

**Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG**

**Immissionsschutz, Klima,
Aerodynamik, Umweltsoftware**

Mohrenstraße 14, D-01445 Radebeul

Telefon: +49 (0) 351 / 8 39 14 - 0

E-Mail: info.dd@lohmeyer.de

URL: www.lohmeyer.de

Endbericht Stand 14.08.2020

**BEGLEITENDE UNTERSUCHUNG ZUR
MAßNAHMENUMSETZUNG IM RAHMEN
DES LUFTREINHALTEPLANS FÜR DIE
LANDESHAUPTSTADT POTSDAM IN
DER FASSUNG DER
2. FORTSCHREIBUNG 2015/16**

Auftraggeber: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und
Klimaschutz des Landes Brandenburg
Henning-von-Tresckow-Straße 2-13
14467 Potsdam

Dr. rer. nat. I. Düring

Dipl.-Geogr. F. Jänich

Dipl.-Met. A. Moldenhauer

Dipl.-Ing. (FH) E. Nitzsche

Dipl.-Ing. W. Schmidt

In Zusammenarbeit mit SVU Dresden

August 2020
Projekt 71549-18-10
Berichtsumfang 113 Seiten

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZUSAMMENFASSUNG	6
2	AUFGABENSTELLUNG UND UNTERSUCHUNGSGEBIET	8
3	HERANGEHENSWEISE	12
	3.1 Zählraten der Stadt Potsdam	12
	3.2 Eigene Verkehrszählungen.....	13
	3.3 Eigene NO ₂ -Messungen	15
	3.4 Emissionsbestimmung auf der Basis von Fahrprofilen	18
	3.4.1 Durchführung der Messfahrten	18
	3.4.2 Emissionsberechnung mit PHEM	20
	3.5 Emissionsberechnungen	24
	3.6 Immissionsberechnungen mit PROKAS/PROKAS_B	25
	3.7 Immissionsberechnungen mit MISKAM	25
4	EINGANGSDATEN	28
	4.1 Meteorologie	28
	4.2 Immissionsdaten	31
5	ERGEBNISSE DER BESTANDSVERKEHRSERHEBUNGEN 2018.....	35
	5.1 Knotenpunkt Geschwister-Scholl-Straße / Nansenstraße.....	35
	5.2 Knotenpunkt Zeppelinstraße / Kastanienallee	36
	5.3 Querschnitt Forststraße in Höhe Schlüterstraße.....	37
	5.4 Verkehrsdaten für den Untersuchungsbereich Zeppelinstraße.....	39
	5.5 Stadtweite Verkehrsdaten für Screening Gesamtnetz Potsdam	41
6	ERGEBNISSE DER MESSFAHRTEN	42
	6.1 Zeppelinstraße.....	42
	6.2 Breite Straße.....	53
7	ERGEBNISSE DER NO₂-PASSIVSAMMLERMESSUNGEN	58

8	ERGEBNISSE DER EMISSIONS- UND IMMISSIONSBERECHNUNGEN	62
8.1	Untersuchungsbereich Zeppelinstraße	62
8.1.1	Emissionsauswertung	62
8.1.2	NO ₂ -Situation im Untersuchungsbereich Zeppelinstraße	65
8.1.3	Immissionsbeiträge der Zusatzbelastung	69
8.1.4	Einfluss eines Nachrüst szenarios von EURO5-Diesel PKW	71
8.1.5	Einfluss der räumlichen Straßenraumveränderung auf die NO _x -Belastung	75
8.1.6	Maßnahmenwirkung	76
8.2	Screeningberechnung Gesamtnetz Potsdam	78
9	BEWERTUNG DER UMSETZBARKEIT VON MAßNAHMEN	80
9.1	Sperrung der Verbindung zwischen Maybachstraße und Geschwister-Scholl-Straße für den Kfz-Verkehr	80
9.2	Diskussion von Maßnahmen zur Entlastung der Geschwister-Scholl-Straße	83
9.2.1	Abhängen der Geschwister-Scholl-Straße im Bereich Zeppelinstraße	84
9.2.2	Veränderung der Spuraufteilung im Bereich Zeppelinstraße / Am Kiewitt	85
9.2.3	Verkehrsberuhigende Elemente	87
9.3	Weiterer Handlungsbedarf	87
9.3.1	Dauerhafte Umgestaltung der Zeppelinstraße	87
9.3.2	Optimierung der LSA-Signalisierung in der Zeppelinstraße	88
9.3.3	Integrierte Straßenraumgestaltung in der Kastanienallee	88
9.3.4	Ausbau des Radwegenetzes im Stadt-Umland-Bezug	89
9.3.5	Weitere Erhöhung des Kapazitätsangebotes im öffentlichen Verkehr zwischen Werder und Potsdam	89
9.4	Einfluss Busspur auf Zeppelinstraße nach Geltow	90
10	LITERATUR	91
	ANHANG A1: BESCHREIBUNGEN FÜR DIE NO₂-PASSIVSAMMLERMESSUNGEN	93

ANHANG A2: ERGEBNISSE DER MESSUNGEN	108
ANHANG A3: ERGEBNISSE DER SCREENINGBERECHNUNGEN GESAMTNETZ POTSDAM 2018	110
ANHANG A4: VERKEHRSMENGEN DTV/SV IM GESAMTNETZ POTSDAM 2018.....	112

Hinweise:

Vorliegender Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung des Ingenieurbüros Lohmeyer GmbH & Co. KG nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Tabellen und Abbildungen sind kapitelweise durchnummeriert.

Literaturstellen sind im Text durch Name und Jahreszahl zitiert. Im Kapitel Literatur findet sich dann die genaue Angabe der Literaturstelle.

Es werden Dezimalpunkte (= wissenschaftliche Darstellung) verwendet, keine Dezimalkommas. Eine Abtrennung von Tausendern erfolgt durch Leerzeichen.

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN

Emission / Immission

Als Emission bezeichnet man die von einem Fahrzeug ausgestoßene Luftschadstoffmenge in Gramm Schadstoff pro Kilometer oder bei anderen Emittenten in Gramm pro Stunde. Die in die Atmosphäre emittierten Schadstoffe werden vom Wind verfrachtet und führen im umgebenden Gelände zu Luftschadstoffkonzentrationen, den so genannten Immissionen. Diese Immissionen stellen Luftverunreinigungen dar, die sich auf Menschen, Tiere, Pflanzen und andere Schutzgüter überwiegend nachteilig auswirken. Die Maßeinheit der Immissionen am Untersuchungspunkt ist μg (oder mg) Schadstoff pro m^3 Luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ oder mg/m^3).

Hintergrundbelastung / Zusatzbelastung / Gesamtbelastung

Als Hintergrundbelastung werden im Folgenden die Immissionen bezeichnet, die bereits ohne die Emissionen des Straßenverkehrs auf den betrachteten Straßen an den Untersuchungspunkten vorliegen. Die Zusatzbelastung ist diejenige Immission, die ausschließlich vom Verkehr auf dem zu untersuchenden Straßennetz oder der zu untersuchenden Straße hervorgerufen wird. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus Hintergrundbelastung und Zusatzbelastung und wird in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ oder mg/m^3 angegeben.

Grenzwerte / Vorsorgewerte

Grenzwerte sind zum Schutz der menschlichen Gesundheit vom Gesetzgeber vorgeschriebene Beurteilungswerte für Luftschadstoffkonzentrationen, die nicht überschritten werden dürfen, siehe z. B. Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Vorsorgewerte stellen zusätzliche Beurteilungsmaßstäbe dar, die zahlenmäßig niedriger als Grenzwerte sind und somit im Konzentrationsbereich unterhalb der Grenzwerte eine differenzierte Beurteilung der Luftqualität ermöglichen.

Jahresmittelwert / Kurzzeitwert (Äquivalentwert)

An den betrachteten Untersuchungspunkten unterliegen die Konzentrationen der Luftschadstoffe in Abhängigkeit von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Verkehrsaufkommen etc. ständigen Schwankungen. Die Immissionskenngrößen Jahresmittelwert und weitere Kurzzeitwerte charakterisieren diese Konzentrationen. Der Jahresmittelwert stellt den über das Jahr gemittelten Konzentrationswert dar. Eine Einschränkung hinsichtlich der Beurteilung der Luftqualität mit Hilfe des Jahresmittelwertes besteht darin, dass er nichts über Zeiträume mit hohen Konzentrationen aussagt. Eine das ganze Jahr über konstante Konzentration kann

zum gleichen Jahresmittelwert führen wie eine zum Beispiel tagsüber sehr hohe und nachts sehr niedrige Konzentration.

Die Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) fordert die Einhaltung von Kurzzeitwerten in Form des Stundenmittelwertes der NO₂-Konzentrationen von 200 µg/m³, der nicht mehr als 18 Stunden pro Jahr überschritten werden darf, und des Tagesmittelwertes der PM10-Konzentration von 50 µg/m³, der maximal an 35 Tagen überschritten werden darf. Da diese Werte derzeit nicht direkt berechnet werden können, erfolgt die Beurteilung hilfsweise anhand von abgeleiteten Äquivalentwerten auf Basis der Jahresmittelwerte bzw. 98-Perzentilwerte (Konzentrationswert, der in 98 % der Zeit des Jahres unterschritten wird). Diese Äquivalentwerte sind aus Messungen abgeleitete Kennwerte, bei deren Unterschreitung auch eine Unterschreitung der Kurzzeitwerte erwartet wird.

Verkehrssituation

Emissionen und Kraftstoffverbrauch der Kraftfahrzeuge (Kfz) hängen in hohem Maße vom Fahrverhalten ab, das durch unterschiedliche Betriebszustände wie Leerlauf im Stand, Beschleunigung, Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit, Bremsverzögerung etc. charakterisiert ist. Das typische Fahrverhalten kann zu so genannten Verkehrssituationen zusammengefasst werden. Verkehrssituationen sind durch die Merkmale eines Straßenabschnitts wie Geschwindigkeitsbeschränkung, Ausbaugrad, Vorfahrtregelung etc. charakterisiert. In der vom Umweltbundesamt herausgegebenen Datenbank „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ sind für verschiedene Verkehrssituationen Angaben über Schadstoffemissionen angegeben.

Feinstaub / PM10 / PM2.5

Mit Feinstaub bzw. PM10/PM2.5 werden alle Partikel bezeichnet, die einen gröÙenselektierenden Lufterlass passieren, der für einen aerodynamischen Partikeldurchmesser von 10 µm bzw. 2.5 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Die PM10-Fraktion wird auch als inhalierbarer Staub bezeichnet. Die PM2.5-Fraktion gelangt bei Inhalation vollständig bis in die Alveolen der Lunge; sie umfasst auch den wesentlichen Masseanteil des anthropogen erzeugten Aerosols, wie Partikel aus Verbrennungsvorgängen und Sekundärpartikel.

1 ZUSAMMENFASSUNG

Wegen der anhaltenden Überschreitung des Jahresmittelgrenzwertes für Stickstoffdioxid (NO₂) wurde der Luftreinhalteplan für die Landeshauptstadt Potsdam in der Fassung der 1. Fortschreibung (Juni 2012) in den Jahren 2015/16 erneut fortgeschrieben. Als zentrale Maßnahme wurde die verkehrliche Umgestaltung der Zeppelinstraße als Maßnahme 4.1.1 in den Plan aufgenommen. Ziel ist die wirksame Verringerung des Kfz-Verkehrsaufkommens in der Zeppelinstraße einschließlich der Breiten Straße sowie in weiteren kritischen Straßenabschnitten innerhalb der Landeshauptstadt Potsdam.

Für die Umsetzung der Maßnahme ist gemäß Beschluss der Stadtverordnetenversammlung der Landeshauptstadt Potsdam vom 07.10.2015 (DS 15/SVV/0620) eine abgestufte Vorgehensweise vorgesehen. Im Rahmen eines temporären Modellversuches soll geprüft werden, welche verkehrlichen und lufthygienischen Effekte durch die Reduzierung der Fahrstreifenanzahl in der Zeppelinstraße entstehen. Erst danach soll über eine dauerhafte Umsetzung der Maßnahme entschieden werden.

In der Folge konnte der Jahresmittelgrenzwert für den Luftschadstoff NO₂ im Jahr 2017 erstmals eingehalten werden. Erste Untersuchungen der Stadtverwaltung Potsdam zur Evaluation der Umsetzung der Maßnahme hinsichtlich der Wirkungen auf Verkehr und Luftschadstoffemissionen zeigten, dass es neben den beabsichtigten verkehrlichen Auswirkungen auf die Zeppelinstraße auch Auswirkungen auf das weitere Straßennetz im Untersuchungsraum der Zeppelinstraße gibt.

Die Landeshauptstadt Potsdam beabsichtigt insofern, verkehrliche Maßnahmen zu entwickeln, um zusätzlichen Belastungen in diesen Bereichen entgegen zu wirken. So wurde ab Januar 2019 die Verbindung zwischen Maybachstraße und Geschwister-Scholl-Straße (Bahnunterführung) für den Kfz-Verkehr gesperrt. Begleitend zu diesen Aktivitäten ist eine immissionsschutzfachliche Beurteilung auf der Grundlage des Maßnahmenkonzeptes des bestehenden Luftreinhalteplans, 2. Fortschreibung, durch das für die Planaufstellung zuständige MLUK erforderlich. Ziel soll es sein, durch Vorschläge zur Optimierung bzw. Ergänzung der umzusetzenden Maßnahmen unter Abschätzung der Wirkungen in Abhängigkeit von den sich voraussichtlich verändernden Randbedingungen die sichere Einhaltung der Luftschadstoffgrenzwerte zu verstetigen.

Hauptuntersuchungsgegenstand der vorliegenden Untersuchung bildet somit die Zeppelinstraße in Potsdam. Darüber hinaus werden die potenziellen Ausweichstrecken für den Kfz-Verkehr mit betrachtet. Konkret betrifft dies den Straßenzug Geschwister-Scholl-Straße / Werderscher Damm, die Forststraße und die Kastanienallee. Weiterer Bestandteil des Kernuntersuchungsgebietes ist die Nansenstraße sowie die Breite Straße. Weiterhin sollte eine Aktualisierung des NO₂-Screening für das gesamte Stadtgebiet Potsdam erfolgen.

Dazu wurden folgende wesentliche Arbeiten durchgeführt:

- Durchführung von Verkehrserhebungen. Auswertung dieser Verkehrserhebungen sowie aktueller Verkehrsdaten der Landeshauptstadt Potsdam (siehe Kap. 3 und 5)
- NO₂-Messungen mittels Passivsammlern in o.g. Kernuntersuchungsgebiet sowie in Geltow (siehe Abschnitt 3.3)
- Auswertung dieser Messungen sowie von Immissionsmessungen des LfU (siehe Kap. 7)
- Detaillierte Bestimmung der Emissionen auf Basis von vorliegenden Kennzeichenerfassungen und durchgeführter mobiler Messfahrten auf Basis HBEFA3.3 (siehe Kap. 6).
- Mikroskalige Ausbreitungsberechnungen für NO₂ und NO_x mit MISKAM für das Kernuntersuchungsgebiet und Vergleich mit den Messdaten (siehe Abschnitt 8.1). Betrachtet wurden der Nullfall (Zeitraum 01.09.2015 bis 31.08.2016) sowie der Istzustand (Zeitraum 01.11.2017 bis 30.10.2018).
- Ableitung und Bewertung der lufthygienischen und verkehrlichen Wirkungen der umgesetzten Maßnahmen aus den Messergebnissen und Modellierungen (siehe Abschnitt 8.1.6 sowie Kap. 9)
- Ausbreitungsberechnungen für das gesamte Hauptstraßennetz für Potsdam auf Basis der aktuellen Verkehrsdaten und HBEFA3.3 (siehe Abschnitt 8.2)
- Diskussion von weiteren planerischen Handlungsbedarf (siehe Abschnitt 9.3)

2 AUFGABENSTELLUNG UND UNTERSUCHUNGSGEBIET

Wegen der anhaltenden Überschreitung des Jahresmittelgrenzwertes für Stickstoffdioxid (NO₂) wurde der Luftreinhalteplan für die Landeshauptstadt Potsdam in der Fassung der 1. Fortschreibung (Juni 2012) in den Jahren 2015/16 erneut fortgeschrieben. Als zentrale Maßnahme wurde die verkehrliche Umgestaltung der Zeppelinstraße als Maßnahme 4.1.1 in den Plan aufgenommen. Ziel ist die wirksame Verringerung des Kfz-Verkehrsaufkommens in der Zeppelinstraße einschließlich der Breiten Straße sowie in weiteren kritischen Straßenabschnitten innerhalb der Landeshauptstadt Potsdam.

Für die Umsetzung der Maßnahme ist gemäß Beschluss der Stadtverordnetenversammlung der Landeshauptstadt Potsdam vom 07.10.2015 (DS 15/SVV/0620) eine abgestufte Vorgehensweise vorgesehen. Im Rahmen eines temporären Modellversuches soll geprüft werden, welche verkehrlichen und lufthygienischen Effekte durch die Reduzierung der Fahrstreifenanzahl in der Zeppelinstraße entstehen. Erst danach soll über eine dauerhafte Umsetzung der Maßnahme entschieden werden.

Der Modellversuch beinhaltet neben der Reduzierung der Fahrstreifenanzahl für den Kfz-Verkehr folgende weitere Maßnahmenbausteine:

1. Markierung eines stadtauswärtigen Radfahrstreifens im Abschnitt Kastanienallee –Gschwister-Scholl-Straße
2. Markierung einer ÖPNV-Spur im Abschnitt Forststraße – Kastanienallee
3. Optimierung der Signalsteuerung im Abschnitt Forststraße – Breite Straße
4. Erweiterung und Qualitätssteigerung der Bike & Ride-Anlage am Bahnhof Charlottenhof
5. Optimierung des P+R-Standorts am Bahnhof Potsdam - Pirschheide (Markierung und Wegweisung)
6. Verlängerung der Busspur im Bereich Pirschheide bis zum Ortseingang Potsdam
7. Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h¹
8. Verbesserung des ÖPNV-Angebotes durch Taktverdichtung der Buslinien 631 und 580²

¹ Um die Lärmbelastungen für die Anwohner zu reduzieren, wurde ab dem 30.08.2016 die zulässige Höchstgeschwindigkeit in der Zeppelinstraße wie folgt reduziert:
- zwischen Forststraße und Kastanienallee 30 km/h nachts (22:00 - 06:00 Uhr)
- zwischen Kastanienallee und Breite Straße 30 km/h ganztags
- zwischen Breite Straße und Schopenhauerstraße 30 km/h nachts (22:00 - 06:00 Uhr)

Die erforderlichen Ummarkierungsarbeiten wurden im Juni 2017 abgeschlossen. Die Situation im September 2018 zeigt die **Abb. 2.1**. Zu erkennen ist, dass die stadtauswärtigen zwei Fahrstreifen zugunsten eines abmarkierten Radfahrstreifens auf einen Fahrstreifen reduziert wurden. Durch die getrennte Führung von Fuß- und Radverkehr sollen, neben der o.g. Reduzierung der Kfz-Verkehrsmengen, auch die Nutzungsüberlagerungen und Konflikte minimiert werden.



Abb. 2.1: Zeppelinstraße nach der Ummarkierung

In der Folge konnte der Jahresmittelgrenzwert für den Luftschadstoff NO_2 im Jahr 2017 erstmals eingehalten werden. Erste Untersuchungen der Stadtverwaltung Potsdam zur Evaluation der Umsetzung der Maßnahme hinsichtlich der Wirkungen auf Verkehr und Luftschadstoffemissionen zeigen, dass es neben den beabsichtigten verkehrlichen Auswirkungen auf die Zeppelinstraße auch Auswirkungen auf das weitere Straßennetz im Untersuchungsraum der Zeppelinstraße gibt.

Die Landeshauptstadt Potsdam beabsichtigt insofern, verkehrliche Maßnahmen zu entwickeln, um zusätzlichen Belastungen in diesen Bereichen entgegen zu wirken. So wurde ab Januar 2019 die Verbindung zwischen Maybachstraße und Geschwister-Scholl-Straße (Bahnunterführung) für den Kfz-Verkehr gesperrt. Begleitend zu diesen Aktivitäten ist eine

² Die Taktverdichtung im Busverkehr zwischen Werder (Havel) und Potsdam wurde mit dem Fahrplanwechsel im Dezember 2016 umgesetzt.

immissionsschutzfachliche Beurteilung auf der Grundlage des Maßnahmenkonzeptes des bestehenden Luftreinhalteplans, 2. Fortschreibung, durch das für die Planaufstellung zuständige MLUK erforderlich. Ziel sollte es sein, durch Vorschläge zur Optimierung bzw. Ergänzung der umzusetzenden Maßnahmen unter Abschätzung der Wirkungen in Abhängigkeit von den sich voraussichtlich verändernden Randbedingungen die sichere Einhaltung der Luftschadstoffgrenzwerte zu verstetigen.

Hauptuntersuchungsgegenstand bildet somit die Zeppelinstraße in Potsdam. Darüber hinaus werden die potenziellen Ausweichstrecken für den Kfz-Verkehr mit betrachtet. Konkret betrifft dies den Straßenzug Geschwister-Scholl-Straße / Werderscher Damm, die Forststraße und die Kastanienallee. Weiterer Bestandteil des Kernuntersuchungsgebietes (siehe **Abb. 2.2**) ist die Nansenstraße sowie die Breite Straße.

Weiterhin sollte eine Aktualisierung des NO₂-Screening für das Stadtgebiet von Potsdam erfolgen.

