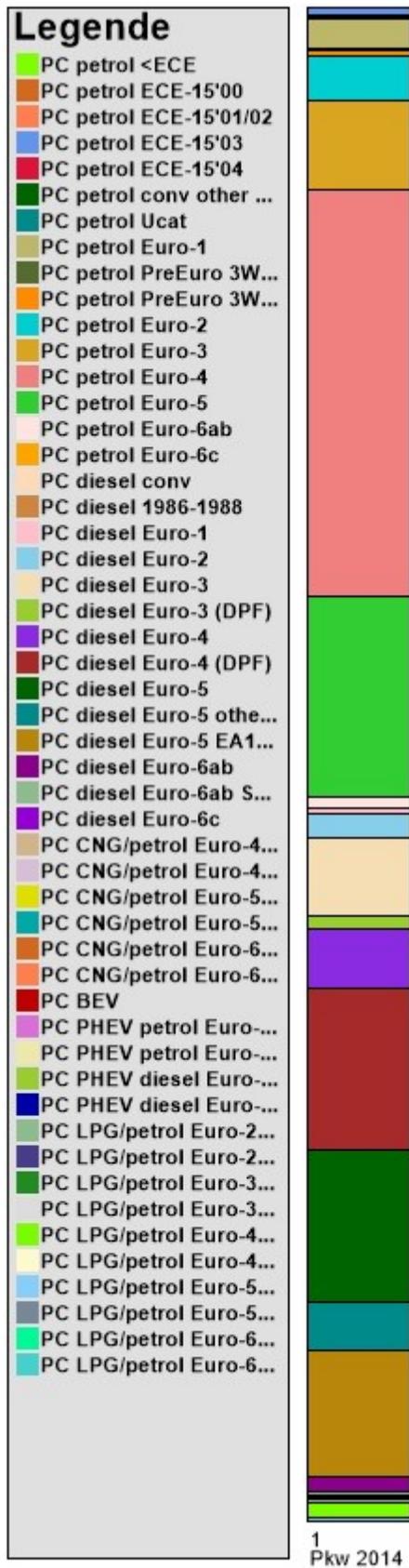


Abbildung 8: Fahrzeugschichten Pkw 2014

