



Lohmeyer

Alleestraße 10, D – 46282 Dorsten
Telefon: +49 (0) 2362 / 99 33 7 - 0
Telefax: +49 (0) 2362 / 99 33 7 - 20
E-Mail: info.dorsten@lohmeyer.de
URL: www.lohmeyer.de

Leitung: Dipl.-Met. Georg Ludes

Zertifiziert nach ISO9001:2015

Unser Zeichen
30176-21-01-RH

Karlsruhe, den
25.11.2021

Neue Rothenburger Straße, CO₂-Emissionen - Stellungnahme

Für die geplante Neue Rothenburger Straße in Nürnberg sind im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens Aussagen über die Klimarelevanz der Planungen im Hinblick auf die im neuen Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG, 2019) genannten nationalen Klimaschutzziele erforderlich. Die nationalen Klimaschutzziele des KSG umfassen Minderungsziele für Treibhausgase bezogen auf CO₂-Äquivalente. Dabei sind gegenüber dem Jahr 1990 die Treibhausgase bis zum Jahr 2030 um mindestens 65 % und bis zum Jahr 2040 um mindestens 88 % zu reduzieren. Weiter sind im KSG zur Erreichung der Klimaschutzziele verbindliche sektorenbezogene Jahresemissionsmengen für die Jahre 2020 bis 2030 u. a. für den Sektor Verkehr festgelegt. Für die Jahre 2031 bis 2040 sind derzeit noch keine sektorenbezogene Jahresemissionsmengen enthalten. Für diese Jahre beinhaltet das KSG sektorenübergreifende jährliche Minderungsziele bezogen auf das Jahr 1990.

In der vorliegenden Untersuchung werden die Auswirkungen der Planungen auf die Freisetzung von Treibhausgasen im direkten Umfeld des Plangebiets betrachtet. Das sind einerseits verkehrsbedingte Emissionen, die von Kraftfahrzeugen (Kfz) durch den Betrieb der geplanten Straße und den umliegenden bereits bestehenden Abschnitten des öffentlichen Straßennetzes freigesetzt werden. Andererseits sind das baubedingte Emissionen, die durch den Betrieb von Baumaschinen während der Umsetzung und Instandhaltungsarbeiten der Maßnahme freigesetzt werden.

Lage

Das Planvorhaben befindet sich im westlichen Siedlungsbereich von Nürnberg. Das Plangebiet und seine Umgebung sind in **Abb. 1** dargestellt. Derzeit verlaufen die östlichen Abschnitte der Rothenburger Straße mehrspurig von der Innenstadt kommend zunächst in westlicher Richtung. Nach Querung einer Bahntrasse schwenkt die Rothenburger Straße nach Norden. An der Kreuzung mit der Virnsberger Straße schwenkt die Rothenburger Straße wieder in westliche Richtung und führt zur Kreuzung mit der Sigmundstraße; in diesem Abschnitt verläuft die Rothenburger

Straße zweistreifig durch ein Wohngebiet. Im weiteren Verlauf führt die Rothenburger Straße in einem südlichen bis westlichen Bogen zur Südwesttangente (SWT), einer vierstreifig autobahnähnlich ausgebauten Schnellstraße.

Die Planungen der Neuen Rothenburger Straße umfassen eine direkte Verbindung zwischen den östlichen Abschnitten der Rothenburger Straße und der Südwesttangente mit Umgehung der derzeit durch ein Wohngebiet verlaufenden Straßenabschnitte. Die Neue Rothenburger Straße verläuft dabei südlich und parallel der derzeit durch ein Wohngebiet verlaufenden Straßenabschnitte. Südlich der Neuen Rothenburger Straße schließen zudem Zufahrtsstraßen eines Bebauungsplangebietes an.

Verkehrsbedingte Treibhausgase

Die Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionen an Treibhausgasen erfolgt entsprechend den Inhalten des KSG nach dem Quellprinzip bezogen auf den Sektor Verkehr. Damit bezieht sich die Bilanzierungsmethodik entsprechend den Kyoto-Konventionen auf diese Beiträge an Treibhausgasen, die unmittelbar während des Betriebs der Kfz lokal freigesetzt werden, das sind die sogenannten direkten Emissionen („Tank-to-Wheel“). Betrachtet werden die klimarelevanten Anteile der direkten CO₂-Emissionen, d. h. ohne den regenerativen Kraftstoffanteil; Grundlage ist dabei die aktuelle Datenbank für Kfz-Emissionsfaktoren des Umweltbundesamtes HBEFA4.1 (UBA, 2019). Weitere verkehrsbedingte Beiträge an Treibhausgasen wie Methan oder Lachgas sind hinsichtlich ihres Wirkanteils am gesamten Treibhausgaspotential des Kfz-Verkehrs von untergeordneter Rolle und werden daher nicht detailliert betrachtet.

Die Bestimmung der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen erfolgt für das in **Abb. 1** dargestellte Straßennetz, für das durch den Auftraggeber Verkehrsdaten zur Verfügung gestellt wurden. Die Verkehrsdaten umfassen Angaben der durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV) mit LKW-Anteilen für den Bestand im Jahr 2020 (Analysefall) sowie entsprechende Angaben im Prognosejahr 2035 für den Prognosebezugsfall ohne bauliche Änderungen und für den Planfall mit Umsetzung der Planungen. Dabei beinhaltet der Planfall zusätzlich noch die Auswirkungen der südlich der Neuen Rothenburger Straße gelegenen Bebauungsplanungen auf die Verkehrsaufkommen. Zur Ermittlung der Auswirkungen der Planungen auf die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen wird der Planfall mit dem Prognosebezugsfall verglichen. Zur Bewertung der Auswirkung der Planung im Hinblick auf die im KSG definierten Minderungsziele ist zudem die Betrachtung der heutigen Situation erforderlich. Hierfür werden die Verkehrsdaten des Analysefalls herangezogen. In **Abb. 2**, **Abb. 3** und **Abb. 4** sind die Verkehrsbelegungsdaten für die beschriebenen Untersuchungsfälle dargestellt.

Die Emissionsbestimmung erfolgt auf Grundlage der übergebenen Verkehrsdaten, der angesetzten Verkehrssituationen und der Emissionsfaktoren des HBEFA4.1 für CO₂ für die entsprechenden Bezugsjahre der betrachteten Untersuchungsfälle, hier 2020 und 2035. Die entsprechenden Flottenzusammensetzungen mit den zugrundeliegenden Entwicklungen werden dem HBEFA entnommen. Bei der Emissionsbestimmungen wird die Längsneigung der Straßen berücksichtigt,

die aus Höhenplänen, Lageplänen bzw. digitalen Geländedaten des Untersuchungsgebietes entnommen wird. Der Kaltstarteinfluss innerorts für Pkw bzw. leichte Nutzfahrzeuge wird entsprechend HBEFA angesetzt.

Die verwendeten Emissionsfaktoren des HBEFA4.1 beziehen sich auf die Freisetzung von CO₂ durch die Erzeugung der Antriebsenergie während des Betriebs der Kfz („Tank-to-Wheel“), hier durch die Verbrennung von Kraftstoff. Bei der Bereitstellung der Antriebsenergie freigesetzte CO₂-Aufkommen („Well-to-Tank“) sind in den Angaben nicht enthalten, damit sind mit dem Betrieb von Elektrofahrzeugen auf den vorliegenden Straßenabschnitten in der vorliegenden Untersuchung keine CO₂-Emissionen verbunden. Im Bezugsjahr 2020 umfasst der Anteil der Elektrofahrzeuge bezogen auf die Pkw-Fahrten nach HBEFA knapp 1 %, für andere Fahrzeuggruppen sind keine relevanten Anteile berücksichtigt. Für das Bezugsjahr 2035 erfolgen knapp 25 % der Pkw-Fahrten mit Elektrofahrzeugen; für leichte Nutzfahrzeuge wie Lieferwagen sind die Anteile mit knapp 6 % deutlich geringer; für schwere Nutzfahrzeuge wie Lkw sind weiterhin keine relevanten Anteile im HBEFA genannt.