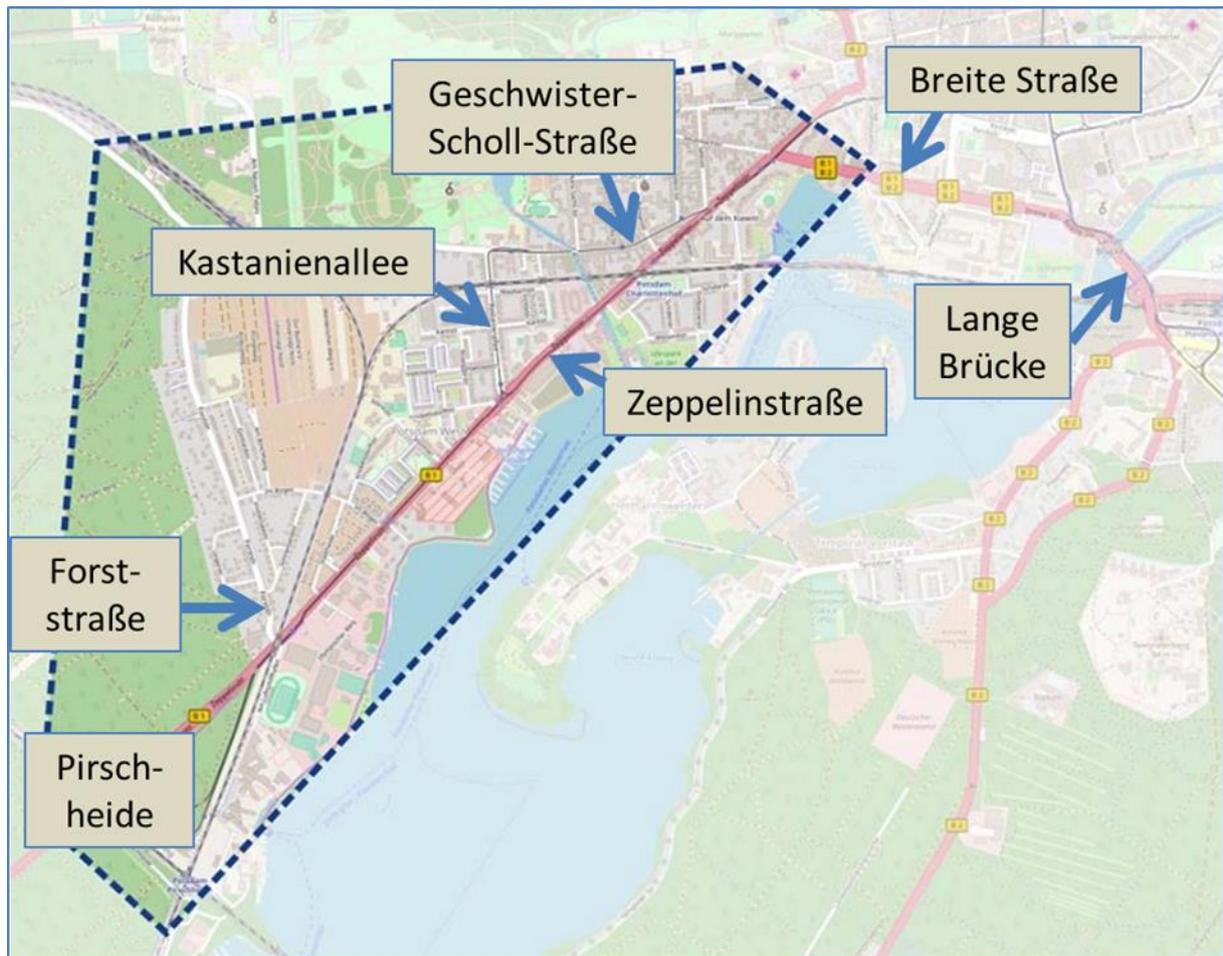


Abb. 2.2: Kernuntersuchungsgebiet Evaluation Modellversuch Zeppelinstraße
Kartengrundlage: © OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA (bearbeitet)
<http://www.openstreetmap.org/>

3 HERANGEHENSWEISE

Nachfolgend werden die Methodiken der Datenerhebungen und Modellierungen erläutert.

3.1 Zähldaten der Stadt Potsdam

Die Stadt Potsdam erhebt an verschiedenen Stellen im Straßennetz dauerhaft die Verkehrsaufkommen. Im Rahmen der Untersuchungen wurden die von der Stadt Potsdam zur Verfügung gestellten Rohdaten folgender Zählstellen (siehe **Abb. 3.1**) ausgewertet:

- Zeppelinstraße (MQ 300, Breite Straße - Geschwister-Scholl-Straße)
- Zeppelinstraße (MQ 301, Geschwister-Scholl-Straße - Nansenstraße)
- Zeppelinstraße (MQ 303, Nansenstraße - Kastanienallee)
- Zeppelinstraße (MQ 312, Kastanienallee - Im Bogen)
- Zeppelinstraße (MQ 313, Forststraße - Geltow)
- Geschwister-Scholl-Straße (MQ 306, Nansenstraße - Kastanienallee)
- Geschwister-Scholl-Straße (MQ 325, Kastanienallee - Am Neuen Palais)
- Kastanienallee (MQ 320, südlich KP Maybachstraße)
- Werderscher Damm (MQ 330, westlich KP Fortstraße)
- Fortstraße (MQ 330, südlich KP Werderscher Damm)
- Breite Straße (MQ 105, Dortustraße - Zeppelinstraße)

Bei der Interpretation der Zählergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die Erfassung der Verkehrsaufkommen an der Zählstelle in der Kastanienallee lediglich in Fahrtrichtung Zeppelinstraße erfolgt. Für die Gegenrichtung liegen entsprechend keine Informationen vor. Zudem befindet sich die Zählstelle südlich der Maybachstraße. Ausweichverkehre durch das angrenzende Wohngebiet zur Umfahrung des Einbahnstraßenabschnittes in der Geschwister-Scholl-Straße werden entsprechend nicht erfasst.

Des Weiteren liefert die automatische Erfassung in der Forststraße in Fahrtrichtung Zeppelinstraße durchgängig niedrigere Werte als in der Gegenrichtung. Diese Asymmetrie ist im Rahmen verschiedener Handzählungen nicht festgestellt worden. Es handelt sich um ein systematisches Problem bei der automatischen Datenerfassung in Fahrtrichtung Süden.

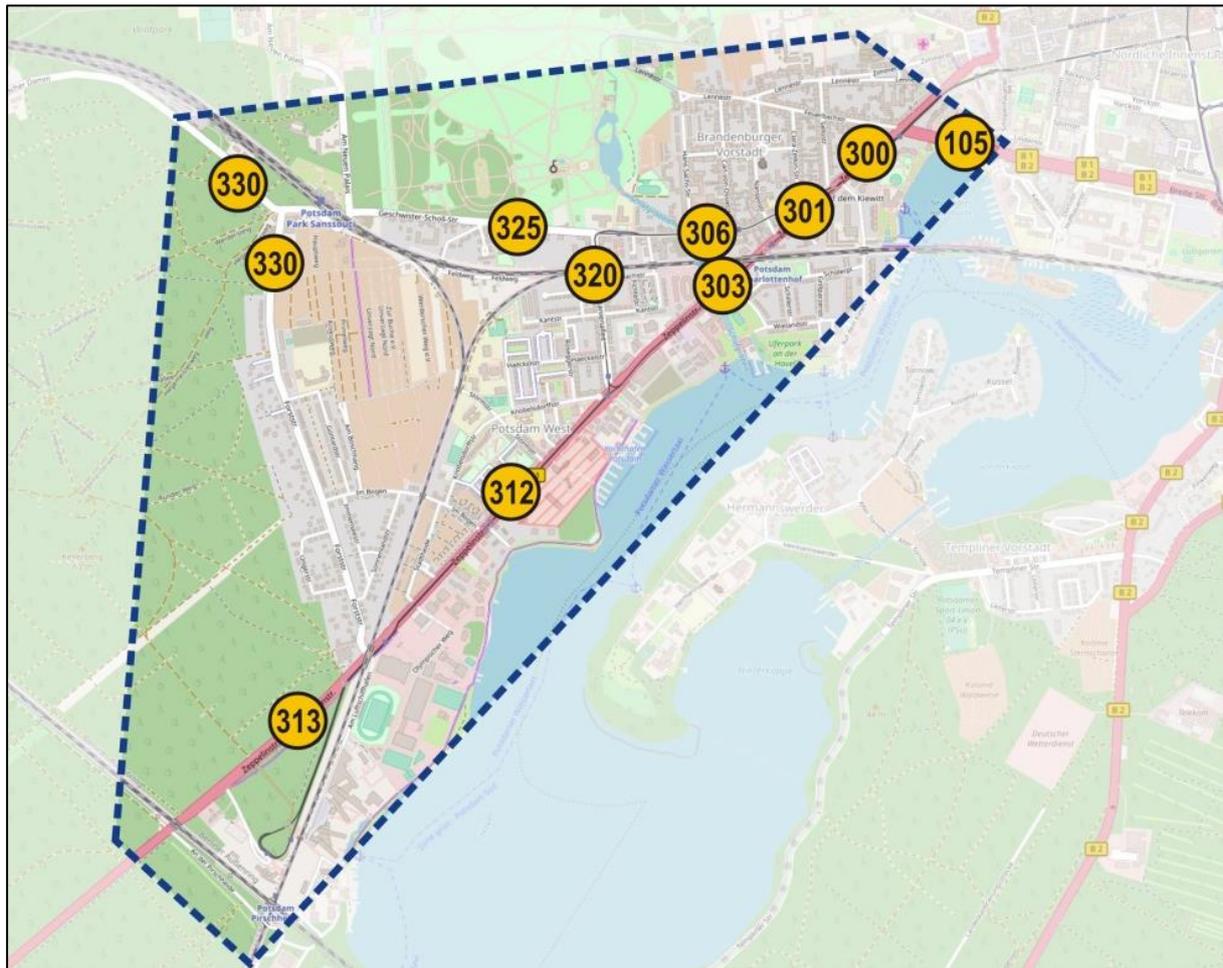


Abb. 3.1: Berücksichtigte Pegelzählstellen
Kartengrundlage: © OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA (bearbeitet)
<http://www.openstreetmap.org/>

Für die einzelnen Pegelzählstellen wurden die Daten jeweils aggregiert und ausgewertet. Im Ergebnis liegen für alle Zählstellen Informationen zum durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen sowie zu den tageszeitlichen und wöchentlichen Schwankungen der Verkehrsaufkommen vor.

3.2 Eigene Verkehrszählungen

Zur weiteren Verdichtung der Informationen zu den aktuellen Verkehrsaufkommen im Untersuchungsgebiet sowie deren Entwicklung erfolgten im Rahmen der Projektbearbeitung punktuell zusätzliche Verkehrserhebungen. Ziel war es hierbei, bestehende Informationslücken in der Nansenstraße, in der östlichen Geschwister-Scholl-Straße sowie in der Kasta-

nienallee und Forststraße zu schließen. Hierzu wurde an folgenden Punkten der Verkehr gezählt:

- Geschwister-Scholl-Straße / Nansenstraße (Knotenpunktzählung)
- Zeppelinstraße / Kastanienallee (Knotenpunktzählung)
- Forststraße in Höhe Schlüterstraße (Seitenradarerfassung)

Die Zählungen wurden im September 2018 durchgeführt. Darüber hinaus erfolgte eine Zählung im Juli / August 2019 für die beiden Knotenpunkte. Diese diente der Evaluation der zwischenzeitlich vorgesehenen Veränderungen im Bereich der Maybachstraße / Geschwister-Scholl-Straße (Sperrung Bahnunterführung für den MIV, siehe Kapitel 9.1).

Bei den Verkehrszählungen wurden folgende Rahmenbedingungen berücksichtigt:

Knotenpunkterhebungen

Die Knotenpunkterhebungen wurden gemäß den Vorgaben der Empfehlungen für die Durchführung von Verkehrserhebungen (EVE) jeweils an einem wochenmittigen Werktag (Dienstag bis Donnerstag) außerhalb der Schulferien durchgeführt. Die Datenerfassung erstreckte sich über einen Zeitraum von 24 h.

Es erfolgte eine getrennte Erfassung von Pkw, Krad, Bussen, Lieferwagen, Lastkraftwagen ohne Anhänger (Lkw) und Sattelzügen bzw. Lastkraftwagen mit Anhänger (Lz). Die Verkehrsaufkommen wurden für diese Fahrzeugklassen richtungsbezogen in 15-Minuten-Intervallen zusammengefasst.

Die Ergebnisse der Handzählungen wurden stromfein aufbereitet und ausgewertet. Für die Hochrechnung auf die durchschnittlichen Gesamtverkehrsaufkommen wurde auf die Informationen der städtischen Dauerzählstellen im direkten Umfeld der Zählstelle berücksichtigt. Hierbei erfolgte einerseits eine Anpassung auf durchschnittliche Wochenwerte sowie parallel ein Ausgleich der jahreszeitlichen Schwankungen.

Im Vergleich zu den Ergebnissen der Dauerzählstellen sowie Seitenradarerhebungen entstehen auf Basis der Knotenpunkterhebungen weitere Zusatzinformationen, wie z. B. Strompläne für die erhobenen Knotenpunkte. Darüber hinaus war eine exaktere Fahrzeugklassifizierung möglich.

Seitenradarerfassung:

Diese Verkehrsdatenerfassung erfolgte mittels klassischen Seitenradarmessgeräten. Die Erhebungen wurden jeweils über den Zeitraum einer kompletten Woche (Mo - So) durchgeführt

Im Rahmen der Auswertung wurden eine Plausibilisierung sowie die Aggregation der fahrzeugbezogenen Daten zu Gesamtverkehrsstärken vorgenommen. Die jahreszeitlichen Schwankungen wurden unter Verwendung der Informationen der städtischen Dauerzählstellen im direkten Umfeld der Zählstelle berücksichtigt.

3.3 Eigene NO₂-Messungen

Es wurden NO₂-Messungen mittels Passivsammlern an 10 Messstellen durchgeführt. Die genauen Lagen der Messstellen wurden zusammen mit der Stadt Potsdam sowie dem Landesamt für Umwelt festgelegt. Entsprechend der Abstimmung wurde an 7 verkehrsbezogenen Messstellen, an den Immissionsmessstellen Potsdam, Zeppelinstraße und Potsdam-Zentrum (Parallelmessung zur amtlichen Messung des LfU mit Referenzverfahren) sowie an einer zusätzlichen Messstelle zur innerstädtischen Hintergrund-Messung im Untersuchungsgebiet die NO₂-Belastung über ein Jahr gemessen (siehe **Tab. 3.1**).

Nr. Messpunkt	Messort	Messhöhe in m	Entfernung zu Fahrbahn in m	Entfernung zu Fassade in m	Stationstyp/ Bemerkung
1	Geschwister-Scholl-Straße 57 (Lichtpunkt B7/C5)	2.6	0.8	7.1	Verkehr/ einzeln stehende Häuser
2	Geschwister-Scholl-Straße 11 (Lichtpunkt B8/E2)	2.7	2.7	2.8	Verkehr/ dichte Bebauung
3	Geschwister-Scholl-Straße 7 (Lichtpunkt B8/C2)	2.7	2.0	4.9	Verkehr/ dichte Bebauung
4	Nansenstraße 25 (Lichtpunkt B8/F2)	2.6	2.3	4.3	Verkehr/ dichte Bebauung
5	Kastanienallee 18 (Lichtpunkt B25/E1)	3.0	3.7	5.7	Verkehr/ dichte Bebauung
6	Forststraße 111 (Lichtpunkt B16/B4)	2.8	1.3	12.0	Verkehr/ einzeln stehende Häuser
7	Gerhardt-Hauptmann-Grundschule (Schulhof am Basketballnetzständer)	2.8	-	-	Hintergrundmessstelle
8	Zeppelinstraße 30 (Am Messcontainer)	2.6	1.5		Verkehr/ Parallelmessung zum Messnetz
9	Bassinplatz (Am Messcontainer Potsdam-Zentrum)	2.8	-	-	Hintergrund/ Parallelmessung zum Messnetz
10	Geltow, Hauffstraße 17	2.9	3.1	6.8	Verkehr/ einzeln stehende Häuser

Tab. 3.1: Lage (siehe auch **Abb. 3.2**) und Charakterisierung der Messstellen für die NO₂-Passivsammlermessungen

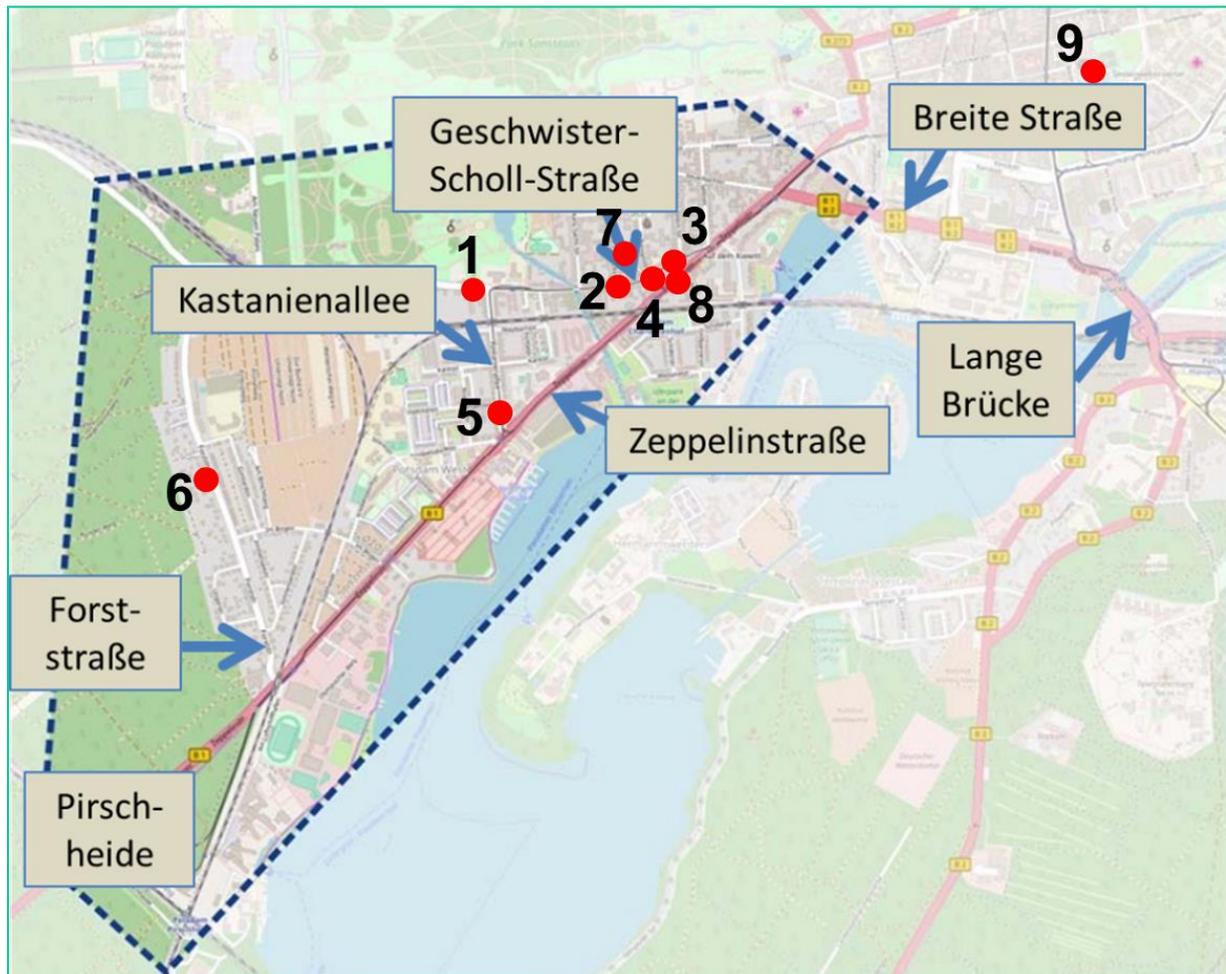


Abb. 3.2: Lage der NO₂-Passivsammlermessstellen in Potsdam (rote Kreise mit Nummer, siehe auch **Tab. 3.1**).

Gemessen wurde wie folgt:

- Untersuchungszeitraum jeweils ein Kalenderjahr, Messstart war der 02.10.2018
- Sammlertyp/Probenameregime: PASSAM/vierwöchiger Wechsel (jeweils doppelt beprobt)

Eine Dokumentation der Messstellen erfolgte analog zur 39. BImSchV, Anlage 3 C. und D. Satz 1-3. Die entsprechenden Protokolle (außer für die Messcontainer) sind im Anhang 1 aufgeführt.

3.4 Emissionsbestimmung auf der Basis von Fahrprofilen

3.4.1 Durchführung der Messfahrten

In der vorliegenden Untersuchung sollte eine Wiederholung der durch unser Büro durchgeführten Messfahrten aus dem MLUL-Gutachten „Betrachtung der Wirkung von Tempo 30 auf die Luftgüte mittels Messfahrten“ (Lohmeyer, 2015) unter realen Bedingungen durchgeführt werden. Daraus und im direkten Vergleich mit den Ergebnissen o.g. Vorgängerstudie erfolgt die Quantifizierung der Wirkung von T30 auf die Emissionen bzw. Immissionen in Höhe der Messstelle in der Zeppelinstraße.

Die Messmethodik war dabei dieselbe wie in der Vorgängerstudie: Die Aufzeichnung des Fahrverhaltens erfolgte mit einem PKW vom Typ Peugeot 307, der mit einem „Peiseler Prüfrad VS“ ausgestattet war. Dieses System besteht aus einem Steuer- und Anzeigergerät und einem Radnabengeber. Das Messprinzip besteht darin, dass während eines definierten Zeitintervalls die registrierten Wegimpulse gezählt werden. Die Erfassung der Wegimpulse erfolgt über den Radnabengeber, der an ein nichtangetriebenes Fahrzeugrad montiert wird (siehe **Abb. 3.3**).



Abb. 3.3: Messfahrzeug mit montiertem Peiseler-Messrad

Das Steuer- und Anzeigegerät ist ein Bordcomputer, der die registrierten Wegimpulse in eine Länge und auf Basis der definierten Zeitschritte in eine Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung umrechnet. Über die Kopplung des Bordcomputers, der nur Summen- und Momentanwerte festhält, mit einem zusätzlichen Computer (Laptop) werden alle momentanen Messwerte mit einer Frequenz von 1 Hz direkt vom Bordcomputer übernommen und nach der Messung als Messdatei gespeichert.

Das Ergebnis einer jeden Messfahrt war somit eine Messdatei mit einer bestimmten Menge an Sekundenwerten für Geschwindigkeit und zurückgelegte Wegstrecke. Die Gesamtheit dieser Geschwindigkeitswerte einer Fahrt bildet eine Fahrkurve, welche sich grafisch als Geschwindigkeits-Zeit- bzw. Geschwindigkeit-Weg-Diagramm darstellen lässt.

In der Vorgängerstudie erfolgte die Erfassung der Tempo-30-Fahrprofile auf der Basis von sogenannten Musterfahrten, bei denen unabhängig vom übrigen Verkehrsfluss mit einer Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h gefahren wurde. Das dabei aufgezeigte Emissionsminderungspotenzial erfolgte unter der Annahme einer strikten Befolgung des Tempolimits sowie einer unveränderten Straßenkapazität (angepasste LSA-Steuerung, Knotenpunktgestaltung, Fahrspuranzahl) und stellte somit das maximale Minderungspotenzial dar. Die Erfassung der Referenz-Fahrprofile bei Tempo-50 erfolgte in der Vorstudie durch Mitschwimmen im Verkehr, d.h. nach der sogenannten „floating car“-Methode.

Nach nunmehr erfolgter Umsetzung des Tempo-30-Tempolimits auf der Zeppelinstraße erfolgte die Erfassung des Fahrverhaltens bei Tempo-30 im realen Betrieb, d.h. analog der Tempo-50-Fahrten der Vorgängerstudie nach der „floating car“-Methode. Auf der Breiten Straße wurde ein Tempo-30-Limit lediglich während der Nachtstunden eingerichtet, sodass dort die Befahrung analog der Vorheruntersuchung mit Tempo-50 nach der „floating car“-Methode erfolgte.

Die Messfahrten wurden am Donnerstag, dem 16.05.2019, d.h. an einem repräsentativen Werktag, zwischen 06 und 21 Uhr an folgenden Straßenzügen durchgeführt:

- Zeppelinstraße zwischen Kastanienallee und Lennestraße
- Breite Straße zwischen Zeppelinstraße und Lange Brücke.

3.4.2 Emissionsberechnung mit PHEM

Auf Basis der erhobenen Fahrkurven wurden mit PHEM [passenger car and heavy duty emission model (Hausberger et. al, 2009)] Emissionen für NO_x, direktes NO₂ und motorbedingtes PM₁₀ berechnet. Da durch die Messfahrten lediglich das Fahrverhalten der PKW aufgezeichnet wird, erfolgte auch die Berechnung der Emissionsfaktoren nur für diese Fahrzeugkategorie. Die Differenzierung der PKW nach Emissionskonzepten erfolgte dabei entsprechend der Fahrzeugdisaggregation in PHEM (siehe **Tab. 3.2**).

Emissionskonzept PHEM	Antrieb	Abgasnorm
PC_EU0_G	Benzin	Euro-0
PC_EU1_G	Benzin	Euro-1
PC_EU2_G	Benzin	Euro-2
PC_EU3_G	Benzin	Euro-3
PC_EU4_G	Benzin	Euro-4
PC_EU5_G	Benzin	Euro-5
PC_EU6_G	Benzin	Euro-6
PC_EU6c_G	Benzin	Euro-6c
PC_EU0_D	Diesel	Euro-0
PC_EU1_D	Diesel	Euro-1
PC_EU2_D	Diesel	Euro-2
PC_EU3_D	Diesel	Euro-3
PC_EU4_D	Diesel	Euro-4
PC_EU4_D_DPF	Diesel	Euro-4_DPF
PC_EU5_D	Diesel	Euro-5
PC_EU6_D	Diesel	Euro-6
PC_EU6c_D	Diesel	Euro-6c
PC_EU6D	Diesel	Euro-6d
PC_EU6d-TEMP_D	Diesel	Euro-6d-TEMP

Tab. 3.2: Fahrzeugdifferenzierung der PKW in PHEM

Die Berechnung der Emissionen erfolgt in PHEM ohne Berücksichtigung des Temperatureinflusses, d. h. mit PHEM werden sog. Basisemissionsfaktoren berechnet, die für Diesel-PKW-EURO-4 bis EURO-6 entsprechend HBEFA 3.3 nur für Temperaturen über 20°C repräsentativ sind. Bei den übrigen Emissionskonzepten wird in HBEFA der Temperatureinfluss als nicht relevant betrachtet, sodass dort die Basisemissionsfaktoren unabhängig von der Um-

gebungstemperatur unverändert bleiben. Der Temperatureinfluss wird im HBEFA 3.3 für die o. g. Emissionskonzepte durch Korrekturfaktoren berücksichtigt (siehe **Tab. 3.3**), mittels derer die Stickoxidemissionsfaktoren – ausgehend von den Basisemissionsfaktoren – im Temperaturbereich zwischen 20°C und 0°C erhöht werden (siehe **Abb. 3.4**).

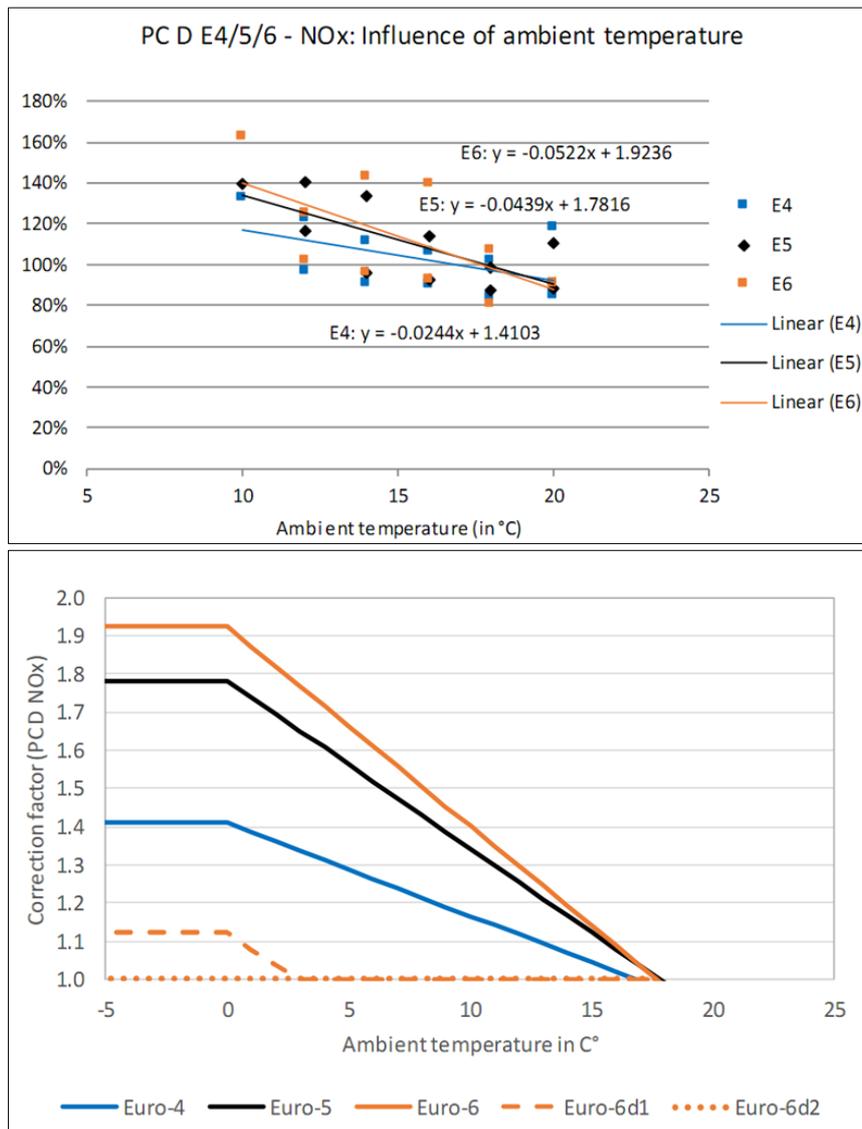


Abb. 3.4: Funktion zur Berücksichtigung des Einflusses Umgebungstemperatur auf die Höhe der Stickoxid-Emissionsfaktoren der Diesel-PKW-EURO-4 – EURO-6³

³ http://www.hbefa.net/e/documents/HBEFA33_Documentation_20170425.pdf

Korrekturfaktor: $K_f = a \cdot T_{VTg} + b$		
Emissionskonzept PHEM	a	b
PC_EU4_D	-0.0244	1.4103
PC_EU4_D_DPF	-0.0244	1.4103
PC_EU5_D	-0.0439	1.7816
PC_EU6_D	-0.0522	1.9236

Tab. 3.3: Koeffizienten der Funktionen zur Berechnung der Korrekturfaktoren

In Absprache mit dem AG wurde für Potsdam eine repräsentative Temperatur von 11.2°C angenommen (siehe auch Abschnitt 4.1).

Die Ergebnisse werden in PHEM nach Emissionskonzept ausgewiesen. Die Wichtung zu einer PKW-Emission erfolgte auf Basis einer repräsentativen Potsdamer PKW-Flottenzusammensetzung 2018, die aus Ergebnissen einer Kennzeichenerfassung abgeleitet und vom AG zur Verfügung gestellt wurde (siehe **Abb. 3.5**).

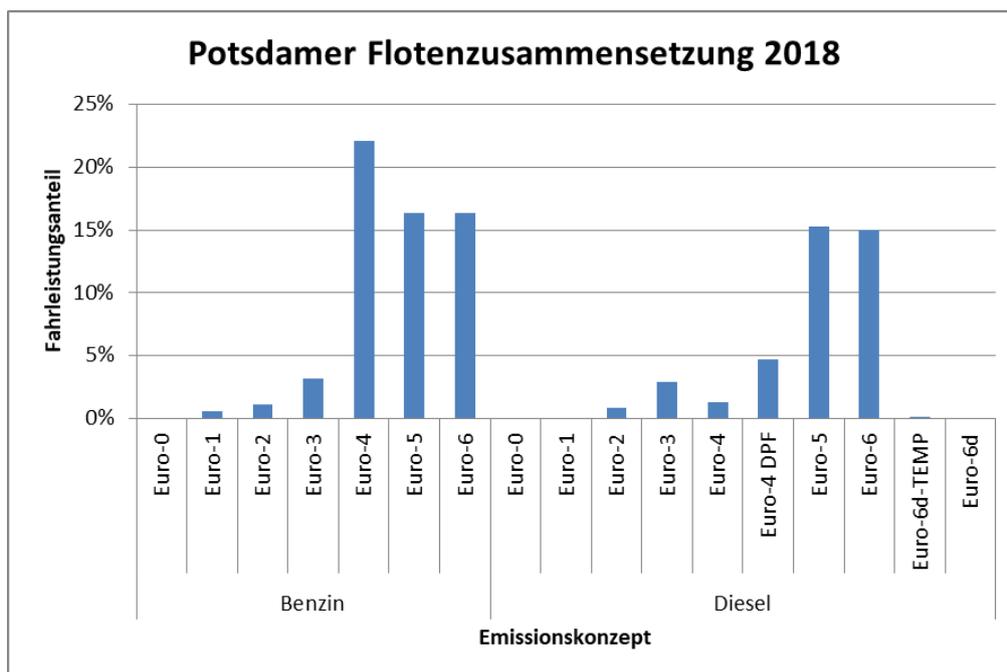


Abb. 3.5: Potsdamer PKW-Flottenzusammensetzung 2018

Die räumliche Differenzierung erfolgte analog zur Vorgängerstudie abschnitts- und richtungsfinein, wobei im Wesentlichen zwischen LSA-beeinflussten Abschnitten (100 m vor – 100 m nach der LSA) und dazwischen liegenden Abschnitten unterschieden wurde.

Zur Berücksichtigung des Einflusses der zeitlichen Schwankungen der Verkehrsstärke erfolgte bei der Berechnung der tagesmittleren Emissionen eine Differenzierung nach Zeitscheiben (siehe **Tab. 3.4**).

Zeitscheibe	Tageszeit
Früh	06 bis 10 Uhr
Mittag	10 bis 15 Uhr
Nachmittag	15 bis 19 Uhr
Abend	19 bis 21 Uhr

Tab. 3.4: Zeitliche Differenzierung der Messfahrten

Die mittleren Emissionen pro Zeitscheibe wurden entsprechend des jeweiligen Anteils am täglichen Verkehrsaufkommen gewichtet. Die entsprechenden Tagesganglinien dafür wurden für den Untersuchungstag vom AG zur Verfügung gestellt und sind für die Zeppelinstraße und die Breite Straße jeweils für beide Befahrungsrichtungen in **Abb. 3.6** dargestellt.

Die Messfahrten fanden in der Zeit zwischen 06.00 und 21.00 Uhr statt. Für den Nachtbereich lagen keine Fahrkurven zur Auswertung vor. Um diesen Zeitbereich dennoch zu berücksichtigen, wurde der jeweils geringste berechnete Emissionsfaktor eines Abschnitts für den Nachtbereich angenommen. Es wird dabei davon ausgegangen, dass nachts der Emissionsfaktor am niedrigsten ist, weil sich dort der Verkehrsfluss sehr flüssig gestaltet.

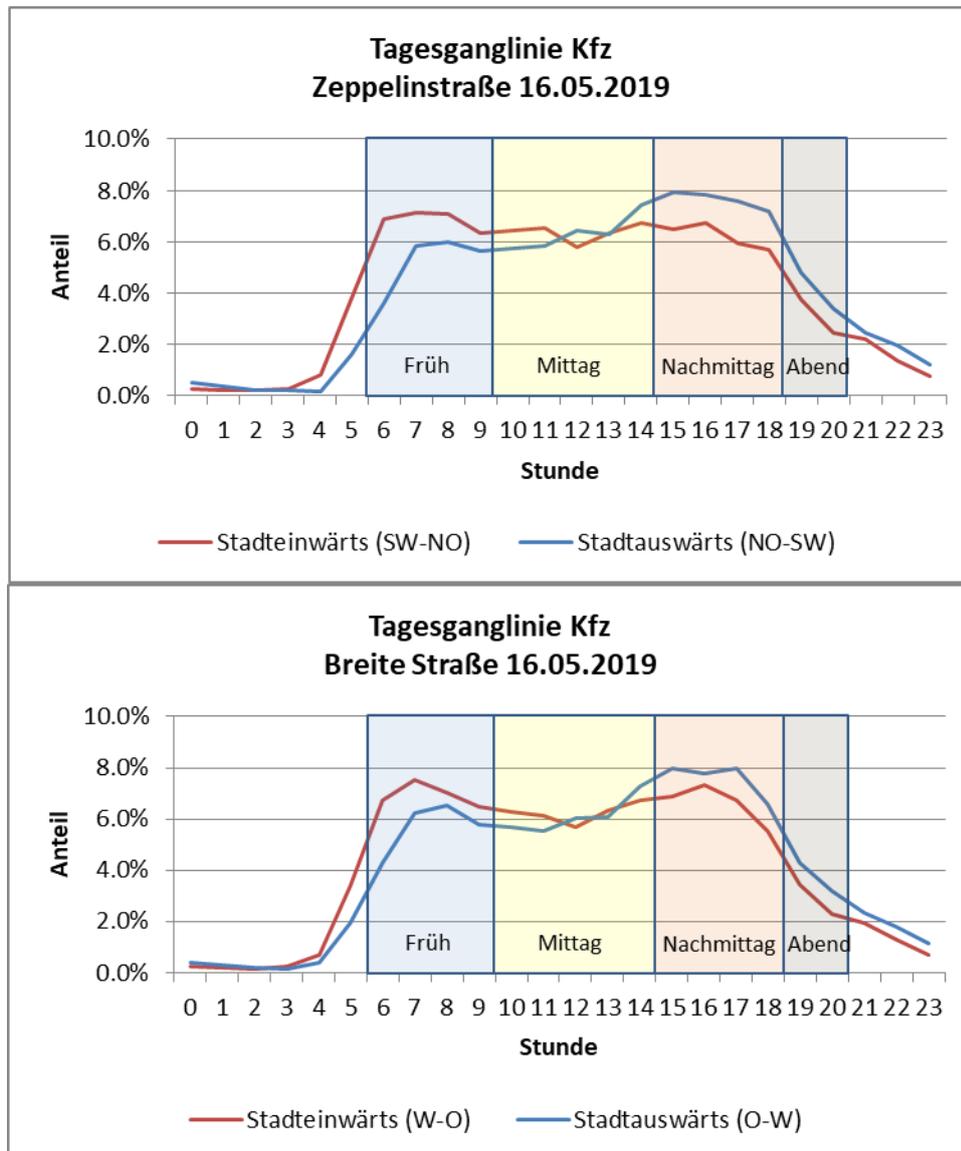


Abb. 3.6: Verkehrstagesganglinien Zepplinstraße und Breite Straße

3.5 Emissionsberechnungen

Auf der Grundlage der Verkehrsmengen werden für jeden der betrachteten Straßenabschnitte im Hauptstraßennetz die von den Kraftfahrzeugen emittierten Schadstoffmengen ermittelt. Die Berechnung mit PROKAS_E berücksichtigt neben den verschiedenen Verkehrsaufkommen, Schwerverkehrsanteile sowie Linienbuszahlen auch die unterschiedlichen Verkehrssituationen für jeden Streckenabschnitt. Die Verkehrssituationen für die Zepplin- und die Breite Straße wurden auf Basis von mobilen Messfahrten (siehe Abschnitt 3.4 und Kap. 6) und die für die anderen Straßen auf Basis der örtlichen Gegebenheiten festgelegt.

Die mittleren spezifischen Emissionen der Fahrzeuge wurden mit Hilfe des „Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ Version 3.3 (UBA, 2017a) bestimmt. Analog zu den Berechnungen zur Fortschreibung des Luftreinhalteplans Potsdam wird eine regionalisierte Zusammensetzung der Kfz-Flotte (Basis: Kennzeichenerfassungen 2017 und Fortschreibung auf 2018) verwendet. Bezugsjahr ist das Jahr 2018.

3.6 Immissionsberechnungen mit PROKAS/PROKAS_B

Die Ausbreitungsmodellierung wurde mit PROKAS durchgeführt. PROKAS ist in der Lage, alle berücksichtigten Straßenzüge gleichzeitig für jede Stunde der Woche mit ihrer jeweiligen Emission emittieren zu lassen. Die mit PROKAS berechnete Kfz-bedingte Zusatzbelastung aus dem betrachteten Straßennetz wird für jeden Straßenabschnitt zusammen mit der städtischen Hintergrundbelastung zur Gesamtbelastung addiert. Die chemische Umwandlung von NO zu NO₂ wurde mittels eines vereinfachten Chemiemodells nach Düring et al. (2011) berechnet. Die Randbebauung der jeweiligen Straßenabschnitte wird bei der Ausbreitungsrechnung mit PROKAS_B über sog. Bebauungstypen abgebildet. In die Bestimmung der Bebauungstypen gehen die Gebäudehöhe, der Lückenanteil, die Schluchtbreite sowie die Ein- oder Beidseitigkeit der vorhandenen Bebauung ein. Diese idealisierten Straßenrandbebauungstypen wurden für jeweils ca. 100 m lange Straßenabschnitte aus den Berechnungen zur Fortschreibung des Luftreinhalteplanes Potsdam übernommen.

Die Berechnungen wurden im Untersuchungsgebiet im Umfeld der Zeppelinstraße (Forststraße, Kastanienallee, Breite Straße) und für das Gesamtnetz Potsdam auf Basis o.g. Verkehrs- und Emissionsdaten (siehe Kap. 5 und Kap. 8) durchgeführt.

Aus den genannten Berechnungen werden die Emissions- und Immissionsbeiträge der Kfz-Arten in der Zeppelinstraße für den Ist-Zustand 2018 (also nach Umsetzung der Maßnahme) entsprechend der Euro-Stufen bzw. bzgl. eines möglichen Emissions- und Immissionsminderungspotentials hinsichtlich der Nachrüstung von Euro 5-Diesel-Pkw (Software, Hardware) analysiert und quantifiziert. Entsprechende Minderungsannahmen für die Nachrüstung werden entsprechend Angaben des UBA sowie des KBA recherchiert und mit dem Landesamt für Umwelt abgestimmt.

3.7 Immissionsberechnungen mit MISKAM

Es wurden Detailrechnungen mit MISKAM unter Berücksichtigung der Richtlinie VDI 3783, Blatt 9 (Prognostische mikroskalige Windfeldmodelle; VDI, 2005) durchgeführt. Mit MISKAM

werden Windfelder berechnet, die die Umströmung der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Gebäudekonfiguration modellieren.

Die Immissionsberechnungen erfolgen mit dem Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM (Eichhorn, 2014). MISKAM gehört zu den prognostischen Modellen vom Eulertyp. Es besteht aus zwei Teilen, einem Strömungsteil für die Modellierung der Umströmungsverhältnisse der Gebäude und einem Ausbreitungsteil zur Berechnung des Immissionsfeldes. MISKAM iteriert jeweils solange, bis das Strömungs- bzw. Konzentrationsfeld quasi stationär ist. Bei den Berechnungen wurden die Hinweise aus Eichhorn (2005) sowie der VDI-Richtlinie 3783, Blatt 9 für prognostische Modelle beachtet (VDI, 2005). Die Einhaltung des Kriteriums von VDI-RL 3783/9 wurde anhand von Sensitivitätsrechnungen für die Göttinger Straße in Hannover für ein Rechengebiet nachgewiesen, das zusätzlich zum Untersuchungsgebiet einen Umkreis von ca. 400 m berücksichtigt. Das Rechengebiet ist somit deutlich größer als die Fläche des Untersuchungsgebietes.

Das Rechengebiet hat eine räumliche Ausdehnung von 1 500 m mal 900 m und umfasst neben der Zeppelinstraße auch die Breite Straße, die Geschwister-Scholl-Straße, die Nansenstraße sowie die Kastanienallee (**Abb. 3.7**).