Die angesetzten Emissionsfaktoren sind für die betrachteten Bezugsjahre in **Tab. 1** aufgeführt, dabei werden folgende Verkehrssituationen herangezogen:

ABS80:	Stadtautobahn, Tempolimit 80 km/h
IOS-HVS50:	Städtische Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 50 km/h
IOS-HVS50d:	Städtische Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 50 km/h, dichter Verkehr
IOS-HVS50g:	Städtische Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 50 km/h, gesättigter Verkehr
IOS-HVS30d:	Städtische Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 30 km/h, dichter Verkehr
IOS-HVS30g:	Städtische Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 30 km/h, gesättigter Verkehr
IOS-Sam50:	Städtische Sammelstraße, Tempolimit 50 km/h
IOS-Sam50d:	Städtische Sammelstraße, Tempolimit 50 km/h, dichter Verkehr
IOS-NS30:	Städtische Nebenstraße, Tempolimit 30 km/h
IOS-NS30d:	Städtische Nebenstraße, Tempolimit 30 km/h, dichter Verkehr

Im Vergleich zu den Emissionsfaktoren 2020 sind für das Bezugsjahr 2035 aufgrund der Flotten- und Motorenentwicklung zwischen 25 % und 30 % geringere CO₂-Freisetzungen genannt.

Die angesetzten Verkehrssituationen sind in **Abb. 5 und Tab. 6** für die betrachteten Untersuchungsfälle dargestellt.

In **Tab. 2** sind exemplarisch die Verkehrskennwerte und daraus abgeleitete Emissionen für einen Abschnitt der bestehenden Rothenburger Straße zwischen den Kreuzungen mit der Virnsberger Straße und der Sigmundstraße sowie für einen Abschnitt der geplanten Neuen Rothenburger Straße aufgezeigt. Am betrachteten Abschnitt der Rothenburger Straße sind im Prognosebezugsfall im Bezugsjahr 2035 trotz einer ca. 15-prozentigen Zunahme der Verkehrsbelastung durch die Flottenentwicklung die CO₂-Emissionen ca. 17 % geringer als im Analysefall im Bezugsjahr 2020.

Straßenparameter		spezifische Emissionsfaktoren je Kfz in g/km			
Verkehrssituation	Geschwindigkeit (PKW)	2020		2035	
		LV	SV	LV	SV
ABS80	79.0	127.039	634.927	95.664	465.727
ABS80-2	79.0	74.343	169.242	55.214	121.194
ABS80+2	79.0	181.894	1344.143	137.165	991.461
ABS80_2	79.0	128.119	756.692	96.190	556.327
IOS-HVS50	42.9	162.167	658.869	116.783	481.495
IOS-HVS50_2	42.9	161.489	737.830	116.292	542.503
IOS-HVS50d	36.0	172.836	736.909	123.345	538.574
IOS-HVS50d_2	36.0	176.358	813.633	124.566	597.468
IOS-HVS50d_4	36.0	183.828	1006.337	129.703	743.946
IOS-HVS50g	23.4	211.764	1221.915	151.034	902.573
IOS-HVS50g_2	23.4	214.221	1261.942	151.378	932.890
IOS-HVS50g_4	23.4	222.426	1378.755	155.924	1020.718
IOS-HVS50g+2	23.4	258.168	1657.407	184.787	1229.505
IOS-HVS30d_2	24.8	175.595	720.391	129.004	526.593
IOS-HVS30g_2	16.1	227.357	985.272	163.012	718.564
IOS-Sam50	41.6	157.064	649.926	114.892	474.581
IOS-Sam50_2	41.6	157.837	729.624	113.896	536.238
IOS-Sam50d	34.8	178.883	737.343	128.896	538.502
IOS-Sam50d_2	34.8	180.992	814.491	128.756	597.859
IOS-NS30	28.8	177.097	737.826	129.862	530.888
IOS-NS30d	23.3	189.040	745.530	137.766	532.795

Tab. 1: CO₂-Emissionsfaktoren in g/km je Kfz für die betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet für die Bezugsjahre 2020 und 2035.

	DTV in Kfz/24h	LKW An- teil in %	Verkehrs- situation	Mittlere CO ₂ -Emissionsdichte in mg/(m*s)
Analysefall (2020)				
Rothenburger Straße	13 000	6.9	IOS-HVS50d	31.9
Prognosebezugsfall (2035)				
Rothenburger Straße	15 000	6.9	IOS-HVS50d	26.4
Planfall (2035)				
Rothenburger Straße	2 000	2.6	IOS-Sam50	2.9
Neue Rothenburger Straße	21 500	7.9	IOS-HVS50	36.2

Tab. 2: Verkehrsdaten und berechnete Emissionen für einen Querschnitt der Rothenburger Straße und der Neuen Rothenburger Straße.

Im Planfall sind durch die planungsbedingten Verkehrsverlagerungen die CO₂-Emissionen auf diesem Abschnitt der Rothenburger Straße um knapp 90 % geringer gegenüber dem Prognosebezugsfall; an der geplanten Neuen Rothenburger Straße sind deutliche CO₂-Freisetzungen prognostiziert und die Summe der CO₂-Freisetzungen an diesen Querschnitten sind im Planfall gegenüber dem Prognosebezugsfall erhöht.

CO₂-Gesamtemissionen des lokalen Straßennetzabschnittes

Für die Untersuchungsfälle werden die CO₂-Gesamtemissionen ermittelt, die auf dem jeweiligen Straßennetz im Jahresverlauf durchschnittlich freigesetzt werden. Ergänzend zu den verkehrsbedingten CO₂-Emissionen werden auf Basis der durchschnittlichen Verkehrsaufkommen und der Streckenlänge die jährlichen Kfz-Fahrleistungen in Kilometern berechnet. Die Ergebnisse sind in **Tab. 3** zusammengefasst und in **Abb. 7** aufgezeigt, ergänzt um die durch Baustellenbetrieb bedingten Beiträge, die weiter unten beschrieben werden. Gegenüber dem Bestand im Bezugsjahr 2020 sind im Bezugsjahr 2035 Zunahmen der Fahrleistung um ca. 6 % abgeleitet, die sich unter Berücksichtigung der Planungen um insgesamt knapp 13 % erhöht. Trotz dieser Verkehrszunahmen sind die CO₂-Emissionen im Prognosebezugsfall ca. 21 % und im Planfall ca. 17 % geringer als im Analysefall. Gegenüber dem Prognosebezugsfall sind im Planfall die CO₂-Emissionen ca. 5 % höher und damit vergleichbar zur planungsbedingten Erhöhung der Fahrleistung im betrachteten Straßennetz.

	CO ₂ -Emission in t/a	Änderung zu Analysefall	Fahrleistung in Mio. km/a	Änderung zu Analyse- fall
Analysefall (2020)	18 552.4		91.6	
Prognosebezugsfall (2035)	14 652.7	- 21%	97.5	+ 6%
Planfall (2035)	15 420.0	- 17%	103.5	+ 13%

Tab. 2: CO₂-Gesamtemission und Fahrleistung auf dem betrachteten Straßennetz für die betrachteten Untersuchungsfälle.

Für den Vergleich der Entwicklung der CO₂-Emissionen auf dem lokalen Straßennetzabschnitt wird die Minderung zwischen dem Analysejahr 2020 und dem Bezugsjahr 2035 sowie dem Planfall 2035 aufgezeigt und den Anforderungen des KSG für relative Minderungen zwischen 2020 und 2035 gegenübergestellt.

Im Hinblick auf die im neuen Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG, 2019) genannten nationalen Klimaschutzziele ist für den Sektor Verkehr gegenüber dem Jahr 2020 eine verbindliche Minderung an Treibhausgasemissionen um ca. 43 % im Jahr 2030 festgelegt. Für das Jahr 2035 sind im KSG keine sektorenbezogene Minderungsziele enthalten. Sektorenübergreifend ist für das Jahr 2035 eine weitere Reduktion der Treibhausgase gegenüber 2030 um ca. 34 % festgelegt, bezogen auf das Jahr 2020 und übertragen auf den Sektor Verkehr entspricht das einer Minderung der Treibhausgasemissionen um ca. 53 %.

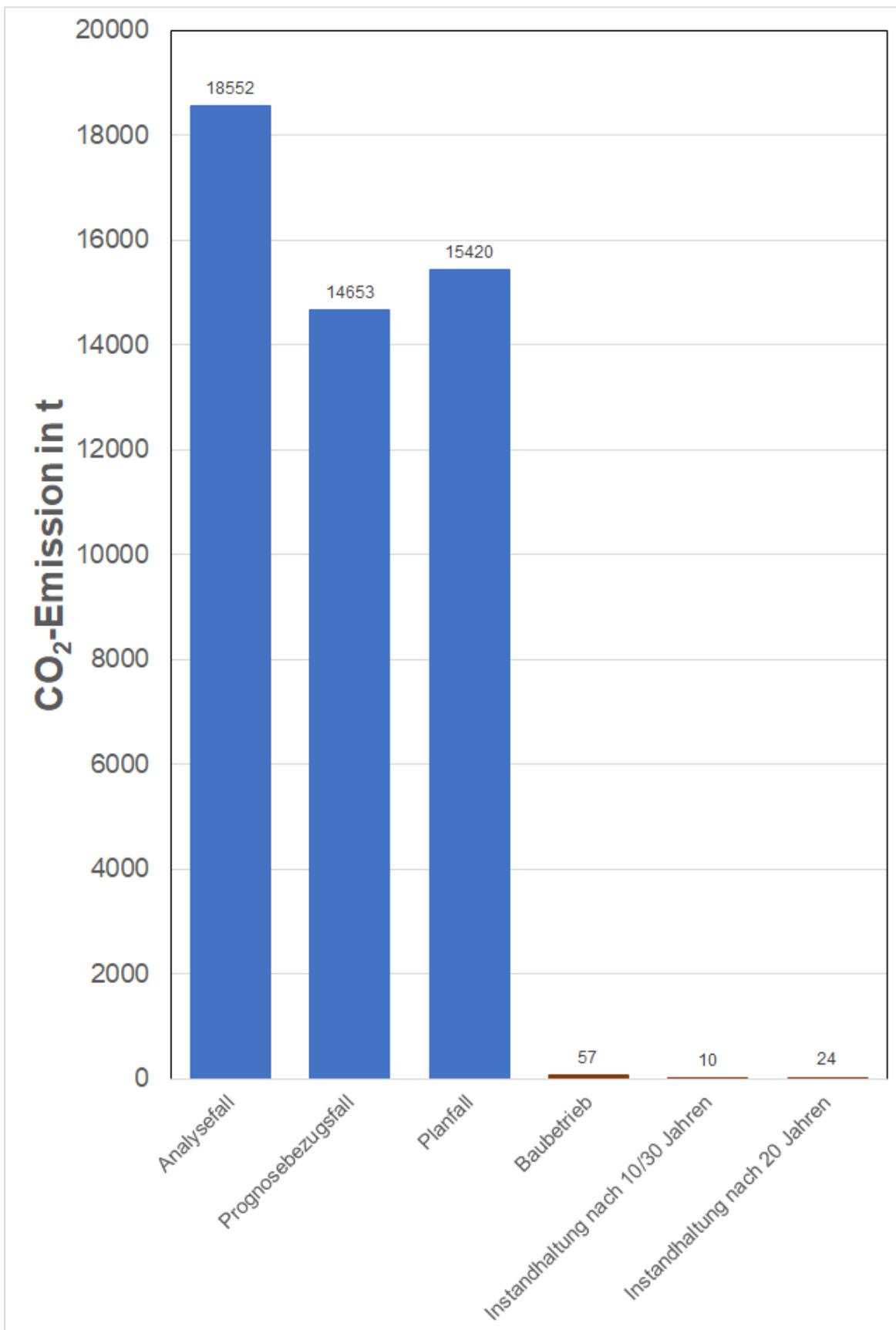


Abb. 7: Verkehrsbedingte CO₂-Jahresemission und baustellenbetrieb-bedingte CO₂-Freisetzungen

Die relativen prozentualen Minderungen der Treibhausgasemissionen im betrachteten Straßennetz sind in **Abb. 8** den aus den Angaben des KSG abgeleiteten Minderungszielen für den Sektor Verkehr gegenübergestellt. Dabei wird deutlich, dass das abgeleitete Minderungsziel 2035 im Untersuchungsgebiet bereits ohne Berücksichtigung der Planung im Prognosebezugsfall deutlich nicht erreicht wird. Die für den lokalen Straßennetausschnitt errechnete Minderung im Bezugsjahr 2035 gegenüber dem Analysefall 2020 erreicht lediglich die Anforderungen des KSG für das Jahr 2025. Für eine mögliche Erreichung des Minderungsziels wäre beispielsweise eine Erhöhung des Anteils der Elektrofahrzeuge im Jahr 2035 von 25 % auf ca. 80 % erforderlich. Da mit der Planung eine Zunahme der CO₂-Emissionen gegenüber dem Prognosebezugsfall verbunden ist, wird im Untersuchungsgebiet das Erreichen des Klimaziels um knapp ein Jahr verzögert.