Das Rechengebiet ist mit einem nichtäquidistanten Netz überzogen, dessen horizontale Auflösung zwischen 1 m im Zentrum des Untersuchungsgebietes und ca. 10 m am Gebietsrand variiert. Die Höhe des Rechengebietes beträgt 500 m. Es wurden 36 Strömungsrechnungen für die Windrichtungen 10° bis 360° sowie anschließend je 36 Ausbreitungsrechnungen für die betrachteten Schadstoffe durchgeführt. Dabei wurde jeweils neutrale thermische Schichtung der Atmosphäre angenommen. Im Rahmen der Modellvalidierung hat sich gezeigt, dass die mit MISKAM berechneten Immissionsfelder in sehr guter Näherung mit der Windgeschwindigkeit skalierbar sind. Untersuchungen haben ferner gezeigt, dass in dicht bebautem Gelände aufgrund der hohen städtischen Rauigkeit genug mechanische Turbulenz erzeugt wird, sodass näherungsweise von einer neutralen Schichtung im Untersuchungsgebiet ausgegangen werden kann (unabhängig von der großräumigen thermischen Schichtung).

Für jeden Schadstoff (NO_x und NO_2) werden aus den jeweils 36 Immissionsfeldern mit der Programmoberfläche WinMISKAM (SFI, 2001) unter Verwendung der Windstatistik, der Emissionshäufigkeitsverteilung und der Schadstoffhintergrundbelastung flächendeckend die Jahresmittelwerte als Gesamtbelastung berechnet.

Für die Berechnung der NO-NO₂-Umwandlung wird das vereinfachte Chemiemodell nach Düring et al. (2011) verwendet.

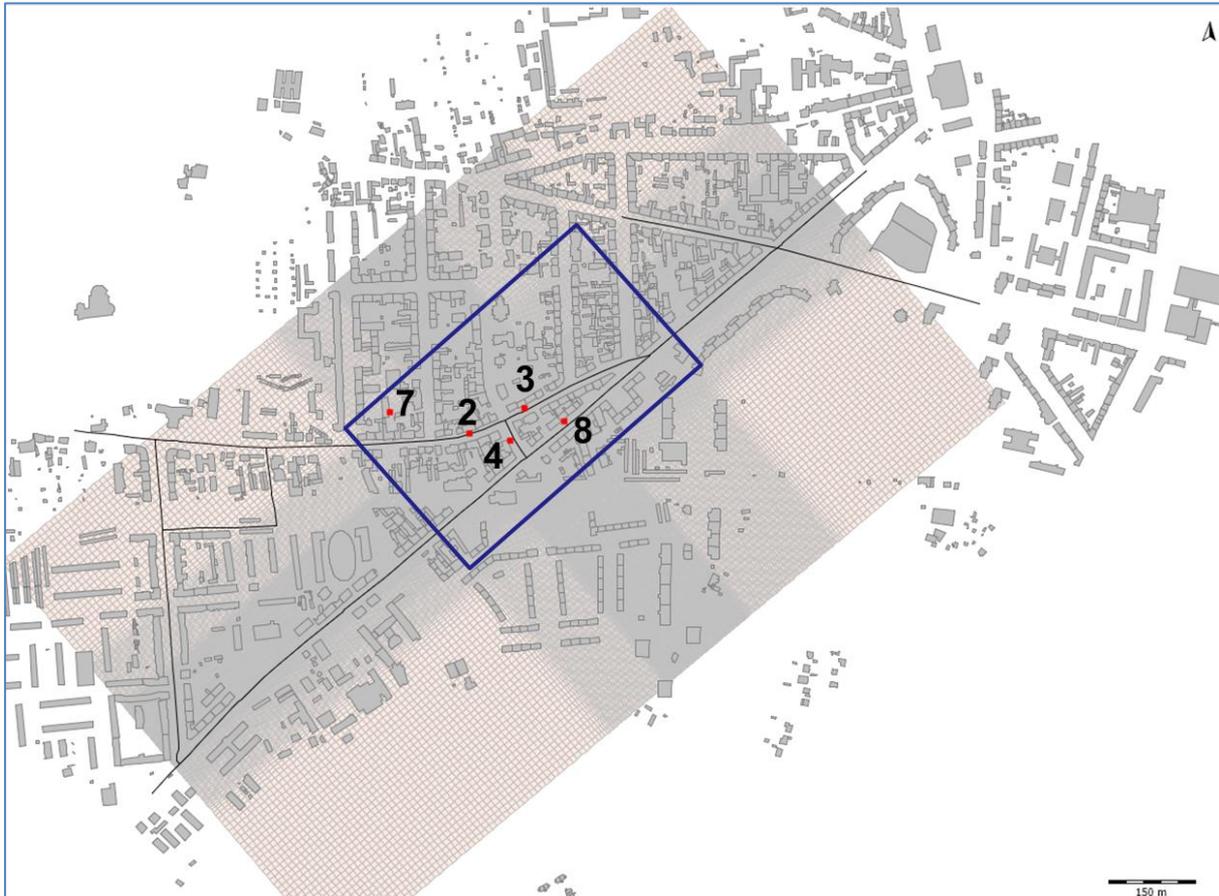


Abb. 3.7: MISKAM-Rechenraster inkl. Gebäude (grau) und berücksichtigtes Straßennetz. Blauer Rahmen=MISKAM-Auswerteggebiet. Rot markiert sind die NO₂-Messstellen in der Zeppelinstraße, der Geschwister-Scholl-Straße, der Nansenstraße sowie in der Grundschule (siehe auch **Tab. 3.1**)

4 EINGANGSDATEN

4.1 Meteorologie

Windverhältnisse

Für die Berechnung der Luftschadstoffausbreitung werden so genannte Ausbreitungsklassenstatistiken benötigt. Das sind Angaben über die Häufigkeit bestimmter Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind. Eine Ausbreitungsklassenstatistik enthält somit auch Informationen über die Verdünnungsfähigkeit der Atmosphäre. Dieser Parameter berücksichtigt, dass für eine gegebene Windrichtung und Windgeschwindigkeit die Verdünnung der Abgase auch noch vom Sonnenstand (der Tageszeit) und der Bewölkung abhängt.

Für das Stadtgebiet von Potsdam stehen meteorologische Messdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) der Station Potsdam zur Verfügung. Sie befindet sich in exponierter Lage des Telegrafenberges und besitzt eine hohe jahresmittlere Windgeschwindigkeit von ca. 4.7 m/s sowie sehr geringe Anteile der Ausbreitungsklassen der „stark stabilen“ und „stabilen“ Schichtung. Für die Ausbreitungsrechnungen werden deshalb auf Empfehlung des Gutachtens „Einfluss des Verkehrs und seiner Entwicklung auf die Luftqualität des Landes Brandenburgs“ (IVU Umwelt, 2012) sowie analog zu den Berechnungen zum Luftreinhalteplan Potsdam Winddaten der Station Grunewald in Berlin verwendet. Diese Winddaten repräsentieren die Windverhältnisse im innerstädtischen unbebauten Gebiet, das heißt bei weitgehend ungestörten Verhältnissen.

Diese Daten wurden für den Istzustand (= Untersuchungszeitraum nach Umsetzung der Maßnahmen) aufbereitet sowie für den Nullfall (Vor Umsetzung der Maßnahmen) aus den Untersuchungen zur Maßnahmenevaluierung Zeppelinstraße der Landeshauptstadt Potsdam (SVU, 2019) übernommen und sind in **Abb. 4.1** und **Abb. 4.2** grafisch dargestellt.

Die Windverteilungen zwischen Nullfall und Istzustand sind ähnlich, da sie jeweils einen Zeitraum von 12 Monaten umfassen. Die jahresmittleren Windgeschwindigkeiten waren gleich. Bei Berücksichtigung dieser Windstatistiken in den Ausbreitungsberechnungen können diese Effekte bei der Interpretation der Messwerte berücksichtigt werden.

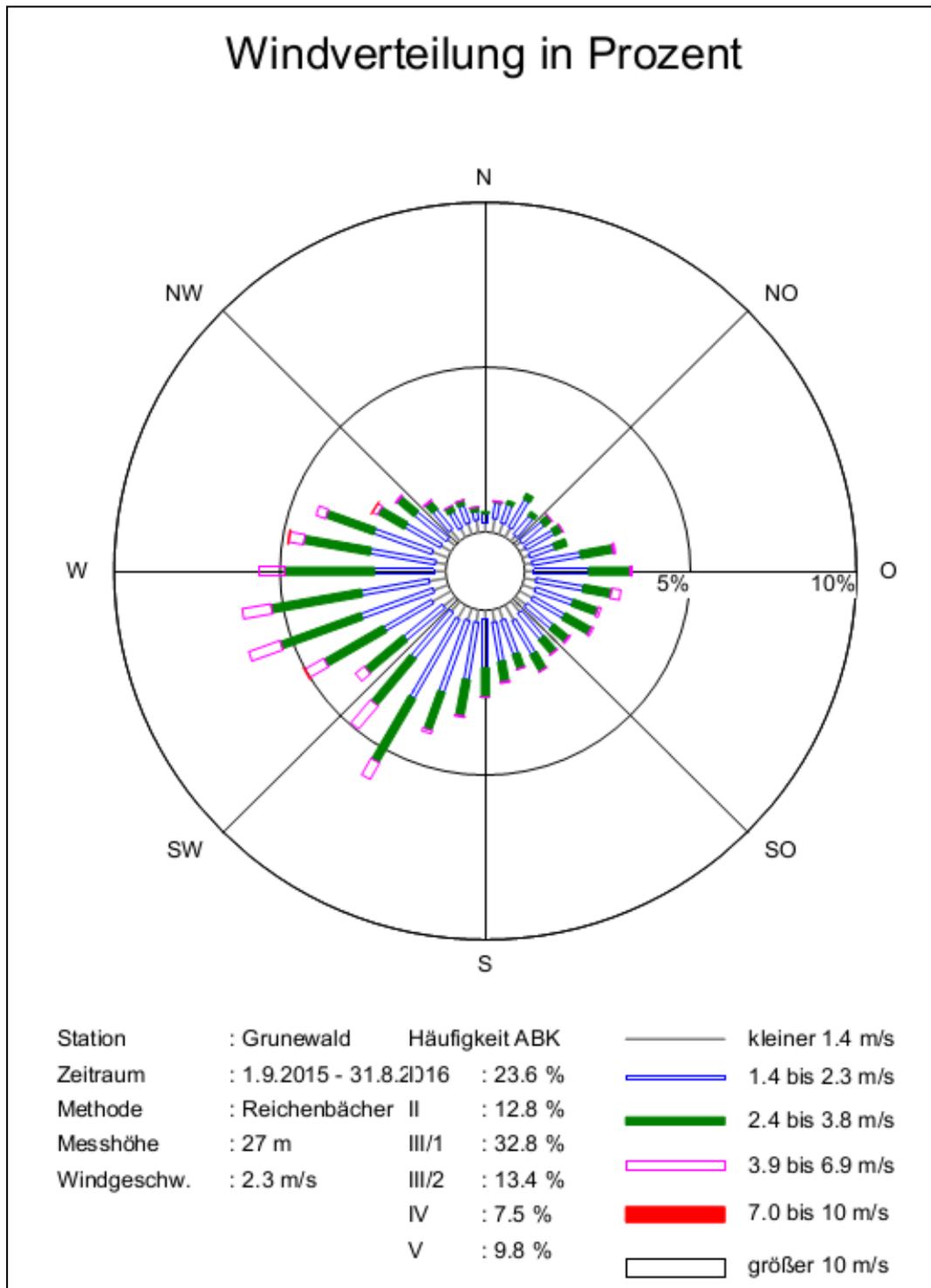


Abb. 4.1: Wind- und Ausbreitungsklassenstatistik an der Station Grunewald für den Zeitraum des Nullfalls (Vor Umsetzung der Maßnahmen)

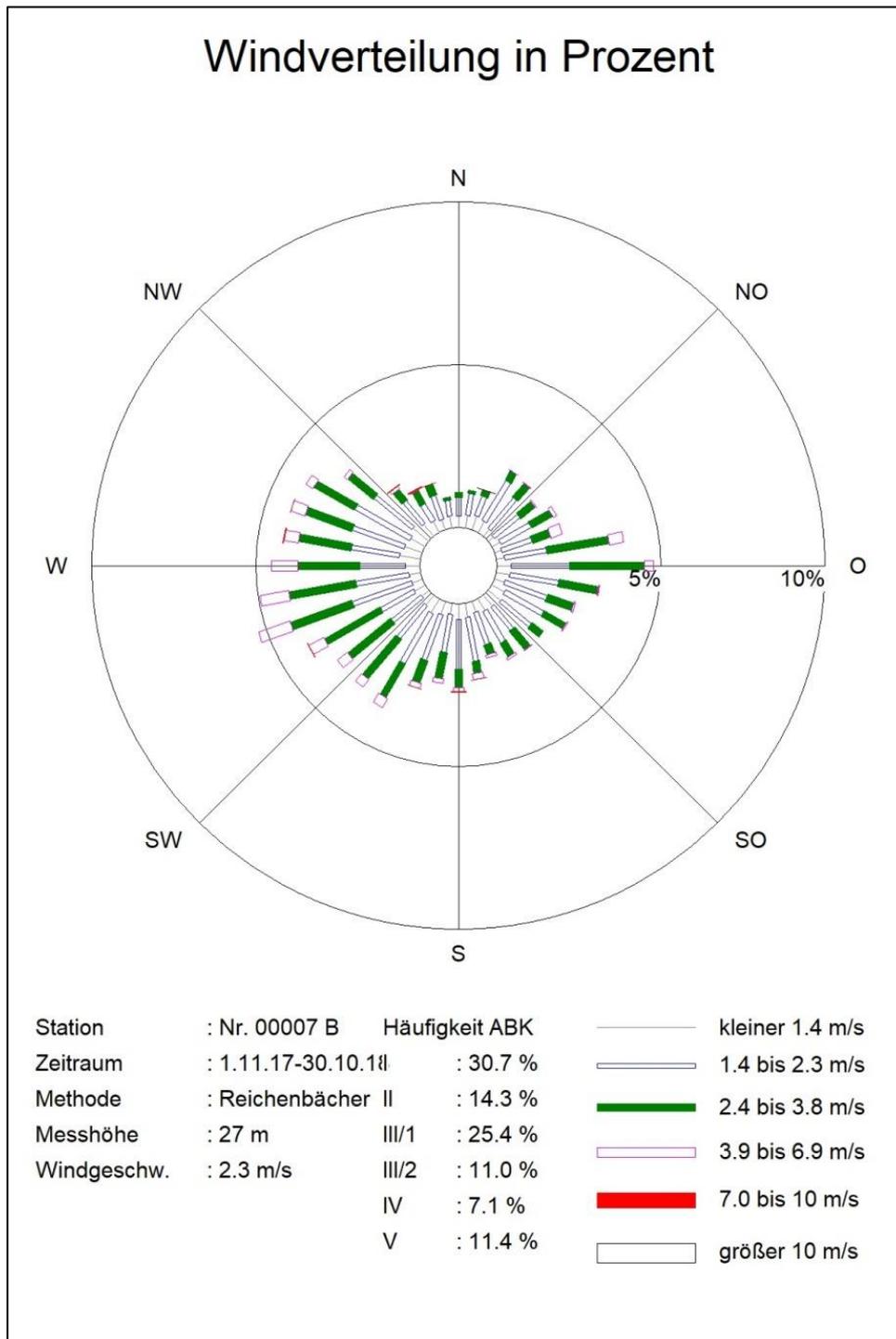


Abb. 4.2: Wind- und Ausbreitungsklassenstatistik an der Station Grunewald für den Istzustand (Nach Umsetzung der Maßnahmen)

Temperatur und Strahlung

Es lagen für die Untersuchungszeiträume auch stündliche Angaben von Temperatur und Globalstrahlung an der Wetterwarte Potsdam vor. Die Auswertung dieser Daten ergab die in **Tab. 4.1** zusammengefassten Mittelwerte:

	Zeitraum		Temp.	Strahlung	Ozon	WG
	von	bis				
Nullfall	01.09.2015	31.08.2016	10.6°C	45°J/cm ³	44 µg/m ³	2.3 m/s
Istzustand	01.11.2017	30.10.2018	11.2°C	50°J/cm ³	55 µg/m ³	2.3 m/s

Tab. 4.1: Mitteltemperatur, mittlere Globalstrahlung und Ozonbelastung sowie Windgeschwindigkeit im Nullfall und Istzustand

Die Mitteltemperatur war im Zeitraum des Istzustandes mit ca. 11°C nur leicht höher als die im Zeitraum des Nullfalls (+0.6 K). Auch das Strahlungsangebot unterscheidet sich zwischen Istzustand und Nullfall nicht wesentlich. Die Relevanz dieser Unterschiede auf die Effekte wird bei der Interpretation der Messergebnisse diskutiert. Die Windgeschwindigkeiten waren gleich.

4.2 Immissionsdaten

Es wurden vom LfU Brandenburg folgende Messdaten aus dem Landesmessnetz als 1h-Werte zur Verfügung gestellt:

Kenngröße/ Messstelle	Potsdam, Großbeerenstr.	Potsdam, Zeppelinstr.	Potsdam- Zentrum	Potsdam, Groß Glienicke
NO ₂	x	x	x	x
NO _x	x	x	x	x
O ₃			x	x

Es wurde der gleitende NO₂-Jahresmittelwert für den Istzustand (also zwischen November 2017 und Oktober 2018) ausgewertet. Die **Abb. 4.3** zeigt die Monatsmittelwerte an der Station Potsdam-Zentrum (städtischer Hintergrund) und Zeppelinstraße (Verkehrsstation) für den Istzustand sowie die **Abb. 4.4** für den Nullfall.

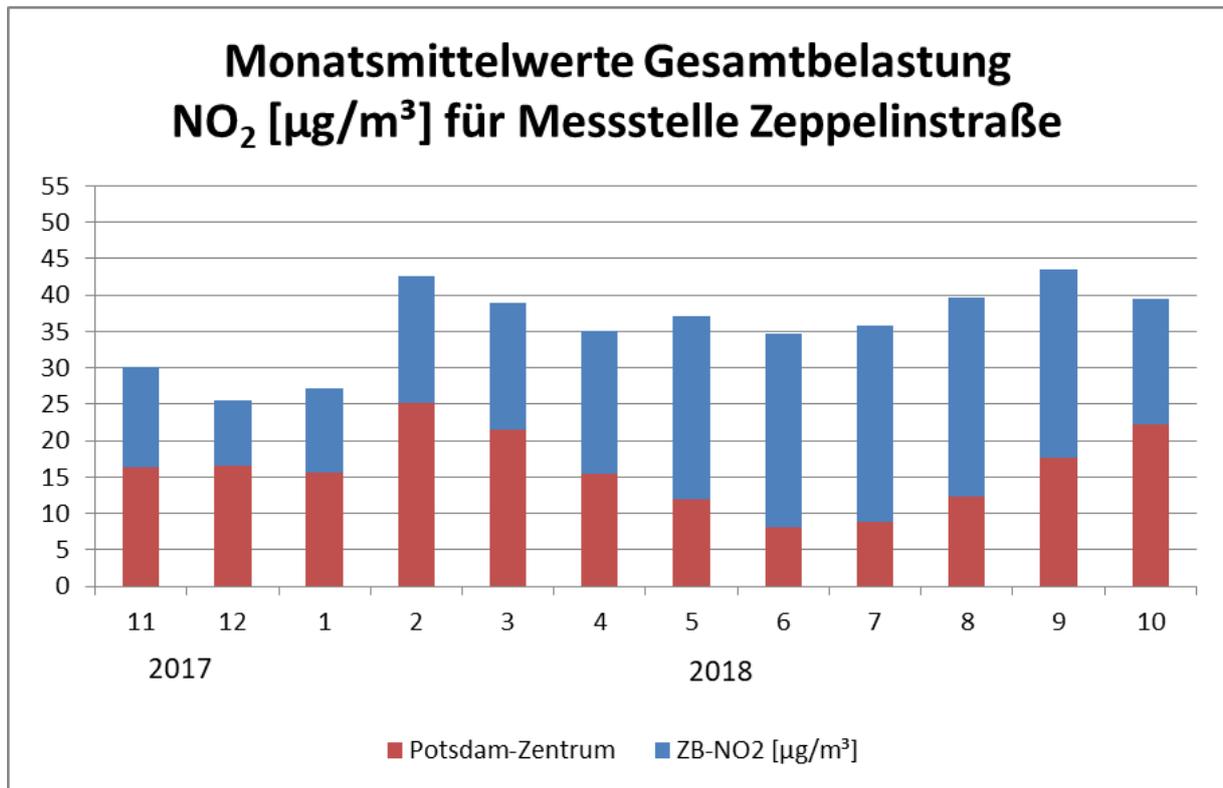


Abb. 4.3: Monatsmittelwerte an der Station Potsdam, Zeppelinstraße als Summe aus städtischer Hintergrundbelastung (Werte Potsdam-Zentrum und Zusatzbelastung Differenzberechnung) im Istzustand (Zeitraum 11/2017 bis 10/2018)

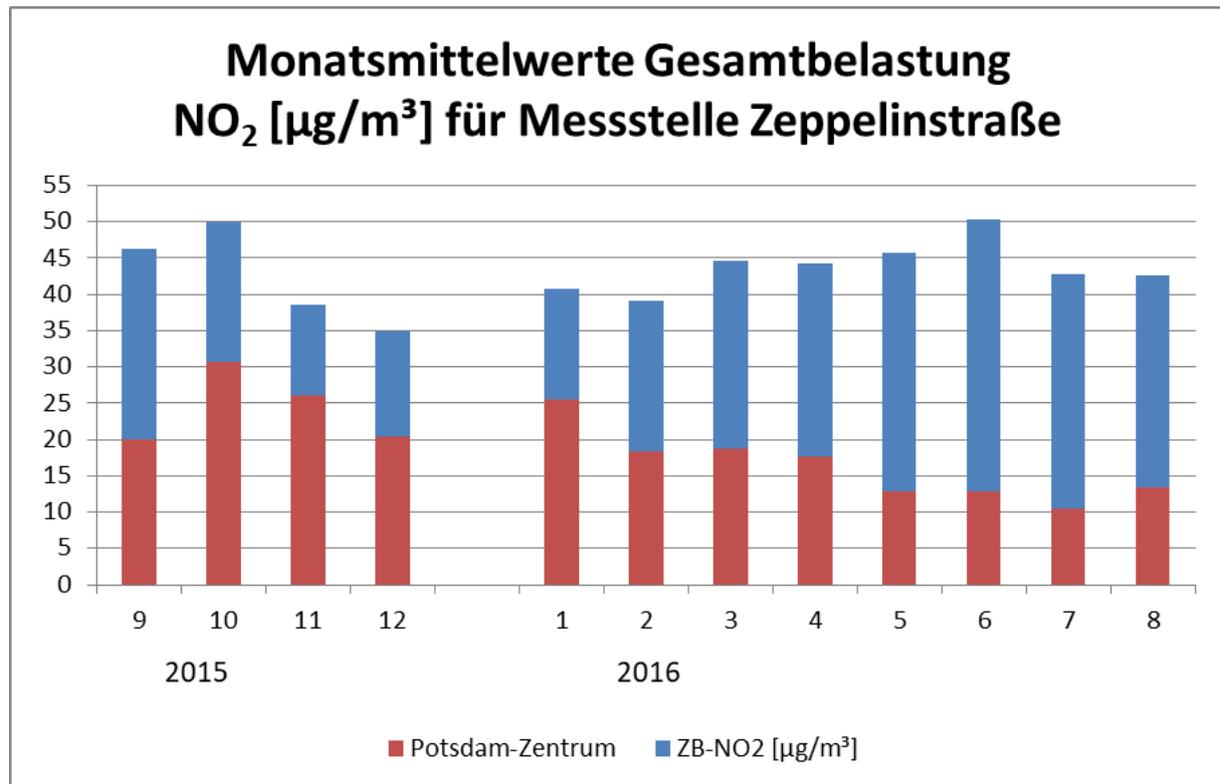


Abb. 4.4: Monatsmittelwerte an der Station Potsdam, Zeppelinstraße als Summe aus städtischer Hintergrundbelastung (Werte Potsdam-Zentrum und Zusatzbelastung Differenzberechnung) im Nullfall (Zeitraum 09/2015 bis 08/2016)

Es zeigt sich, dass an der Station Potsdam, Zeppelinstraße, im Istzustand 40 µg/m³ als Monatsmittelwert nur im Februar und im September 2018 überschritten worden ist. Der 12 Monatsmittelwert liegt dort bei 36 µg/m³, an der Station Potsdam-Zentrum bei 16 µg/m³. Im Nullfall lag der 12 Monatsmittelwert an der Station Potsdam, Zeppelinstraße, bei 43 µg/m³, und damit 7 µg/m³ höher als im Istzustand, und an der Station Potsdam-Zentrum bei 19 µg/m³, und damit 3 µg/m³ höher als im Istzustand. Die NO₂-Jahresmittelwerte für das Jahr 2018 (Januar bis Dezember) ergeben sich entsprechend Immissionsjahresbericht 2018 wie folgt:

- Potsdam-Zentrum: 16 µg/m³
- Potsdam, Zeppelinstraße: 36 µg/m³

Sie entsprechen den Werten der o.g. 12 Monatsmittelwerte.