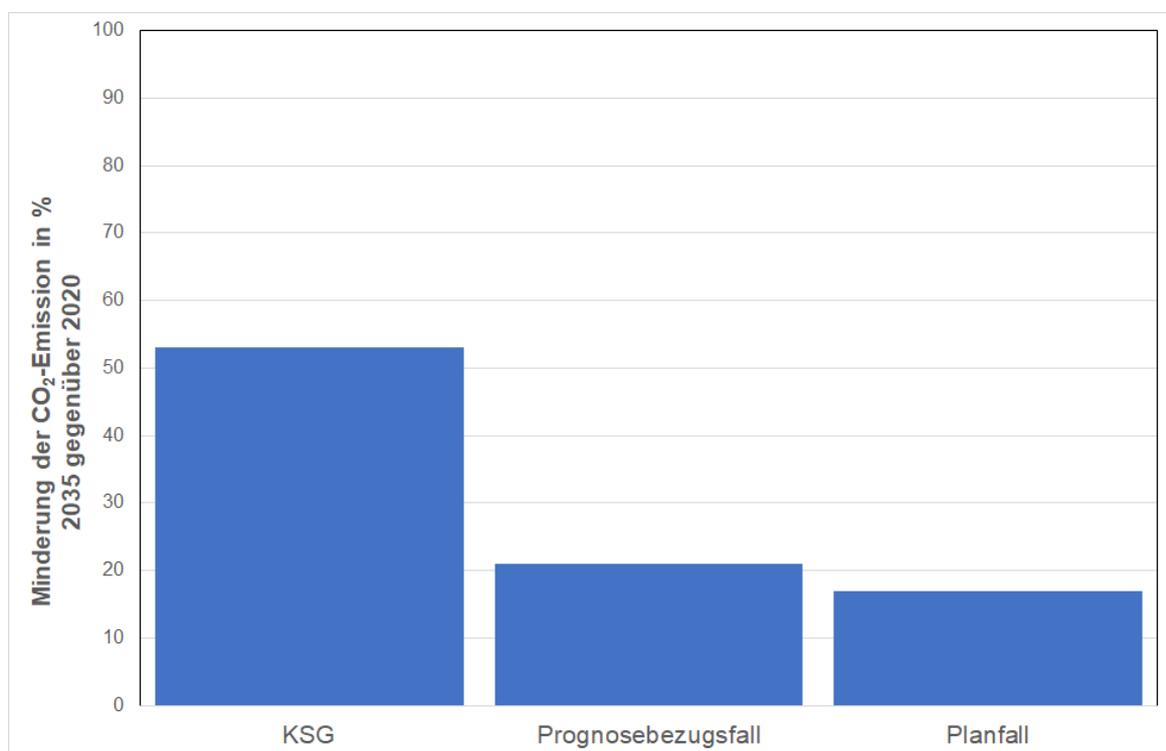


Abb. 8: Nach KSG im Jahr 2035 erforderliche Minderung der Treibhausgasemissionen gegenüber 2020 und für das Untersuchungsgebiet berechnete Minderungen der CO₂-Emissionen im Jahr 2035 gegenüber 2020.

Baubetrieb-bedingte Treibhausgasemissionen

Die Ermittlung der Treibhausgasemissionen, die während der Umsetzung und während der Instandhaltung des Planvorhabens freigesetzt werden, konzentriert sich hier ebenfalls auf diese Emissionen, die in der direkten Umgebung des Plangebiets erfolgen. Dazu werden diese Emissionen ermittelt, die während des Betriebs von Baumaschinen durch die Verbrennung von Kraftstoff entstehen. Dabei werden in der vorliegenden Untersuchung die damit verbundenen CO₂-Emissionen betrachtet.

Für die Umsetzung des Planvorhabens wurde der geplante Einsatz von Baumaschinen durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Das sind für den Abschnitt der Neuen Rothenburger Straße Angaben getrennt für die Arbeiten „Erdbau und Kanalbau“ sowie für die Arbeiten „Herstellung der Oberfläche für den Endzustand“. Dabei umfasst „Erdbau und Kanalbau“ im Wesentlichen Erdbewegungen, die sich entsprechend den Angaben des Auftraggebers aus ca. 21 430 m³ Erdabtrag und ca. 28 520 m³ Erdauftrag zusammensetzen. Die „Herstellung der Oberfläche für den Endzustand“ umfasst hauptsächlich Asphaltierungsarbeiten, das sind ca. 17 535 m² Fahrbahnen und ca. 6 159 m² Radwege.

Für die mit dem Betrieb der Baumaschinen verbundenen CO₂-Emissionen werden Emissionsfaktoren der Datenbank des Non-Road Inventars des schweizerischen Bundesamts für Umwelt (BAFU) ausgelesen (BAFU, 2015). Die Datenbank umfasst Emissionsfaktoren für mobile Maschinen, z. B. Baumaschinen, getrennt nach Leistungsklassen und Bezugsjahr. Die Emissionsfaktoren sind mittlere Angaben, z. B. über die pro Baumaschinentyp, Leistungsklasse und Betriebsstunde freigesetzten CO₂-Emissionen. Für die Ermittlung der baubetrieb-bedingten Treibhausgasemissionen wurden die Emissionsfaktoren für das Bezugsjahr 2020 herangezogen; für spätere Jahre sind in der Datenbank nur geringfügige Änderungen der Angaben enthalten.

In **Tab. 3** sind die für die Umsetzung des Planvorhabens vorgesehenen Baumaschinen und die geplanten Einsatzdauern dargestellt, ergänzt um die angesetzten Emissionsfaktoren des BAFU.

Für Baumaschinen mit einer Einsatzdauer bis 8 h werden die CO₂-Emissionen unter der Annahme der maximal möglichen Einsatzdauer abgeleitet. Für Baumaschinen mit einer Einsatzdauer über 8 h wird für die Arbeiten „Erdbau und Kanalbau“ unter der Annahme einer Stundenleistung für Radlader mit einer Motorleistung bis 75 kW von ca. 56 m³/h und für Hydraulikbagger mit einer Motorleistung bis 130 kW von ca. 98 m³/h ein erforderlicher Zeitaufwand von 14 Arbeitstagen für die gesamten Erdbewegungen abgeschätzt. Für die Arbeiten „Herstellung der Oberfläche für den Endzustand“ wird unter der Annahme einer Einbaugeschwindigkeit für Asphalt von 3 m/min und einer dreischichtig aufgebauten Fahrbahn ein erforderlicher Zeitaufwand von 8 Arbeitstagen abgeleitet.

	Anzahl	Einsatzdauer in h	Spezifischer Emissionsfaktor in kg/h
„Erdbau und Kanalbau“			
Kettenbagger	2	> 2.5 - 8	33.0
Radlader	3	> 8	16.4
Hydraulikbagger	3	> 8	22.7
Minibagger	2	> 2.5 - 8	8.2
Transportfahrzeuge (Kippsattel 40 t)	2	> 2.5 - 8	69.5
Traktor mit Anhängermulde	2	> 8	52.6
Grader	1	> 8	33.0
Rüttelplatte	2	> 2.5 - 8	1.0
Verdichtungsgerät	2	> 2.5 - 8	11.7
Transportbetonmischer	2	> 2.5 - 8	69.5
Betonpumpe	1	> 2.5 - 8	69.5
Kleintransporter (Baustellenfahrzeug)	3	≤ 2.5	22.7
Mobilkran (40 to)	1	> 2.5 - 8	47.8
Kettenbagger mit Spundwandramme	1	> 8	18.0
„Herstellung der Oberfläche für den Endzustand“			
Hydraulikbagger	2	> 8	22.7
Minibagger	1	> 8	8.2
Radlader	2	> 8	16.4
Transportfahrzeuge (Kippsattel 40 t)	4	> 2.5 - 8	69.5
Rüttelplatten	2	> 8	1.0
Verdichtungsgeräte	2	> 8	11.7
Beschicker	2	> 8	37.6
Asphaltfertiger groß	2	> 8	37.6
Asphaltfertiger klein (Gehweg)	2	> 8	11.7
Rampenspritzgerät	1	> 2.5 - 8	69.5
Kehrmaschine groß	1	> 2.5 - 8	37.6
Kleintransporter (Baustellenfahrzeug)	3	≤ 2.5	22.7
Straßenmarkierungsfahrzeug	1	> 2.5 - 8	11.7

Tab. 3: Maschineneinsatz mit Emissionsfaktoren für die Umsetzung des Planvorhabens.

In **Tab. 4** sind die für die Instandsetzung des Planvorhabens auf Grundlage der übergebenen Unterlagen einzusetzenden Baumaschinen und die geplanten Einsatzdauern dargestellt, ergänzt um die angesetzten Emissionsfaktoren des BAFU. Das umfasst Arbeiten zur Erneuerung der Fahrbahndeckschicht nach 10 bzw. 30 Jahren sowie Arbeiten zur Erneuerung der Fahrbahndeckschicht und -binderschicht nach 20 Jahren.