Damit wurde 2018 an der Station Potsdam, Zeppelinstraße der NO₂-Grenzwert von 40 µg/m³ sicher eingehalten.

Die Mittelwerte der Ozonbelastungen in den beiden Auswertezwischenräumen sind ebenfalls in **Tab. 4.1** aufgeführt. Bemerkenswert war deren großer Unterschied. Dies hatte starke Auswirkungen auf die NO-NO₂-Ozon-Chemie in den Betrachtungszwischenräumen, was in der Interpretation der NO₂-Belastungen berücksichtigt wurde.

5 ERGEBNISSE DER BESTANDSVORKEHRSERHEBUNGEN 2018

5.1 Knotenpunkt Geschwister-Scholl-Straße / Nansenstraße

Der Knotenpunkt Geschwister-Scholl-Straße / Nansenstraße ist durch unterschiedlich starke Richtungsverkehre gekennzeichnet (siehe **Abb. 5.1**). Ursächlich hierfür ist die Einbahnstraßenregelung für verschiedene Teilabschnitte der Geschwister-Scholl-Straße. So darf der Abschnitt zwischen Zeppelinstraße und Nansenstraße lediglich in Richtung Süden befahren werden. In der Gegenrichtung findet die Zufahrt zur Zeppelinstraße über die Nansenstraße statt. Ein weiterer Einbahnstraßenabschnitt ebenfalls in Fahrtrichtung Süden befindet sich unmittelbar östlich der Kastanienallee. Hier existierte bis Januar 2019 eine kleinteilige Umfahrmöglichkeit durch das Nebennetz über die Maybachstraße. Die eigentliche Hauptrelation im Haupt- und Erschließungsstraßennetz für die stadteinwärtige Richtung führt über die Kastanienallee und die Zeppelinstraße.

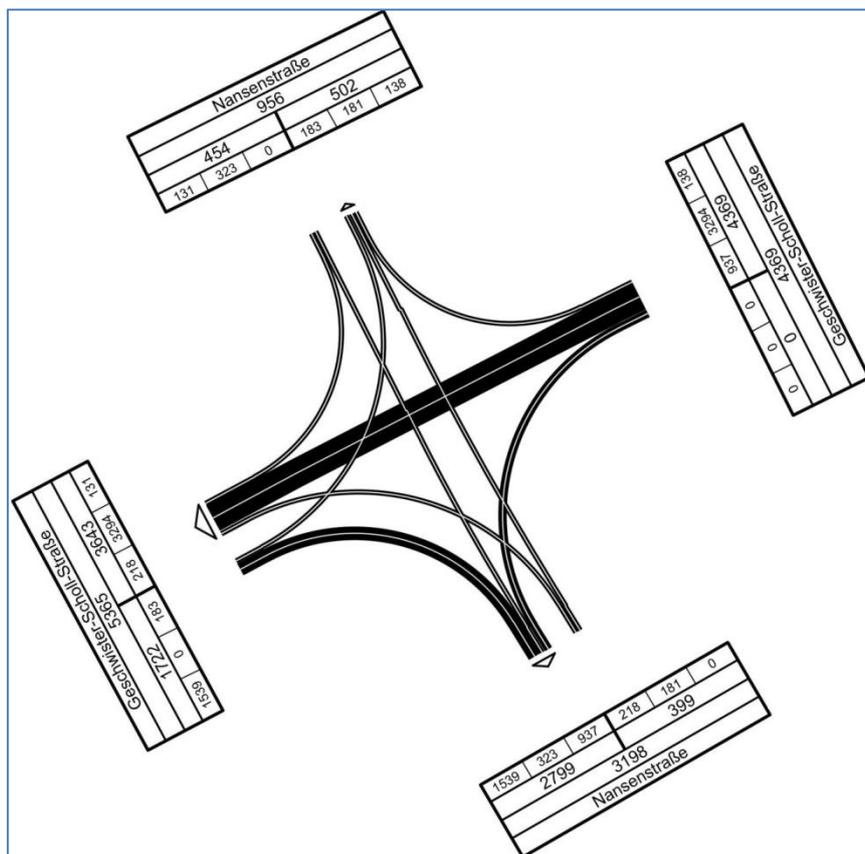


Abb. 5.1: Verkehrszählung September 2018 - Knotenstromplan Geschwister-Scholl-Straße / Nansenstraße (vor Umsetzung der Maßnahmen in der Maybachstraße - [DTV_{Mo-so}]).

Im Ergebnis der Verkehrsbeschränkungen ist für die Geschwister-Scholl-Straße zwischen den beiden Einbahnstraßenabschnitten eine asymmetrische Verkehrsbelegung zu verzeichnen. Westlich der Nansenstraße ist das Verkehrsaufkommen in Richtung Süden etwa doppelt so hoch, wie in der Gegenrichtung.

Noch deutlicher sind die richtungsbezogenen Unterschiede im südlichen Teilabschnitt der Nansenstraße. Hier wurden für den Verkehrsstrom in Richtung Zeppelinstraße etwa 90 % der Gesamtverkehrsaufkommen gezählt. Neben den Verkehren aus Richtung Westen ist auch ein vergleichsweise starker Abbiegestrom aus der östlichen Geschwister-Scholl-Straße in die Nansenstraße zu verzeichnen. Dieser ist allein durch die Quell- und Zielverkehre im Bereich Sellosstraße / Clara-Zetkin-Straße nicht zu erklären. Eine Ursache bilden die fehlenden Linksabbiegemöglichkeiten von der Zeppelinstraße in den Straßenzug Am Kiewitt. Die Verkehrsführung über die Geschwister-Scholl-Straße und Nansenstraße ist als Blockumfahrung offiziell ausgeschildert (siehe **Abb. 5.2**).



Abb. 5.2: Bestandssituation Zeppelinstraße / Am Kiewitt

In den Hauptverkehrszeiten kommen einzelne Verkehrsteilnehmer hinzu, welche vom Knotenpunkt Breite Straße / Zeppelinstraße kommend den weniger stark ausgelasteten rechten Fahrstreifen nutzen, jedoch eigentlich im Zuge der Zeppelinstraße weiterfahren wollen. Die Verbindung über die Nansenstraße bildet für diese lediglich einen geringen zusätzlichen Umweg, schafft jedoch scheinbar Zeitvorteile.

5.2 Knotenpunkt Zeppelinstraße / Kastanienallee

Am Knotenpunkt Zeppelinstraße / Kastanienallee sind die Hauptverkehrsströme im Zuge der Zeppelinstraße dominierend (siehe **Abb. 5.3**). Die Kastanienallee fungiert in Fahrtrichtung

Stadtzentrum als Gegenstück zur Geschwister-Scholl-Straße (wegen tlw. Einbahnstraßenregelung). Entsprechend stark ist der Linkseinbiegestrom von der Kastanienallee in die Zeppelinstraße. Etwa zwei Drittel des zufließenden Verkehrs nutzen diese Relation. Parallel ist auch insgesamt der Zufluss aus der Kastanienallee deutlich stärker, als der in Richtung Norden abfließende Verkehr.

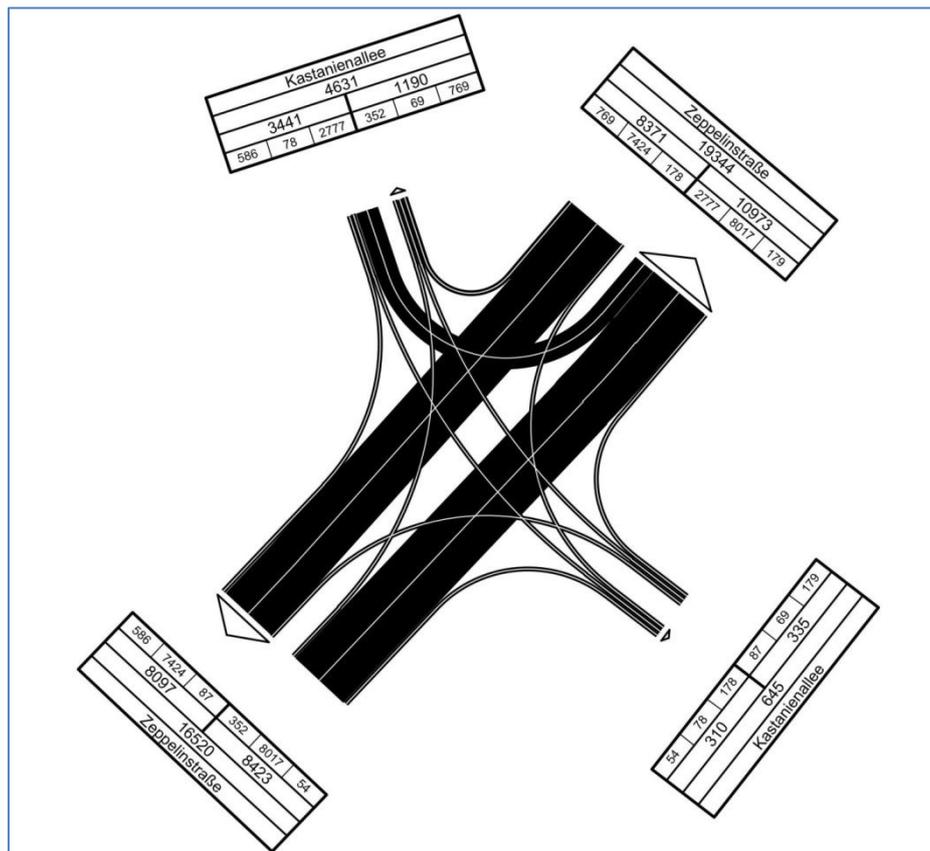


Abb. 5.3: Verkehrszählung September 2018 - Knotenstromplan Zeppelinstraße / Kastanienallee (vor Umsetzung der Maßnahmen in der Maybachstraße - [DTV_{Mo-So}])

In der Folge ergibt sich nicht nur für die Kastanienallee, sondern auch für den nordöstlichen Arm der Zeppelinstraße eine asymmetrische Aufteilung der Verkehrsströme. Diese zieht sich bis in Höhe des Abzweiges der Geschwister-Scholl-Straße von der Zeppelinstraße.

5.3 Querschnitt Forststraße in Höhe Schlüterstraße

Im Zeitraum vom 20.09.2018 bis 27.09.2018 wurde in der Forststraße unmittelbar südlich der Einmündung Schlüterstraße eine Seitenradarerhebung durchgeführt.

Die Ergebnisse der Erhebung sind in **Abb. 5.4** als Wochenganglinie richtungsbezogen dargestellt. Darüber hinaus ist in **Abb. 5.5** die durchschnittliche Tagesganglinie für einen durchschnittlichen wochenmittigen Werktag (Dienstag bis Donnerstag) abgebildet.

Die täglichen Schwankungen der Verkehrsaufkommen lassen sich anhand der Grafiken gut nachvollziehen. Beginnend um 5 Uhr morgens steigen die Verkehrsaufkommen kontinuierlich an und erreichen gegen 7 Uhr ein erstes Maximum. Danach ist für die Mittagszeit ein Rückgang der Verkehrsaufkommen zu verzeichnen, bevor am Nachmittag die maximalen Verkehrsaufkommen mit bis zu 335 Kfz/h erreicht werden. Die Nachmittagsspitze ist sowohl hinsichtlich der Verkehrsmengen, als auch in Bezug auf die Dauer der hohen Auslastungen stärker ausgeprägt.

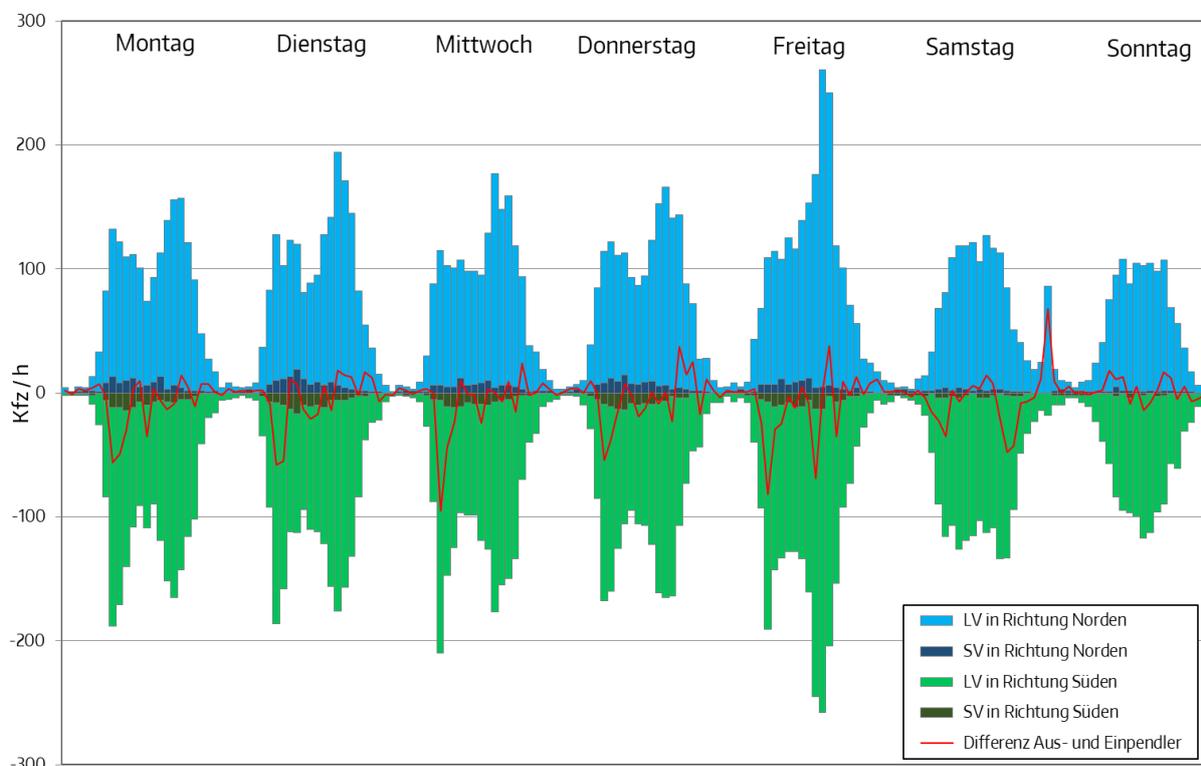


Abb. 5.4: Wochenganglinie Forststraße in Höhe Schlüterstraße

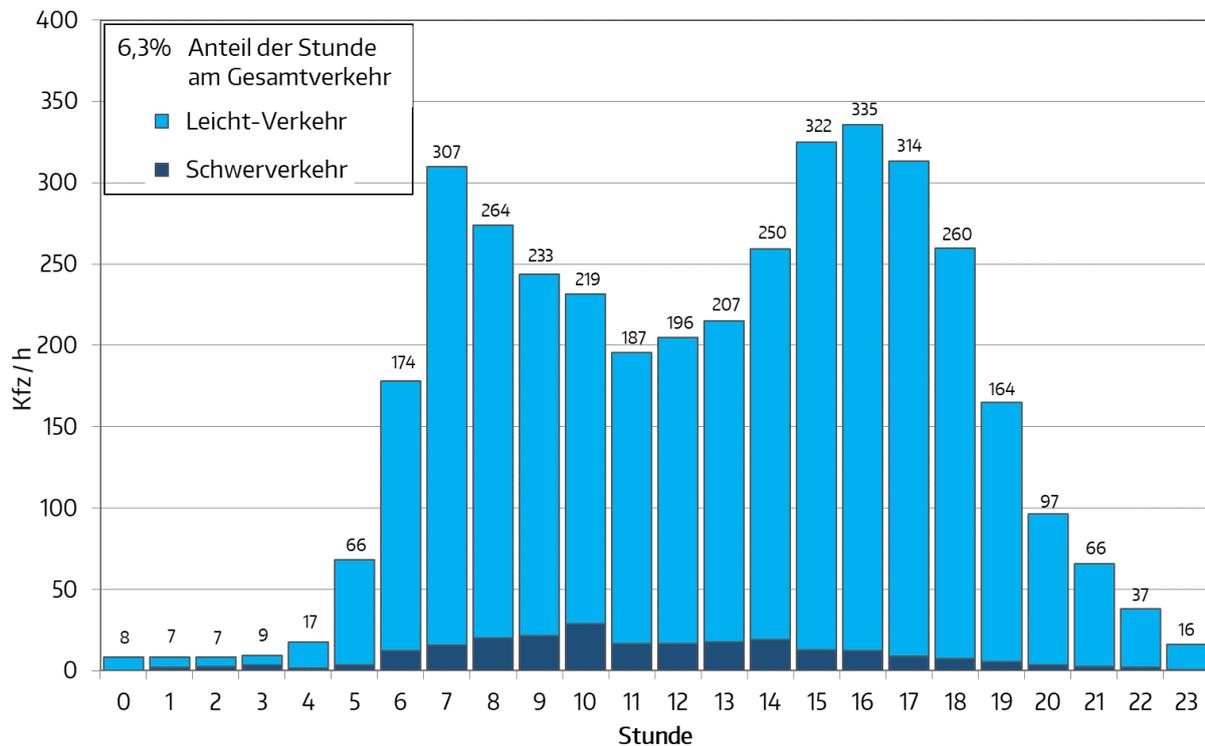


Abb. 5.5: Tagesganglinie (wochenmittiger Werktag) Forststraße in Höhe Schlüterstraße

In Bezug auf die Fahrrichtungen ist festzustellen, dass während der Frühspitze die Verkehrsströme in Fahrrichtung Süden dominieren. Nachmittags sind hingegen die Verkehre in Richtung Norden etwas stärker ausgeprägt.

Die absolut höchsten Verkehrsaufkommen wurden am Freitagnachmittag dem 21.09.2018 erfasst. Im Vergleich zu den anderen Erhebungstagen waren deutlich höhere Verkehrsbelegungen zu verzeichnen. Ursächlich hierfür war eine kurzzeitige Vollsperrung der BAB 10 zwischen den Anschlussstellen Phöben und Groß Kreuz aufgrund eines brennenden Lkws. Im Rahmen der Datenplausibilisierung wurden die durch den Ausweichverkehr bedingten Zusatzverkehre entfernt.

5.4 Verkehrsdaten für den Untersuchungsbereich Zeppelinstraße

Anhand einer Auswertung der im Rahmen des Projektes durchgeführten Verkehrserhebungen sowie der Dauerzählstellen der Landeshauptstadt Potsdam wurden folgende Verkehrsdaten abschnittsfein abgeleitet und für die Emissions- und Ausbreitungsberechnungen zur Verfügung gestellt (**Tab. 5.1**). Eine grafische Darstellung der Verkehrsmengen findet sich in Anhang A4.

Straßenname	von	bis	DTV in Kfz/24h	SV ohne Linienbusse in Kfz/24h	Linienbusse in Kfz/24h
Geschwister-Scholl-Straße	Kastanienallee	Werderscher Weg	5 880	252	245
Geschwister-Scholl-Straße	Hans-Sachs-Str.	Carl-von-Ossietzky-Str.	5 091	199	100
Kastanienallee	Maybachstr.	Kantstraße	3 003	180	124
Zeppelinstraße	Schillerplatz/ Schafgraben	Bf. Charlottenhof	21 207	831	230
Zeppelinstraße	Nansenstr.	Geschw.-Scholl-Str.	23 491	812	208
Zeppelinstraße	Breite Straße	Auf dem Kiewitt	26 328	734	289*
Zeppelinstraße	Im Bogen	Stormstraße	17 101	670	131
Zeppelinstraße	Forststraße	Bf. Pirschheide	15 571	658	120
Forststraße	Werderscher Damm	Am Wildpark	4 001	220	73
Geschwister-Scholl-Straße	Nansenstraße	Clara-Zetkin-Str.	4 404	261	100
Nansenstraße	Geschwister-Scholl-Straße	Zeppelinstraße	3 216	46	-
Nansenstraße	Geschwister-Scholl-Straße	Dr. Rudolf-Tschäpe-Platz	939	8	-
Kastanienallee	Zeppelinstraße	Haeckelstraße	4 631	278	124
Kastanienallee (Sackgasse)	Zeppelinstraße	Havel	645	17	-
Breite Straße	Zeppelinstr.	Schopenhauerstr.	36 055	1 174	29

Tab. 5.1: Verkehrsbelegungen als mittlere DTV (Montag bis Sonntag) für den Istzustand (Zeitraum 11/2017 bis 10/2018)

*Linienbusse fahren auf separate ÖPNV-Trasse in Seitenlage

Für die Detailberechnungen mit MISKAM ist im Nahbereich der Messstelle die Kenntnis der verkehrlichen Aufteilung in die einzelnen Fahrtrichtungen wichtig. Diese wurden aus den Zählenden wie in **Tab. 5.2** aufgezeigt abgeleitet.

zwischen Geschwister-Scholl-Straße und Breite Straße		Stadtauswärts		Summe stadtausw	Stadteinwärts		Summe stadteinw
		linker Fstr	rechter Fstr		linker Fstr	rechter Fstr	
Vorher	LV	24.5%	25.8%	50.3%	20.8%	28.9%	49.7%
	SV (ohne Bus)	30.0%	20.0%	50.0%	20.0%	30.0%	50.0%
	Busse						
aktuell	LV	29.3%	21.7%	51.0%	23.3%	25.6%	49.0%
	SV (ohne Bus)	30.0%	20.0%	50.0%	20.0%	30.0%	50.0%
	Busse						
zwischen Nansenstraße und Geschwister-Scholl-Straße		Stadtauswärts		Summe stadtausw	Stadteinwärts		Summe stadteinw
		linker Fstr	rechter Fstr		linker Fstr	rechter Fstr	
Vorher	LV	26.0%	17.3%	43.4%	31.1%	25.5%	56.6%
	SV (ohne Bus)	7.8%	44.3%	52.2%	21.5%	26.3%	47.8%
	Busse	0.0%	27.0%	27.0%	0.0%	73.0%	73.0%
aktuell	LV		50.5%	50.5%	27.3%	22.3%	49.5%
	SV (ohne Bus)		69.9%	69.9%	15.1%	15.1%	30.1%
	Busse		29.0%	29.0%	0.0%	71.0%	71.0%
						(Tramgleis)	
zwischen Nansenstraße und Kastanienallee		Stadtauswärts		Summe stadtausw	Stadteinwärts		Summe stadteinw
		linker Fstr	rechter Fstr		linker Fstr	rechter Fstr	
Vorher	LV	26.7%	17.8%	44.5%	33.3%	22.2%	55.5%
	SV (ohne Bus)	6.2%	35.3%	41.5%	23.4%	35.1%	58.5%
	Busse	0.0%	27.8%	27.8%	0.0%	72.2%	72.2%
aktuell	LV		46.7%	46.7%		53.3%	53.3%
	SV (ohne Bus)		63.0%	63.0%		37.0%	37.0%
	Busse		25.2%	25.2%		74.8%	74.8%

Tab. 5.2: Relative Anteile der mittleren Verkehrsmengen auf die Fahrrichtungen in der Zeppelinstraße. Vorher=Vor Umsetzung der Maßnahme, aktuell=nach Umsetzung der Maßnahme. Quelle: Auswertung Zählzeiten durch SVU.

5.5 Stadtweite Verkehrsdaten für Screening Gesamtnetz Potsdam

Für die gesamtstädtischen Betrachtungen zur Luftschadstoffsituation wurden aufbauend auf den Verkehrsdaten aus der Verkehrsnetzmodellierung im Rahmen des LRP Potsdam aktuelle Auswertungen der Landeshauptstadt Potsdam zu den städtischen Zählstellen (2018/2019) verwendet. Diese beinhalten die durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV). Für den vertiefend betrachteten Untersuchungsraum (Zeppelinstraße, Geschwister-Scholl-Straße, Forststraße, Kastanienallee) wurden die Daten aus Abschnitt 5.4 verwendet. Die Abbildung im Anhang A4 zeigt die für das Screening verwendeten Verkehrsmengen im Straßennetz von Potsdam.

6 ERGEBNISSE DER MESSFAHRTEN

6.1 Zeppelinstraße

Im Folgenden werden die Fahrkurven sowie die darauf aufbauend mit PHEM berechneten Emissionen für die Zeppelinstraße aufgezeigt und diskutiert.

Abb. 6.1 zeigt die Geschwindigkeits-Weg-Verläufe (v-s-Diagramme) und die Ausbausituation in der Zeppelinstraße in Südwest-Nordost-Richtung für die Vorher- und Nachhersituation. Die Geschwindigkeits-Weg-Verläufe zeigen dabei die in der Vorheruntersuchung erfassten Fahrprofile bei Tempo 50 und bei den Tempo 30 - Musterfahrten sowie die Fahrprofile der Tempo 30-Fahrten, die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung unter Realbedingungen erfasst wurden. Die in den v-s-Diagrammen grün markierten Abschnitte zeigen die Bereiche, für die die räumliche Gliederung vorgenommen wurde. Die schwarze Markierung zeigt die Lage der LSA im Streckenabschnitt.

Dabei zeigt sich, dass es in stadteinwärtiger Richtung in der Vorheruntersuchung sowohl bei Tempo 50 als auch bei den Tempo 30-Musterfahrten während des gesamten Tages zu keinen wesentlichen Störungen des Verkehrsablaufs kommt. Halte treten hier nur im Bereich der LSA geregelten Kreuzungen auf. Dementsprechend ist auch das Fahrgeschwindigkeitsniveau bei Tempo 50 erkennbar höher als bei den T30-Fahrten. Die Beschleunigungen beim Wiederanfahren in den Kreuzungsbereichen sind bei den T50-Fahrten deutlich höher als bei den T30-Fahrten. Der gesamte Untersuchungsabschnitt der Zeppelinstraße war in der Vorheruntersuchung in stadteinwärtiger Richtung zweispurig ausgebaut.

Die Fahrprofile der in der Nachheruntersuchung erfassten Tempo 30 –Fahrten zeigen im Bereich zwischen Kastanienstraße und Nansenstraße gegenüber der Vorheruntersuchung einen deutlich unstetigeren Fahrtverlauf und zahlreiche Haltevorgänge auch außerhalb der Kreuzungsbereiche. In diesem Bereich wurde der Verkehr auf einen gemeinsamen Fahrstreifen für Tram, Bus und Kfz reduziert. In den Abschnitten nach der Nansenstraße sind die Störungen bis zur Breiten Straße deutlich geringer und mit denen der Vorheruntersuchung vergleichbar. Die Ausbausituation blieb in diesen Abschnitten unverändert.

Die Änderungen im Verkehrsfluss liegen offenbar in der im Vergleich zur Vorheruntersuchung geänderten Kapazität des Straßenzuges.

In **Tab. 6.1** sind die PKW-NO_x-Emissionsfaktoren der stadteinwärtigen Befahrungsrichtung in den verschiedenen Untersuchungsabschnitten richtungsgetreunt und nach Tageszeiten sowie als Tagesmittelwert dargestellt. Zum Vergleich dazu sind die relativen Emissionsänderungen, die sich in der Vorheruntersuchung beim Vergleich Tempo 30-Musterfahrten mit Tempo 50-Fahrten nur allein aufgrund der veränderten Fahrdynamik ergeben hatten mit dargestellt.

Während in der Vorheruntersuchung sowohl bei Betrachtung des gesamten Streckenzuges als auch in der Mehrheit der Einzelabschnitte bei den Tempo 30-Musterfahrten eine Emissionsreduzierung ermittelt wurde, liegen die Emissionen der Tempo 30-Fahrten im Realbetrieb zum Teil deutlich über denen der Tempo 50-Fahrten. Demnach wurde in der Vorheruntersuchung für den gesamten Streckenabschnitt von Kastanienallee bis Breite Straße ein NO_x-Minderungspotenzial von 12 % ermittelt, die Auswertung der Nachheruntersuchung ergab hingegen eine Erhöhung um 24 %.

Einzig im Abschnitt zwischen Nansenstraße und Geschwister-Scholl-Straße, d.h. in dem Abschnitt, in dem sich die Luftmessstation befindet, sind die NO_x-Emissionen bei Tempo 30 geringer als bei Tempo 50. Die relative Minderung von 13 % entspricht hier ungefähr dem Minderungspotenzial, das auf Basis der Tempo 30-Musterfahrten in der Vorheruntersuchung ermittelt wurde (-12 %). Dieser Abschnitt liegt auch in dem Bereich, in dem sich die Ausbau-situation und somit die Straßenkapazität – zumindest bzgl. der Fahrspuranzahl - nicht verändert hat.

Die Entwicklung in diesem Abschnitt zeigt Folgendes:

Wenn durch geeignete Maßnahmen - wie eine weitere Optimierung der LSA-Steuerung oder einer weiteren Reduzierung der Verkehrsmenge - erreicht werden könnte, dass sich auch in den einspurigen Abschnitten ein Verkehrsfluss einstellt, der ungefähr dem der Vorhersituation entspricht, könnte das in der Vorheruntersuchung ausgewiesene Minderungspotenzial erreicht werden.

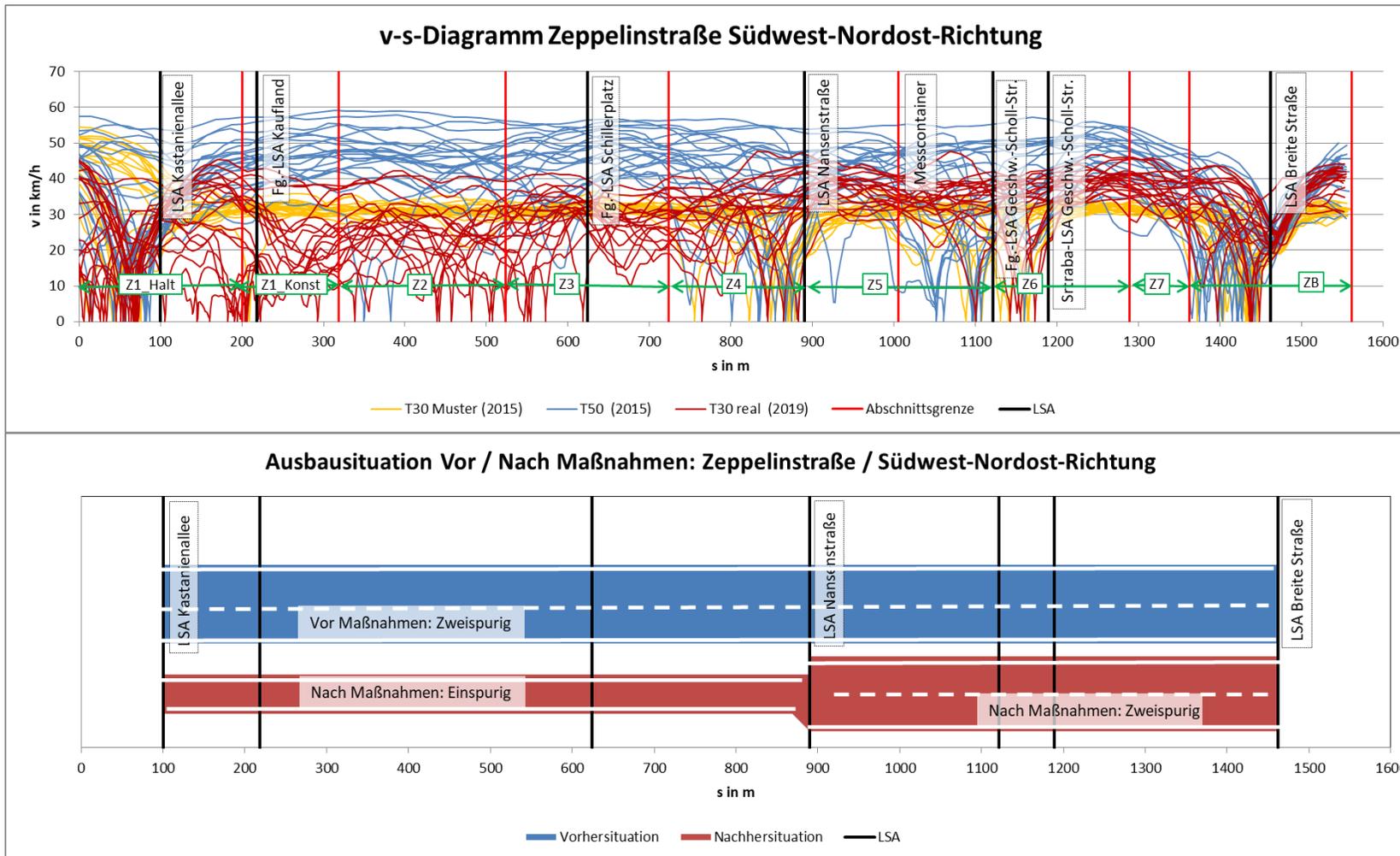
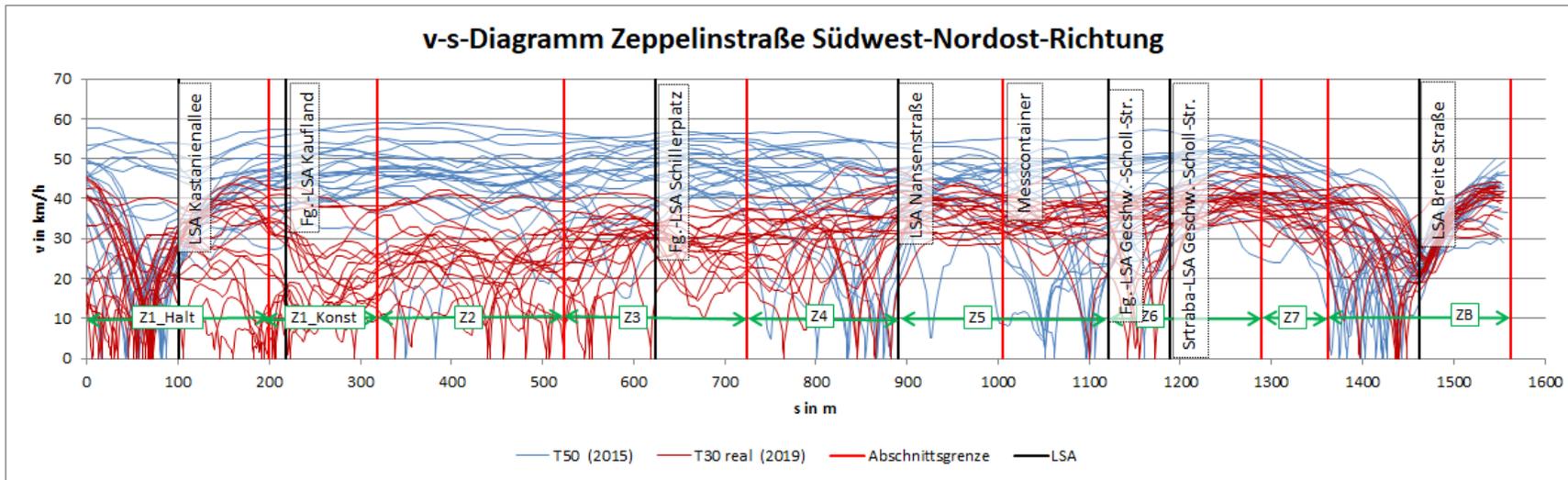


Abb. 6.1: Vergleich der Fahrprofile und des Ausbauszustandes der Vorher- und Nachersituation: Zeppelinstraße SW-NO-Richtung



	Z1_Halt		Z1_Konst		Z2		Z3		Z4		Z5		Z6		Z7		ZB		Z1-Z7 gesamt	
	T30 real	T50	T30 real	T50																
Früh	0.65	0.57	0.36	0.37	0.37	0.17	0.32	0.23	0.35	0.20	0.26	0.27	0.36	0.37	0.33	0.32	0.43	0.47	0.38	0.31
Mittag	0.47	0.40	0.30	0.25	0.29	0.25	0.33	0.22	0.37	0.32	0.28	0.28	0.28	0.36	0.25	0.24	0.47	0.51	0.33	0.29
Nachmittag	0.54	0.34	0.50	0.38	0.44	0.22	0.37	0.26	0.42	0.39	0.26	0.38	0.41	0.29	0.31	0.20	0.42	0.60	0.40	0.31
Abend	0.48	0.23	0.31	0.26	0.29	0.16	0.33	0.21	0.48	0.15	0.25	0.25	0.23	0.25	0.26	0.18	0.42	0.51	0.33	0.21
Nacht	0.38	0.22	0.18	0.21	0.19	0.13	0.18	0.15	0.28	0.13	0.16	0.19	0.19	0.18	0.16	0.08	0.32	0.28	0.22	0.17
Tagesmittel	0.53	0.40	0.36	0.31	0.34	0.20	0.32	0.23	0.38	0.27	0.25	0.29	0.32	0.32	0.28	0.23	0.43	0.50	0.35	0.28
Länge in m	200		118		205		200		167		231		168		73		200		1362	
T30 real /T50	32%		14%		70%		42%		38%		-13%		2%		20%		-15%		24%	
Vergleich Musterfahrten Vorhersituation																				
T30 Muster /T50	-25%		-32%		16%		4%		-18%		-12%		-10%		-12%		-34%		-12%	

Tab. 6.1: Vergleich der NO_x-Emission in g/km in der Vorher- / Nachhersituation: Zeppelinstraße SW-NO-Richtung

Die **Abb. 6.2** zeigt die Geschwindigkeits-Weg-Verläufe und die Ausbausituation in der Zeppelinstraße in Nordost-Südwest-Richtung für die Vorher- und Nachhersituation. Die Geschwindigkeits-Weg-Verläufe zeigen dabei die in der Vorheruntersuchung erfassten Fahrprofile bei Tempo 50 und bei den Tempo 30 - Musterfahrten sowie die Fahrprofile der Tempo 30-Fahrten, die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung unter Realbedingungen erfasst wurden.

Dabei zeigt sich, dass in der Vorheruntersuchung der Verkehrsfluss in stadtauswärtiger Richtung ungefähr dem der in **Abb. 6.1** gezeigten Gegenrichtung entspricht. Demnach kommt es sowohl bei Tempo 50 als auch bei den Tempo 30-Musterfahrten während des gesamten Tages zu keinen wesentlichen Störungen des Verkehrsablaufs. Halte treten hier nur im Bereich der LSA geregelten Kreuzungen auf. Der gesamte Untersuchungsabschnitt der Zeppelinstraße war in der Vorheruntersuchung in stadtauswärtiger Richtung zweispurig ausgebaut.

Die Fahrprofile der in der Nachheruntersuchung erfassten Tempo 30 –Fahrten zeigen im gesamten Untersuchungsbereich zwischen Breite Straße und Kastanienallee gegenüber der Vorheruntersuchung einen deutlich unstetigeren Fahrtverlauf sowie zahlreiche Haltevorgänge auch außerhalb der Kreuzungsbereiche. Abgesehen von der Rechtsabbiegespur zwischen Breite Straße und Geschwister-Scholl-Straße wurde der Verkehr auf dem gesamten Untersuchungsabschnitt zugunsten eines eigenen Radstreifens sowie Haltebuchten für Lieferverkehre auf einen Kfz-Fahrstreifen reduziert.

Wie auch schon in der stadteinwärtigen Richtung beobachtet, liegen die Änderungen im Verkehrsfluss offenbar in der im Vergleich zur Vorheruntersuchung verringerten Kapazität des Straßenzuges begründet.

In **Tab. 6.2** sind die PKW-NO_x-Emissionsfaktoren der stadtauswärtigen Befahrungsrichtung in den verschiedenen Untersuchungsabschnitten richtungsgetreunt und nach Tageszeiten sowie als Tagesmittelwert dargestellt. Zum Vergleich dazu sind die relativen Emissionsänderungen, die sich in der Vorheruntersuchung beim Vergleich Tempo 30-Musterfahrten mit Tempo 50-Fahrten nur allein aufgrund der veränderten Fahrdynamik ergeben hatten mit dargestellt.

Während in der Vorheruntersuchung sowohl bei Betrachtung des gesamten Streckenzuges als auch in der Mehrheit der Einzelabschnitte bei den Tempo 30-Musterfahrten eine Emis-

sionsreduzierung ermittelt wurde, liegen die Emissionen der Tempo 30-Fahrten im Realbetrieb zum Teil deutlich über denen der Tempo 50-Fahrten. Demnach wurde in der Vorheruntersuchung für den gesamten Streckenabschnitt zwischen Breite Straße und Kastanienallee ein NO_x-Minderungspotenzial von 12 % ermittelt, die Auswertung der Nachheruntersuchung ergab hingegen eine Erhöhung um 18 %.

Im Bereich der Luftmessstation, sind die NO_x-Emissionen bei Tempo 30 ca. 53 % höher als bei Tempo 50. In der Vorheruntersuchung wurde hier zwar auch keine Minderung ermittelt, die relative Zunahme von 1 % lag allerdings deutlich unter der nunmehrigen Erhöhung.