	Anzahl	Einsatzdauer in h	Spezifischer Emissionsfaktor in kg/h
„Rückbau der Fahrbahn“			
Asphaltfräse groß	1	> 8	69.5
Radlader	2	> 8	16.4
Hydraulikbagger (mit Tieflöffel und Meißel)	1	> 8	22.7
Minibagger	1	> 8	8.2
Transportfahrzeuge (Kippsattel 40 t)	2 (4*)	> 2.5 - 8	69.5
Kehrmaschine groß	1	> 2.5 - 8	37.6
Kleintransporter (Baustellenfahrzeug)	2 (3*)	≤ 2.5	22.7
„Herstellung der Oberfläche für den Endzustand“			
Hydraulikbagger	1 (2*)	> 8	22.7
Minibagger	1	> 8	8.2
Radlader	1 (2*)	> 8	16.4
Transportfahrzeuge (Kippsattel 40 t)	3	> 2.5 - 8	69.5
Rüttelplatten	1 (2*)	> 8	1.0
Verdichtungsgeräte	1 (2*)	> 8	11.7
Beschicker	1 (2*)	> 8	37.6
Asphaltfertiger groß	1 (2*)	> 2.5 - 8	37.6
Rampenspritzgerät	1	> 2.5 - 8	69.5
Kehrmaschine groß	1	> 2.5 - 8	37.6
Kleintransporter (Baustellenfahrzeug)	2 (3*)	≤ 2.5	22.7
Straßenmarkierungsfahrzeug	1	> 2.5 - 8	11.7

Tab. 4: Maschineneinsatz mit Emissionsfaktoren für die Erneuerung Fahrbahn. * Anzahl der eingesetzten Maschinen für die Erneuerung der Fahrbahn nach 30 Jahren (Deckschicht+Binderschicht)

Für Baumaschinen mit einer Einsatzdauer bis 8 h werden die CO₂-Emissionen ebenfalls unter der Annahme der maximal möglichen Einsatzdauer abgeleitet. Für die Arbeiten „Rückbau der Fahrbahn“ wird bei der Erneuerung der ca. 4 cm hohen Deckschicht unter der Annahme einer Stundenleistung für Asphaltfräsen von ca. 45 m³/h ein erforderlicher Zeitaufwand von 3 Arbeitstagen abgeschätzt. Bei zusätzlicher Erneuerung der ca. 8 cm hohen Binderschicht ergibt sich unter der Annahme einer Stundenleistung für Asphaltfräsen von ca. 60 m³/h ein erforderlicher Zeitaufwand von 6 Arbeitstagen. Für die Arbeiten „Herstellung der Oberfläche für den Endzustand“ ergibt sich unter den o. g. Ansätzen und unter Berücksichtigung der zu erneuernden Anzahl der Fahrbahnschichten ein erforderlicher Arbeitsaufwand von 6 Arbeitstagen, dabei sind für die Fahrbahnerneuerung nach 20 Jahren der erhöhte Maschineneinsatz enthalten.

Auf dieser Grundlage ergeben sich die in **Tab. 5** aufgeführten baubedingten Gesamtemissionen für Umsetzung und Instandhaltung des Planvorhabens. Gegenüber den jahresbezogenen CO₂-

Gesamtemissionen des lokalen Straßennetzabschnittes sind die mit dem Baustellenbetrieb bedingten CO₂-Freisetzungen deutlich geringer, wie in **Abb. 7** dargestellt.

	CO₂-Emission in t/a
Umsetzung des Planvorhabens	65.8
Fahrbahnerneuerung nach 10 bzw. 30 Jahren	10.0
Fahrbahnerneuerung nach 20 Jahren	24.4

Tab. 5: CO₂-Gesamtemission durch den Betrieb von Baumaschinen für die Umsetzung und Instandhaltung des Planvorhabens.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Planungen zum Neubau der Neuen Rothenburger Straße inklusive Berücksichtigung weiterer angrenzender Bauvorhaben südlich der Neuen Rothenburger Straße zu einer Zunahme des Verkehrsaufkommens um ca. 5 % auf dem betrachteten Straßennetz führen. In Verbindung mit dieser Verkehrszunahme führt dies im Untersuchungsgebiet ebenfalls zu einer Zunahme der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen auf diesem lokalen Straßennetz um ca. 5 %, wodurch für dieses lokale Straßennetz das Erreichen des angestrebten Klimaziels des Klimaschutzgesetzes (KSG) um knapp ein Jahr verzögert wird. Gegenüber diesen durch den Betrieb des Straßennetzes bedingten CO₂-Emissionen sind die mit dem Baustellenbetrieb bedingten CO₂-Freisetzungen während der Umsetzung und der Instandhaltung des Planvorhabens von deutlich untergeordneter Bedeutung.

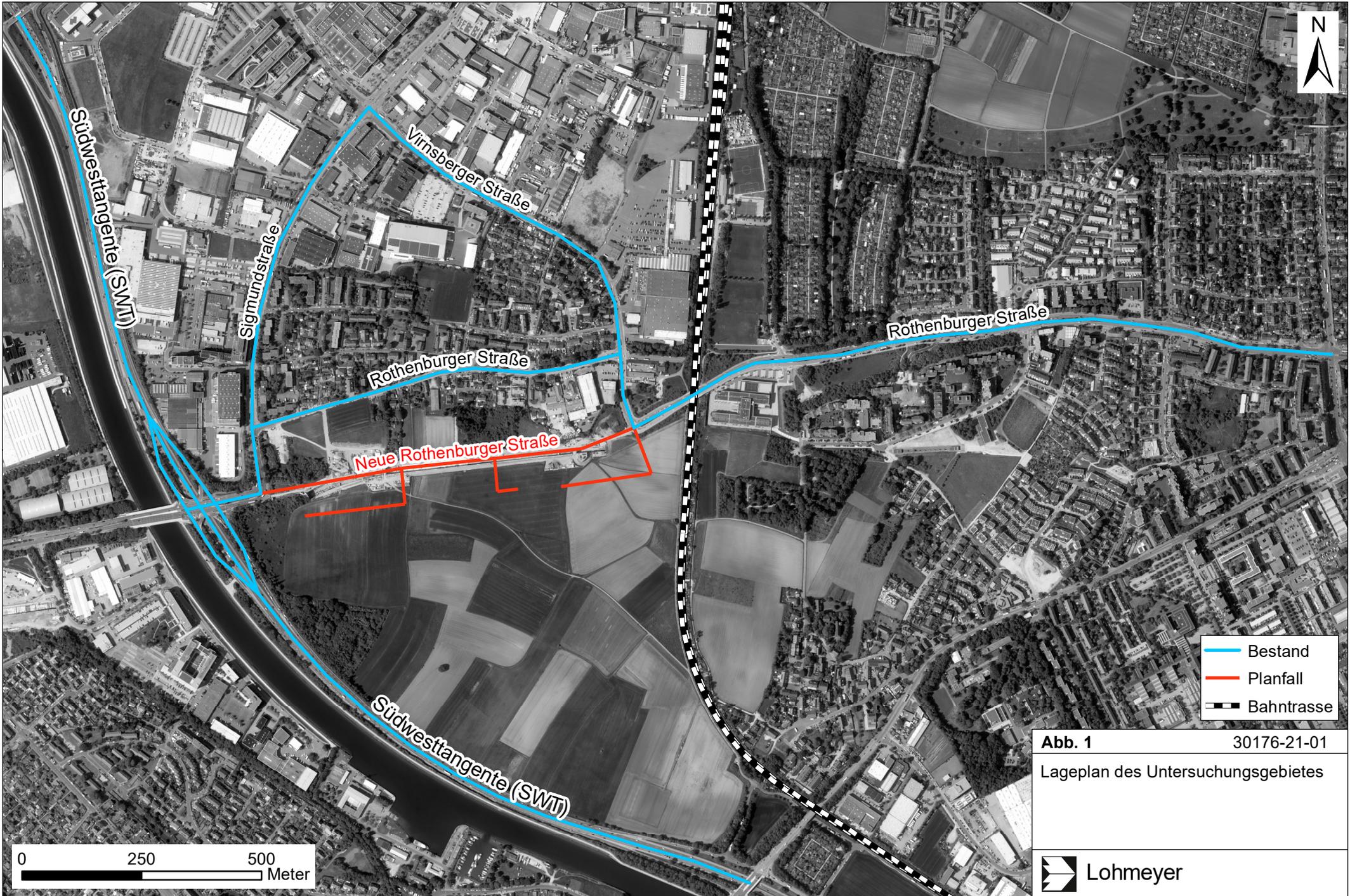
Karlsruhe, den 30.11.2021

Quellen:

BAFU (2010): Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des Non-road-Sektors. Bundesamt für Umwelt (BAFU). Bern, 2015.