Wie bereits in den Ausführungen zur Emissionsentwicklung in der stadteinwärtigen Richtung erläutert, könnte durch eine Verbesserung des Verkehrsflusses durch geeignete Maßnahmen zur Kapazitätserhöhung eine Emissionsreduzierung erreicht werden.

Hinweis: Bei der Interpretation der aufgezeigten Wirkung von T30 sei hier nochmal darauf hingewiesen, dass sich der vorgelegte Vergleich T50 zu T30 real bzw. T30 Musterfahrt bei T50 sowie T30 Musterfahrt auf die 4streifigkeit der Zeppelinstraße und bei T30 auf deren Dreistreifigkeit bezieht. Ein direkter Vergleich zwischen T50 und T30 real ist bzgl. der alleinigen Wirkung von T30 deshalb nicht zulässig.

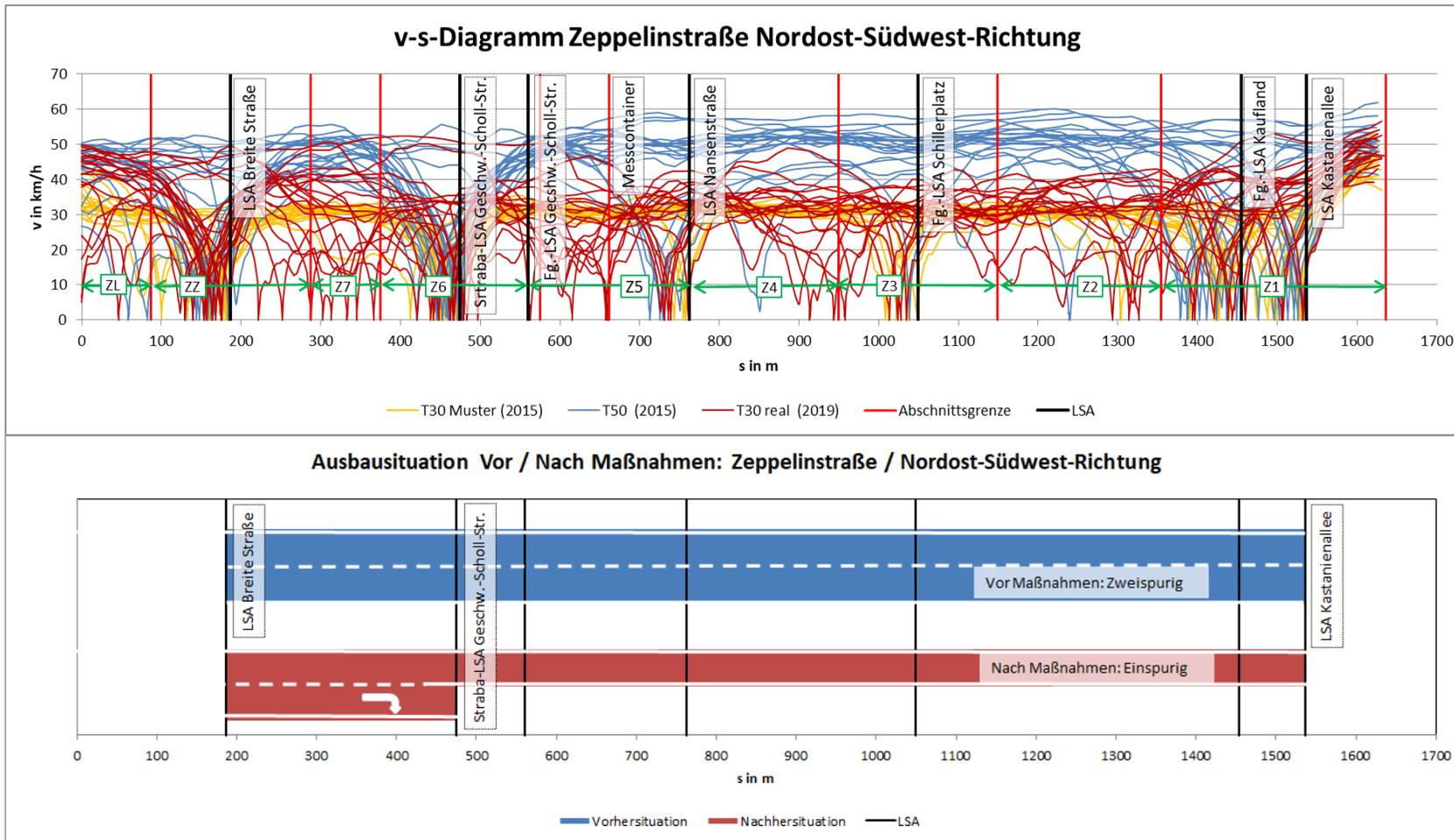
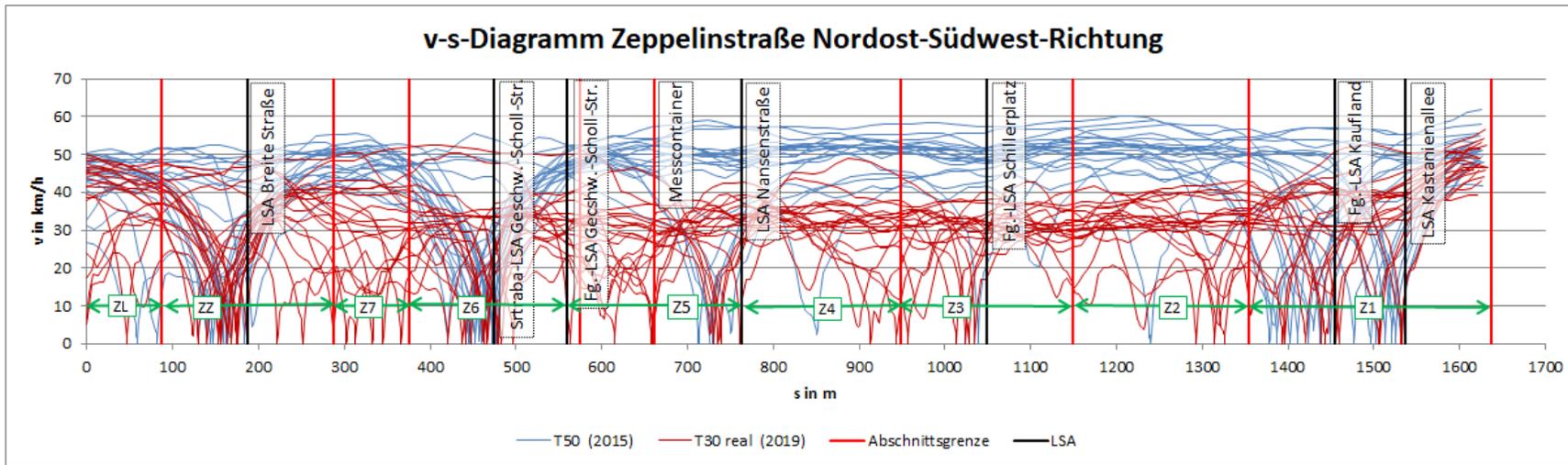


Abb. 6.2: Vergleich der Fahrprofile und des Ausbauszustandes der Vorher- und Nachhersituation: Zepelinstraße NO-SW-Richtung



	ZL1		ZZ		Z7		Z6		Z5		Z4		Z3		Z2		Z1		Z7-Z1 gesamt	
	T50 2018	T50 2015	T30 real	T50	T30	T50														
Früh	0.53	0.47	0.45	0.31	0.38	0.26	0.29	0.57	0.36	0.21	0.28	0.22	0.33	0.26	0.28	0.18	0.39	0.35	0.33	0.30
Mittag	0.39	0.41	0.41	0.41	0.42	0.41	0.46	0.49	0.35	0.29	0.26	0.23	0.29	0.24	0.37	0.18	0.42	0.42	0.37	0.32
Nachmittag	0.41	0.44	0.37	0.63	0.54	0.28	0.47	0.59	0.36	0.20	0.33	0.24	0.33	0.21	0.36	0.19	0.46	0.55	0.40	0.34
Abend	0.26	0.44	0.47	0.21	0.26	0.33	0.38	0.49	0.41	0.25	0.30	0.23	0.39	0.21	0.25	0.20	0.40	0.17	0.35	0.26
Nacht	0.20	0.26	0.24	0.19	0.21	0.12	0.18	0.19	0.26	0.17	0.18	0.13	0.21	0.16	0.20	0.12	0.26	0.16	0.22	0.15
Tagesmittel	0.40	0.42	0.39	0.43	0.42	0.31	0.40	0.52	0.35	0.23	0.28	0.22	0.31	0.22	0.32	0.18	0.41	0.41	0.36	0.30
Länge in m	87		200		88		185		203		186		200		205		282		1349	
T30 real / T50	-6%		-8%		37%		-22%		53%		28%		39%		79%		1%		18%	
Vergleich Musterfahrten Vorhersituation																				
T30 Muster / T50	-50%		-15%		-37%		-36%		1%		-17%		2%		32%		-3%		-12%	

Tab. 6.2: Vergleich der NO_x-Emission in g/km in der Vorher- / Nachhersituation: Zeppelinstraße NO-SW-Richtung

In **Abb. 6.3** sind die mit PHEM berechneten Emissionen für Stickoxide und für motorbedingtes PM10 in der Zeppelinstraße bei Tempo 50 (2015) und bei Tempo 30 real (2019) als Mittelwert über beide Richtungen abschnittsfein sowie als Gesamtwert gegenübergestellt. In **Abb. 6.4** erfolgt die Darstellung als relativen Emissionsänderungen.

Wie bereits bei der in **Tab. 6.1** und **Tab. 6.2** dargestellten richtungsgetrenten Betrachtung der NO_x-Änderungen zeigen sich auch bei der Querschnittsbetrachtung bei Tempo 30 real (2019) tendenziell höhere Emissionen als bei Tempo 50 (2015). Für den gesamten Straßenzug zwischen Kastanienallee und Breite Straße ergeben sich bei den Stickoxidemissionen Erhöhungen um 21 % (NO_x) und 23 % (NO₂), beim motorbedingten PM10 Erhöhungen um 17 %.

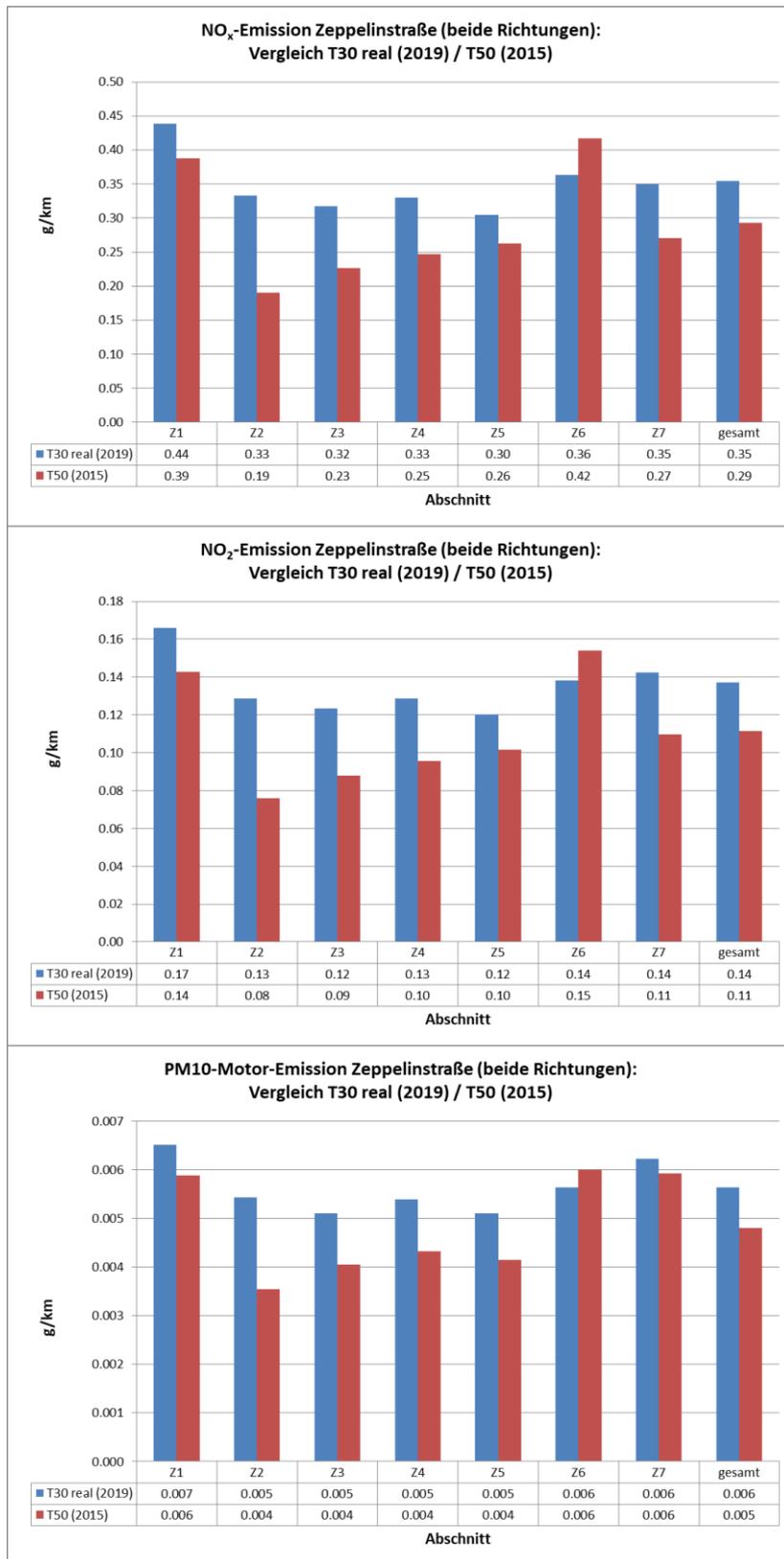


Abb. 6.3: Emissionsvergleich T30 real / T50 NO_x, NO₂, PM10: Zeppelinstraße

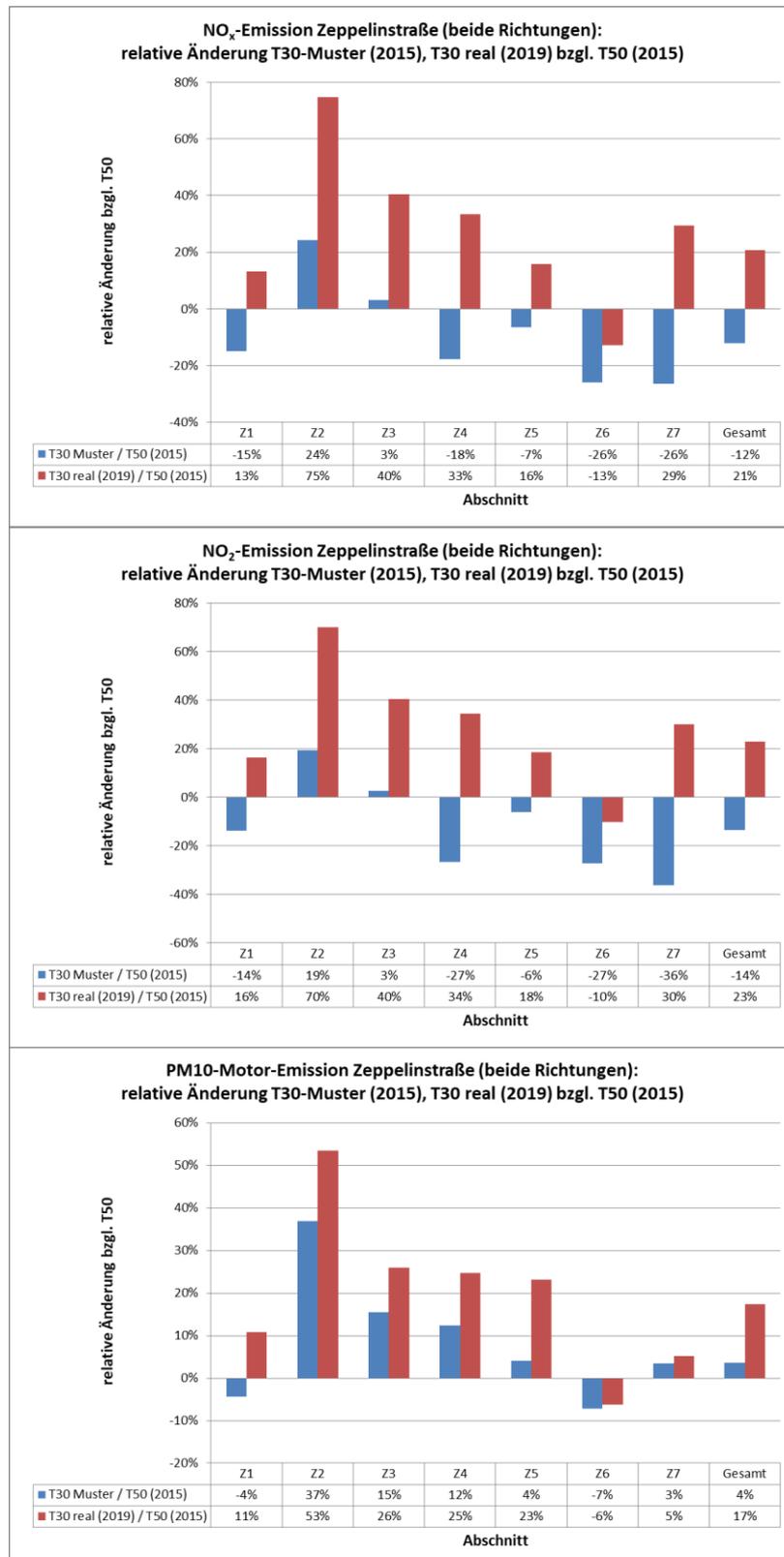


Abb. 6.4: Vergleich der relativen Emissionsänderungen in der Zeppelinstraße

6.2 Breite Straße

Auf der Breiten Straße wurde ein Tempo-30-Limit lediglich während der Nachtstunden eingerichtet, sodass dort die Befahrung sowie die darauf aufbauende Emissionsberechnung für Tempo-50 erfolgten.

Eine Veränderung der Ausbausituation fand in der Breiten Straße nicht statt.

Die **Abb. 6.5** zeigt die Geschwindigkeits-Weg-Verläufe in der Breiten Straße in West-Ost-Richtung bei Tempo 50 für die Vorher- und Nachhersituation. Die darin grün markierten Abschnitte zeigen die Bereiche, für die die räumliche Gliederung vorgenommen wurde. Die schwarze Markierung zeigt die Lage der LSA im Streckenabschnitt.

Dabei zeigt sich, dass der Verkehrsfluss in der Nachhersituation in etwa dem der Vorhersituation entspricht. Die Haltevorgänge finden demnach im Wesentlichen an den LSA geregelten Knotenpunkten statt, Störungen zwischen den Knoten sind eher selten. Der Vergleich der NO_x-Emissionen in **Tab. 6.3** zeigt dementsprechend auch nur relativ geringe Änderungen.

In den in **Abb. 6.6** dargestellten Geschwindigkeits-Weg-Verläufen der Gegenrichtung zeigt sich, dass der Verkehrsfluss sowohl in der Vorher- als auch in der Nachhersituation deutlich schlechter ist als in West-Ost-Richtung. Demnach kommt es auch in den außerhalb der Kreuzungsbereiche gelegenen Abschnitten zu teilweisen starken Störungen mit entsprechenden Haltevorgängen. Gegenüber der Vorhersituation haben diese Störungen tendenziell zugenommen, was sich in einem Anstieg der NO_x-Emissionen widerspiegelt. Der Vergleich der NO_x-Emissionen in **Tab. 6.4** zeigt demnach für den gesamten Abschnitt von Lange Brücke bis Zeppelinstraße nur allein aufgrund der veränderten Fahrdynamik eine Erhöhung um 14 %. In **Abb. 6.7** sind die mit PHEM gerechneten Emissionen für Stickoxide und für motorbedingtes PM10 in der Breiten Straße bei Tempo 50 (2015) und bei Tempo 50 (2019) als Mittelwert über beide Richtungen abschnittsfein sowie als Gesamtwert gegenübergestellt. In **Abb. 6.8** erfolgt die Darstellung als relativen Emissionsänderungen.

Demnach wirkt sich der Emissionsanstieg in Ost-West-Richtung auch auf die querschnittsbezogenen Emissionen leicht erhöhend aus. Für den gesamten Straßenzug zwischen Lange Brücke und Zeppelinstraße ergeben sich nur allein aufgrund der veränderten Fahrdynamik bei den Stickoxidemissionen Erhöhungen um 5 %, beim motorbedingten PM10 Erhöhungen um 4 %.