KSG (2019): Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert worden ist, in Kraft getreten am 18. Dezember 2019

UBA (2019): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 4.1 / September 2019. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin. www.hbefa.net.



- Bestand
- Planfall
- Bahntrasse

Abb. 1 30176-21-01
 Lageplan des Untersuchungsgebietes

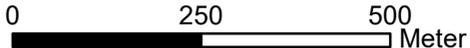
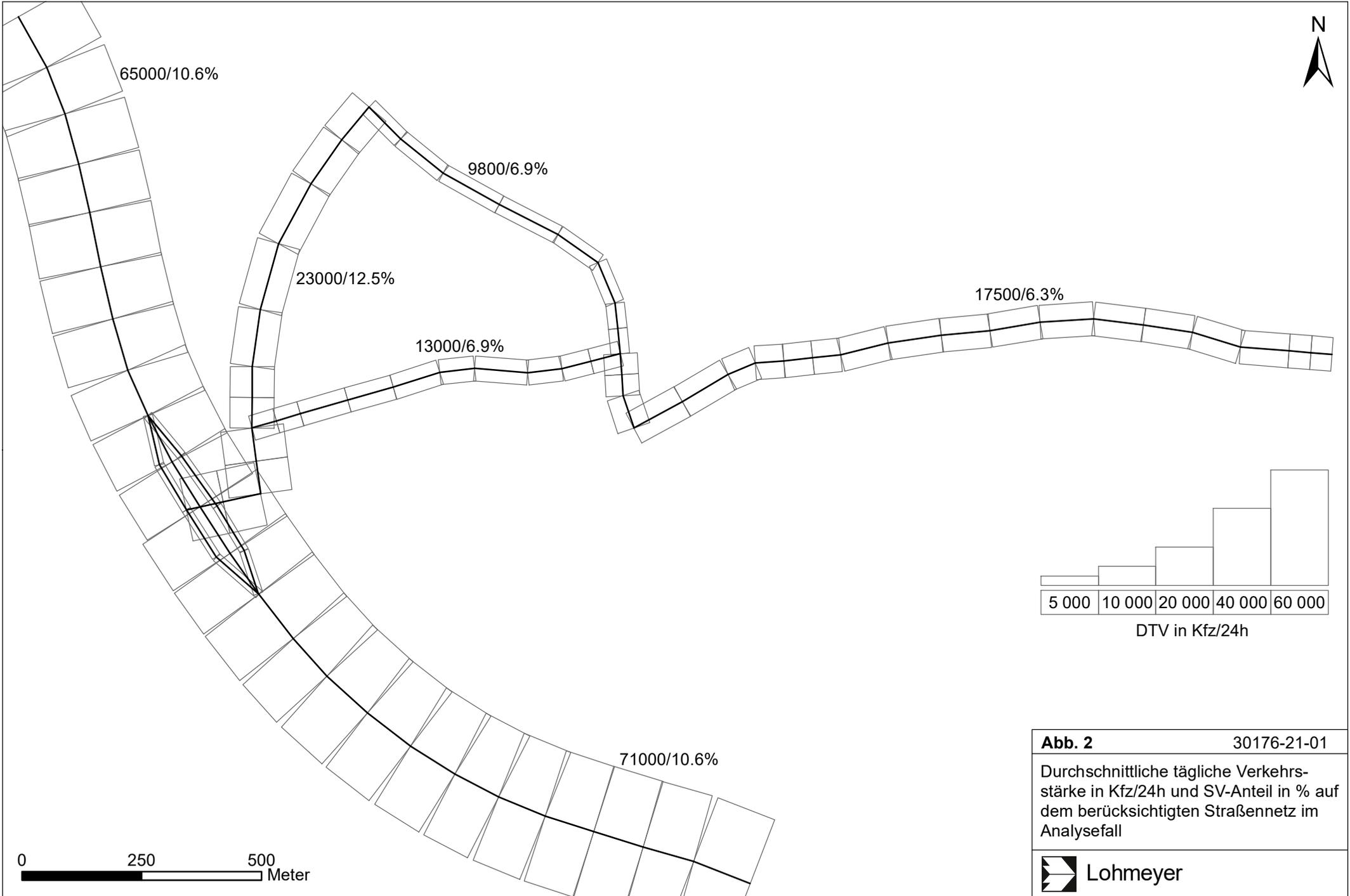


Abb. 2 30176-21-01
 Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h und SV-Anteil in % auf dem berücksichtigten Straßennetz im Analysefall



Lohmeyer

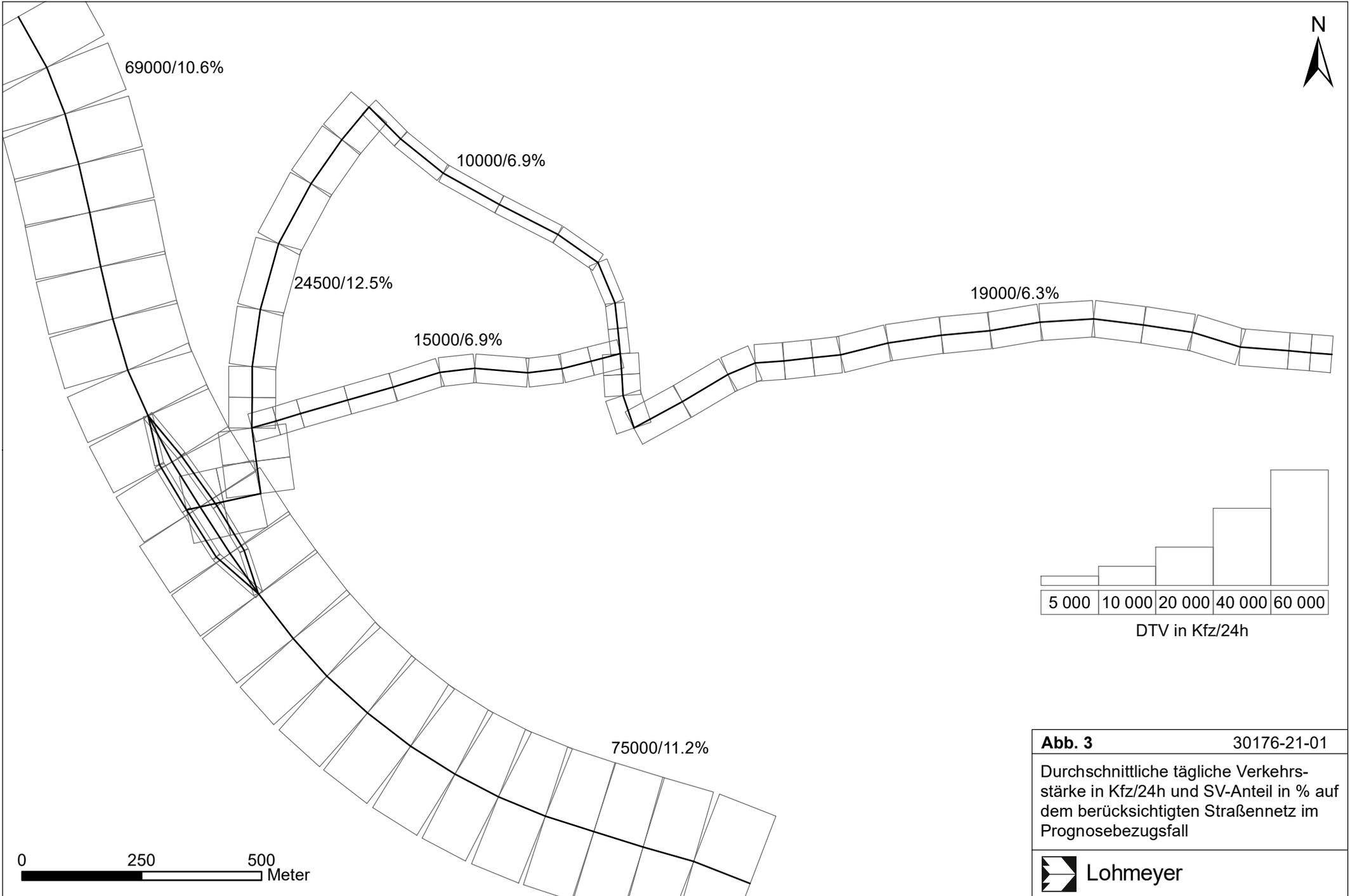
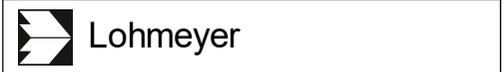


Abb. 3 30176-21-01
 Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h und SV-Anteil in % auf dem berücksichtigten Straßennetz im Prognosebezugsfall



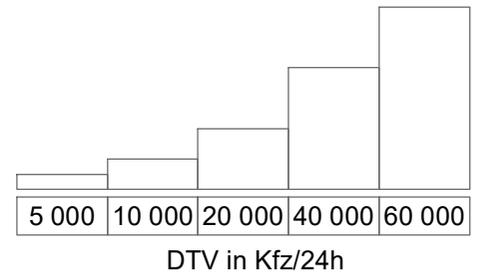
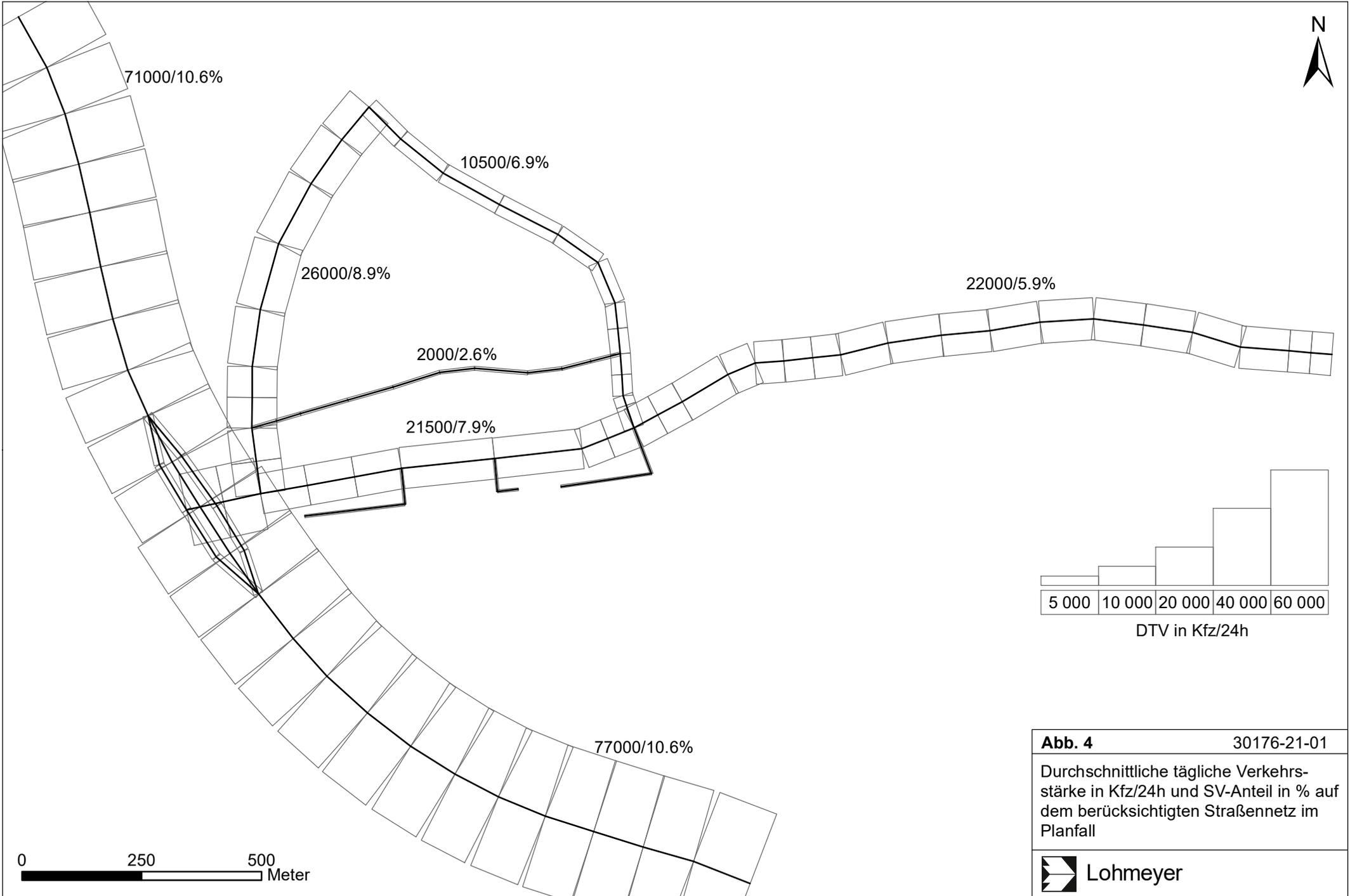
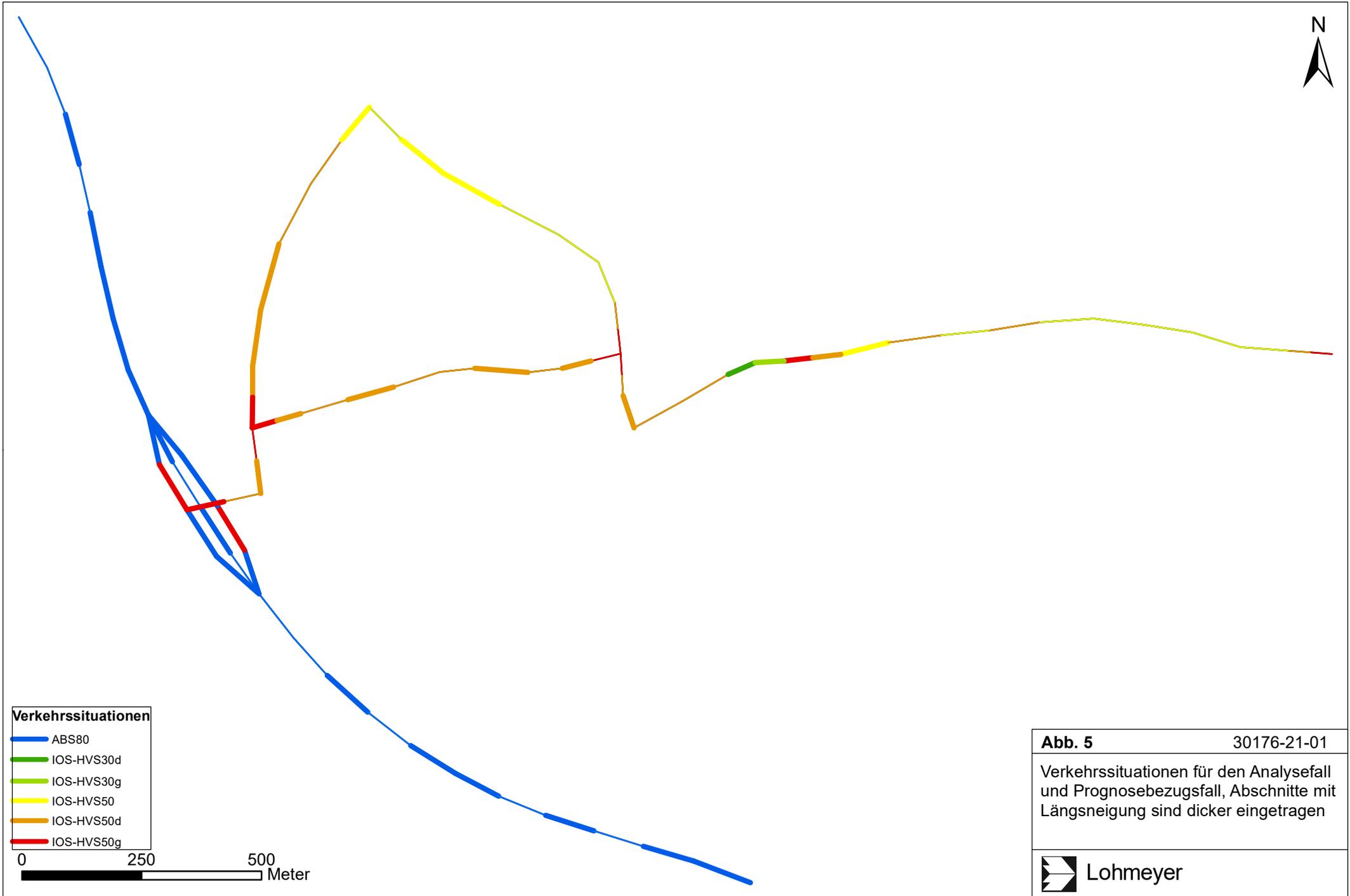


Abb. 4 30176-21-01
 Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h und SV-Anteil in % auf dem berücksichtigten Straßennetz im Planfall



Lohmeyer



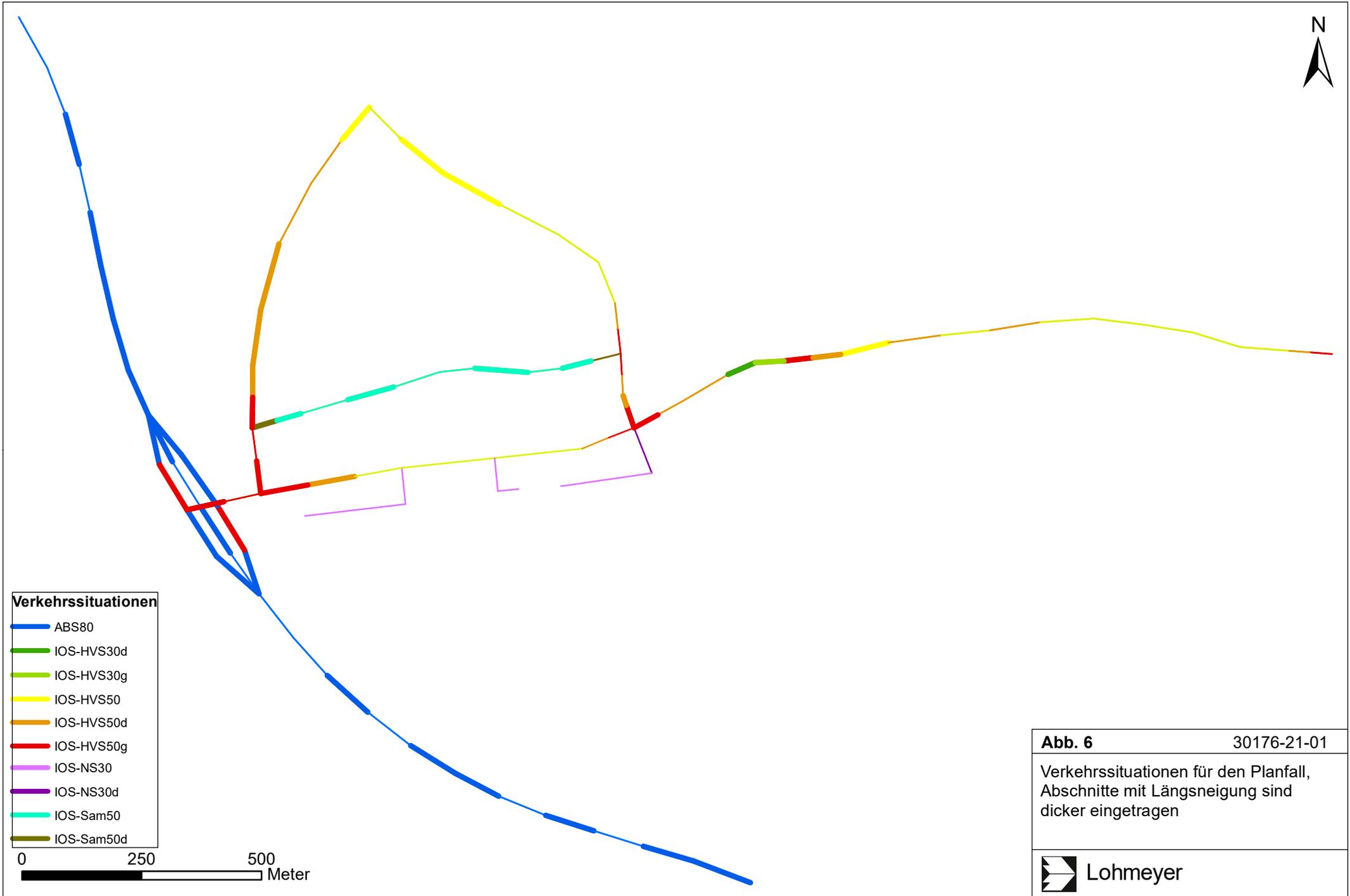
- Verkehrssituationen**
- ABS80
 - IOS-HVS30d
 - IOS-HVS30g
 - IOS-HVS50
 - IOS-HVS50d
 - IOS-HVS50g

0 250 500
Meter

Abb. 5 30176-21-01

Verkehrssituationen für den Analysefall und Prognosebezugsfall, Abschnitte mit Längsneigung sind dicker eingetragen





- Verkehrssituationen**
- ABS80
 - IOS-HVS30d
 - IOS-HVS30g
 - IOS-HVS50
 - IOS-HVS50d
 - IOS-HVS50g
 - IOS-NS30
 - IOS-NS30d
 - IOS-Sam50
 - IOS-Sam50d

0 250 500
Meter

Abb. 6	30176-21-01
Verkehrssituationen für den Planfall, Abschnitte mit Längsneigung sind dicker eingetragen	
 Lohmeyer	