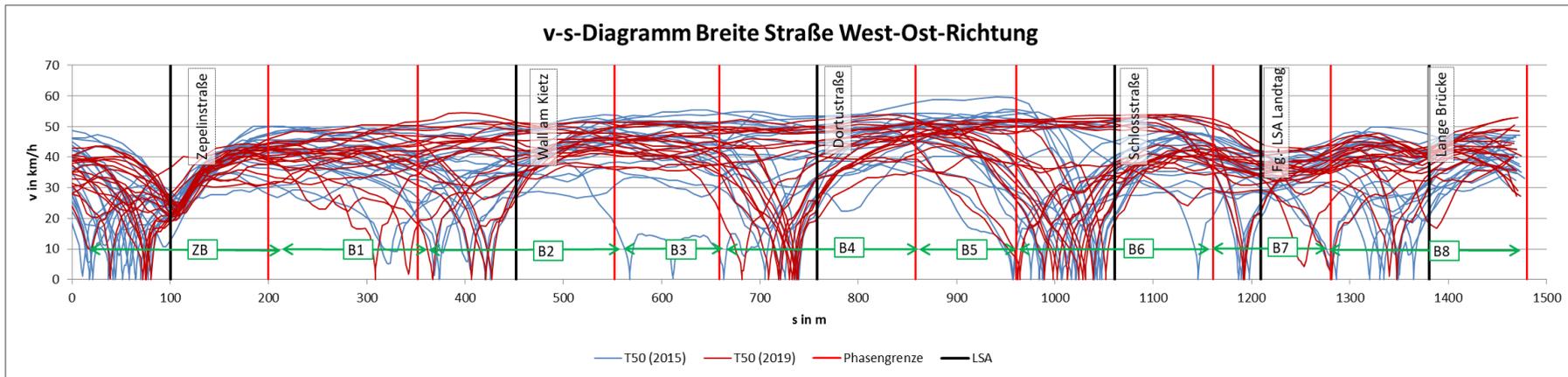


Abb. 6.5: Vergleich der Fahrprofile der Vorher- und Nachhersituation: Breite Straße W-O-Richtung

	ZB		B1		B2		B3		B4		B5		B6		B7		B8		B1-B8 gesamt	
	T30 real	T50 2015	T50 2019	T50 2015																
Früh	0.43	0.47	0.29	0.27	0.43	0.59	0.45	0.31	0.21	0.25	0.24	0.28	0.46	0.44	0.29	0.38	0.29	0.27	-1.47	0.00
Mittag	0.47	0.51	0.27	0.24	0.23	0.31	0.33	0.31	0.41	0.35	0.42	0.35	0.35	0.35	0.33	0.32	0.25	0.35	0.00	0.00
Nachmittag	0.42	0.60	0.27	0.32	0.20	0.32	0.31	0.31	0.44	0.38	0.32	0.29	0.30	0.40	0.38	0.34	0.41	0.39	0.00	0.00
Abend	0.42	0.51	0.27	0.17	0.20	0.38	0.25	0.44	0.41	0.29	0.37	0.28	0.29	0.32	0.32	0.45	0.37	0.22	0.00	0.00
Nacht	0.32	0.28	0.19	0.14	0.17	0.21	0.19	0.15	0.19	0.18	0.16	0.10	0.15	0.13	0.13	0.19	0.17	0.17	0.00	0.00
Tagesmittel	0.43	0.50	0.27	0.26	0.27	0.39	0.34	0.30	0.34	0.31	0.31	0.29	0.34	0.37	0.31	0.34	0.30	0.31	0.00	0.00
Länge in m	200		152		200		106		200		103		200		120		200		1280	
Änderung T50 (2019)/T50 (2015)	-15%		5%		-29%		12%		10%		10%		-7%		-7%		-3%		-4%	

Tab. 6.3: Vergleich der NO_x-Emission in g/km in der Vorher- / Nachhersituation: Breite Straße W-O-Richtung

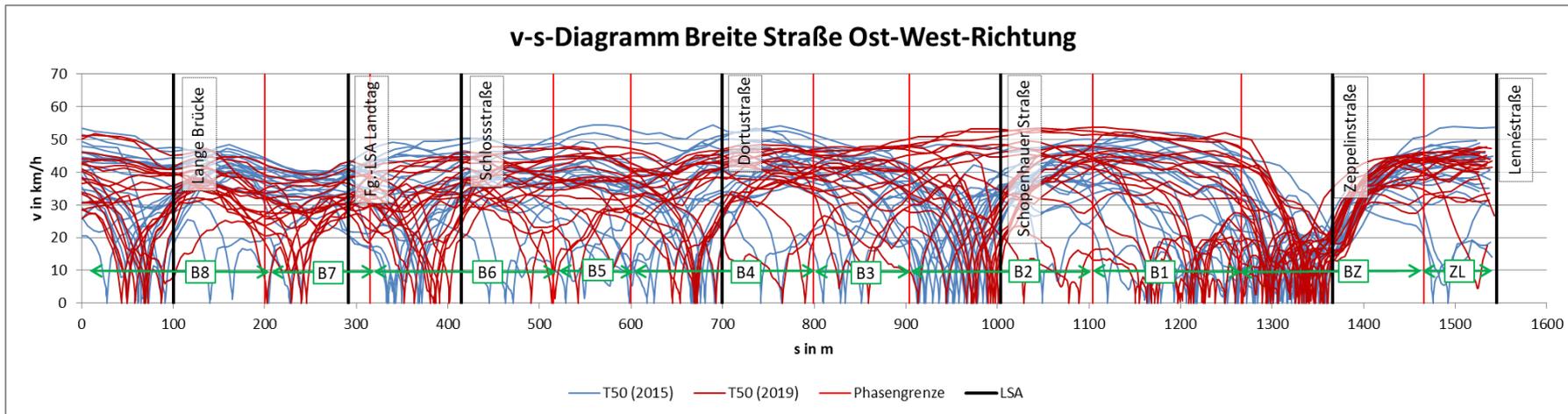


Abb. 6.6: Vergleich der Fahrprofile der Vorher- und Nachhersituation: Breite Straße O-W-Richtung

	B8		B7		B6		B5		B4		B3		B2		B1		BZ		ZL		B8-B1 gesamt	
	T50 2019	T50 2015	T50 2019	T50 2015																		
Früh	0.25	0.32	0.37	0.40	0.35	0.30	0.32	0.36	0.42	0.33	0.35	0.32	0.35	0.42	0.20	0.23	0.49	0.45	0.42	0.42	0.32	0.33
Mittag	0.28	0.35	0.38	0.30	0.35	0.29	0.36	0.35	0.30	0.33	0.39	0.25	0.48	0.47	0.30	0.30	0.59	0.58	0.34	0.48	0.35	0.34
Nachmittag	0.37	0.23	0.41	0.30	0.41	0.42	0.56	0.29	0.46	0.33	0.40	0.25	0.56	0.55	0.66	0.28	0.68	0.66	0.44	0.37	0.48	0.34
Abend	0.48	0.31	0.39	0.28	0.27	0.35	0.41	0.39	0.20	0.38	0.41	0.37	0.41	0.53	0.29	0.19	0.48	0.54	0.42	0.40	0.35	0.35
Nacht	0.17	0.14	0.27	0.20	0.21	0.21	0.20	0.19	0.18	0.20	0.18	0.15	0.19	0.19	0.14	0.15	0.31	0.35	0.26	0.23	0.19	0.18
Tagesmittel	0.31	0.28	0.38	0.31	0.35	0.33	0.40	0.32	0.36	0.32	0.37	0.27	0.44	0.46	0.37	0.25	0.56	0.55	0.39	0.40	0.37	0.33
Länge in m	200		115		200		85		200		104		200		162		200		79		1266	
Änderung T50 (2019)/T50 (2015)	8%		21%		6%		25%		12%		39%		-4%		47%		1%		-4%		14%	

Tab. 6.4: Vergleich der NO_x-Emission in g/km in der Vorher- / Nachhersituation: Breite Straße O-W-Richtung

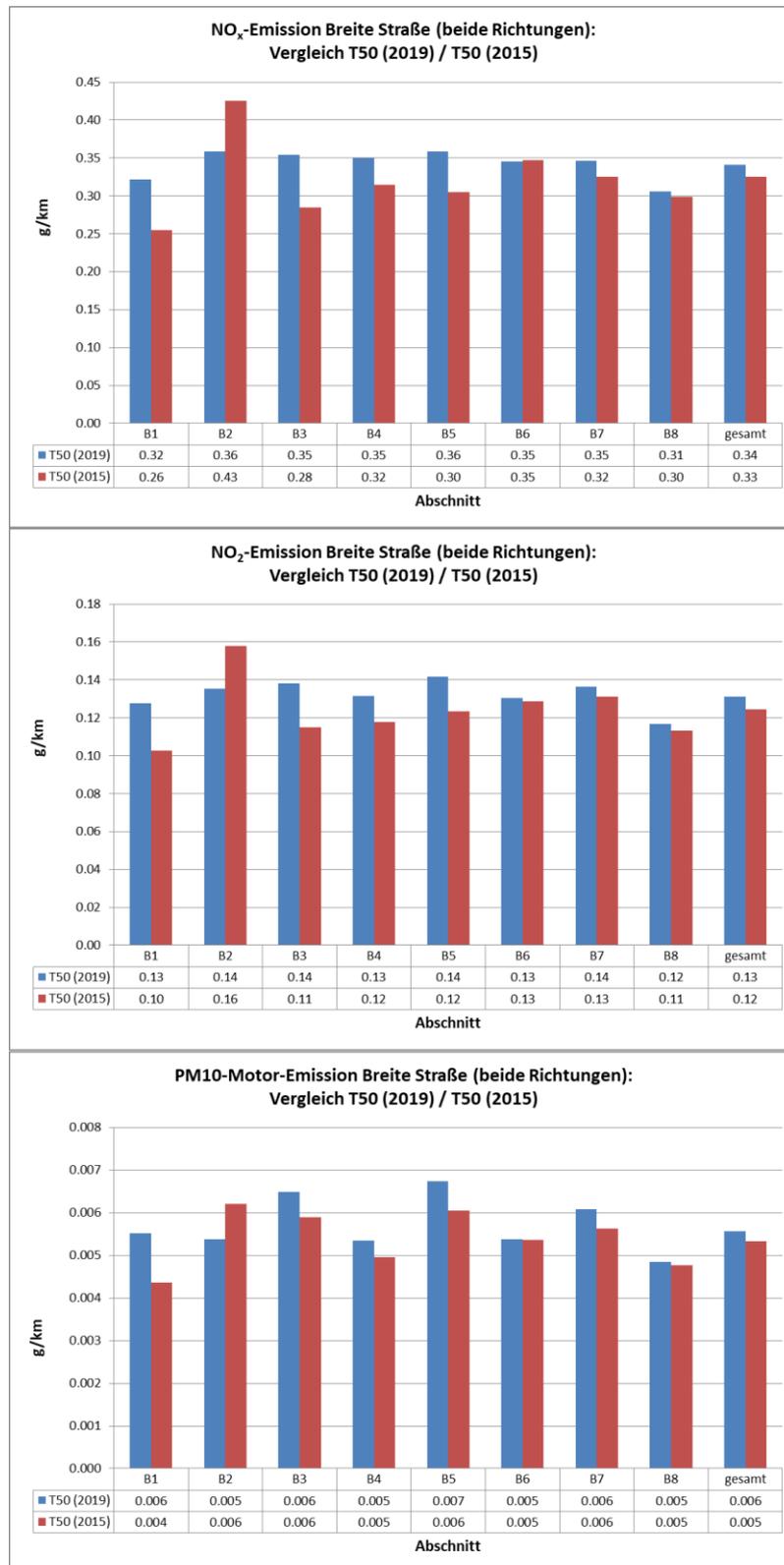


Abb. 6.7: Emissionsvergleich T50 (2019) / T50 (2015) NO_x, NO₂, PM10: Breite Straße

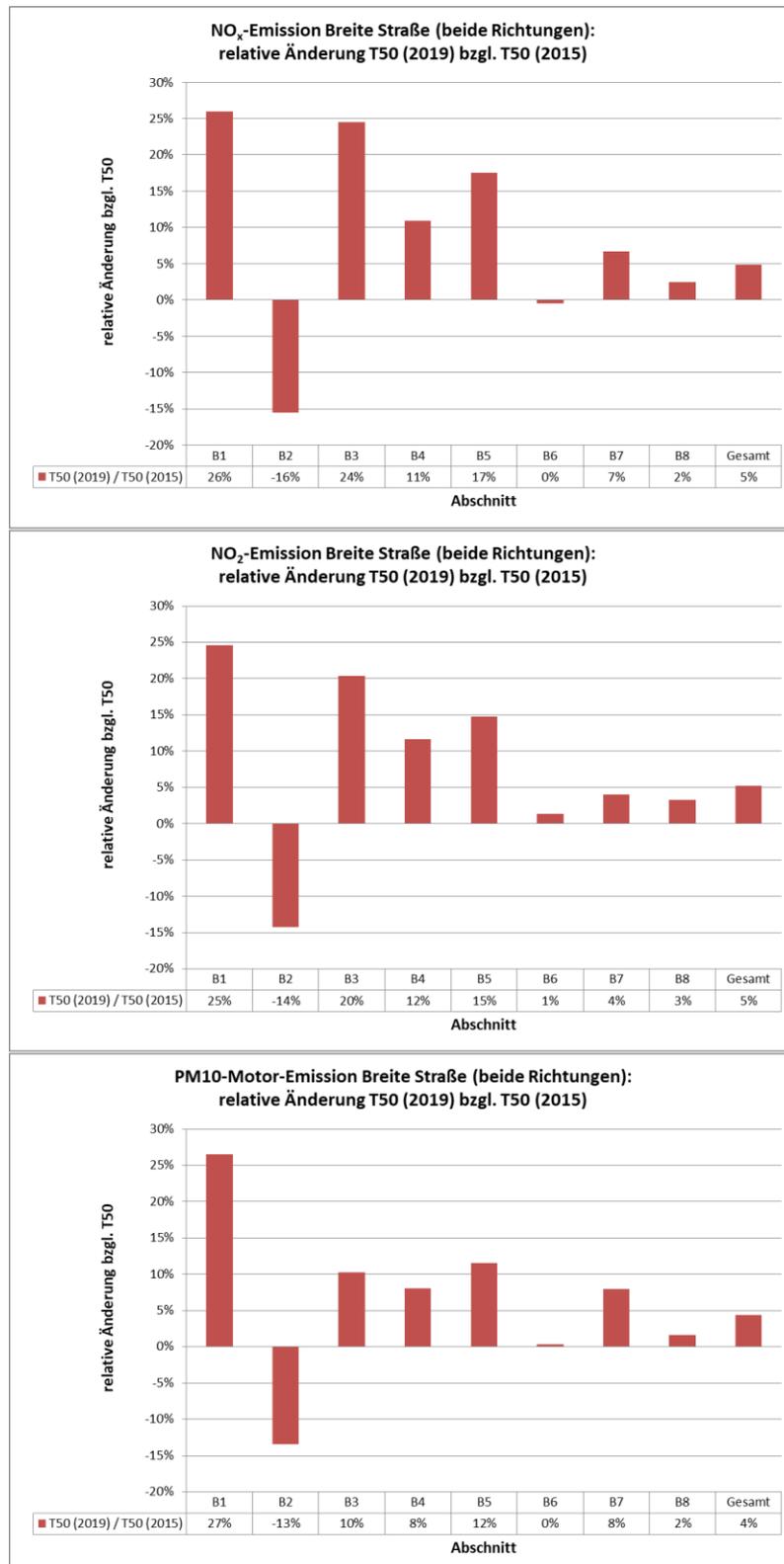


Abb. 6.8: Vergleich der relativen Emissionsänderungen in der Breiten Straße

7 ERGEBNISSE DER NO₂-PASSIVSAMMLERMESSUNGEN

In der **Tab. A2.1** des Anhanges A2 sind die monatlichen Ergebnisse der Passivsammlermessungen dargestellt. Weiterhin ist der Mittelwert (12 Monatsmittelwert) für die Messstandorte ausgewiesen sowie die Messergebnisse an den beiden automatischen Messstationen des LfU.

An den beiden Messstandorten, an denen die Passivmessungen parallel zu den Referenzmessungen durchgeführt wurden wird festgestellt, dass der 12 Monatsmittelwert der NO₂-Passivsammlermessungen in beiden Fällen niedriger ist als der entsprechende Referenzmittelwert. Für die Station im städtischen Hintergrund (Potsdam-Zentrum) ist dies 21 % und an der Station Potsdam, Zeppelinstraße, ist dies 12 %.

In LANUV (2015) wird beim Nachweis der Gleichwertigkeit zwischen NO₂-Passivsammler und Referenzverfahren abgeleitet, dass die erweiterte Unsicherheit der NO₂-Jahresmittelwerte für die Passivsammler maximal 13.2 % beträgt. Die dort in die Betrachtung einbezogenen NO₂-Jahresmittelwerte lagen in einem Wertebereich zwischen 23 µg/m³ und 73 µg/m³. Somit liegt die an der Messstation Potsdam, Zeppelinstraße, festgestellte Abweichung von 12 % innerhalb des erweiterten Unsicherheitsbereiches. Die Abweichung an der Station Potsdam-Zentrum ist größer, der gemessene 12 Monatsmittelwert liegt aber mit 12 µg/m³ auch deutlich außerhalb des o.g. Wertebereiches der LANUV-Messstationen.

Um die in Potsdam erfassten NO₂-Passivmesswerte möglichst realitätsnah auf die Referenzmessungen abzubilden und im Sinne der Bewertung auf der sicheren Seite zu liegen wurde folgende Vorgehensweise gewählt:

- Die 12 Monatsmittelwerte (Oktober 2018 bis September 2019) der Passivsammler an den Stationen Potsdam-Zentrum und Potsdam, Zeppelinstraße, wurden mit dem Quotienten aus Referenzmessung und Passivmessung (im Folgenden Korrekturfaktor genannt) multipliziert.
- Es wurde zudem eine lineare Abhängigkeit dieses Korrekturfaktors vom 12 Monatsmittelwert angenommen und daraus eine Korrekturfunktion abgeleitet.

- Der jeweilige korrigierte NO₂-12 Monatsmittelwert ergibt sich dann wie folgt⁴:

$$\text{NO}_2\text{-12 Monatsmittel (korrigiert)} = (-0.009 \cdot \text{NO}_2\text{-Messwert (12 Monatsmittel Passivmessung)} + 1.3763) \cdot \text{NO}_2\text{-Messwert (12 Monatsmittel Passivmessung)}$$

Mit dieser Korrektur ergeben sich die folgenden Werte, die für Potsdam in **Abb. 7.1** auch im Lageplan eingezeichnet sind:

Nr. Messpunkt	NO ₂ -passiv (Messwert 12 Monatsmittel) µg/m ³	NO ₂ -passiv korrigiert (12 Monatsmittel) µg/m ³	Station
1	17	20	GSS 57
5	19	23	Kast. 18
6	11	14	Forststr. 111
10	17	21	Geltow Hauffstr. 17
4	22	26	Nansen 25
7	11	14	Grundschule
3	18	22	GSS 7
2	18	22	GSS 11
8	27	31	Cont. Zepp 30
9	12	16	Bassinplatz

⁴ Hinweis: Diese Korrekturfunktion gilt nur für Potsdam und Geltow im betrachteten Zeitraum

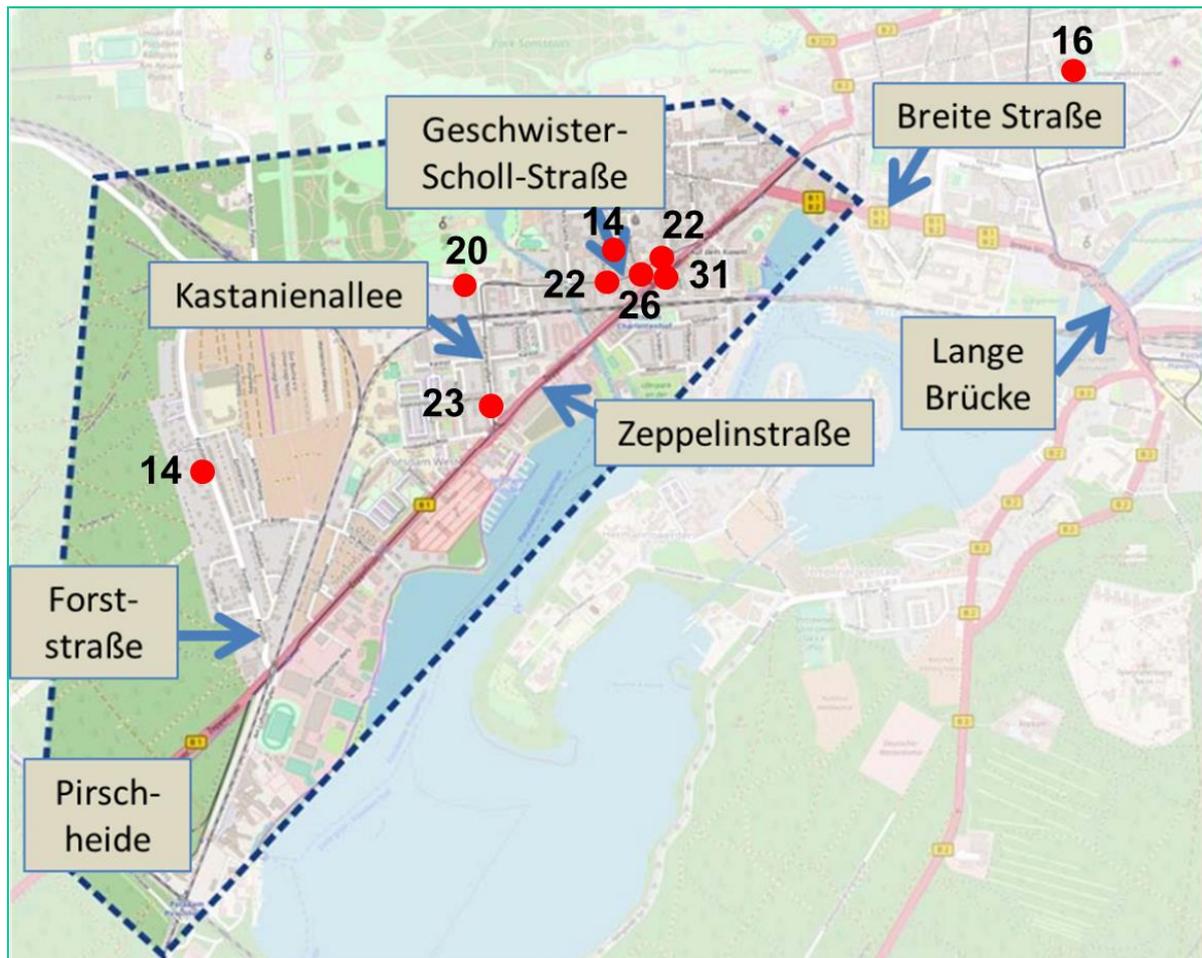


Abb. 7.1: NO₂-12-Monatsmittelwerte (korrigiert) an den Passivsammlermessstellen in Potsdam. Werte in µg/m³.

Es kann daraus folgendes in Bezug auf die korrigierten 12 Monatsmittelwerte eingeschätzt werden:

- Im städtischen Hintergrund liegen die NO₂-Mittelwerte bei ca. 14 bis 16 µg/m³. Die NO₂-Belastung auf dem Schulhof der Grundschule (14 µg/m³) ist leicht geringer, als an der Station Potsdam-Zentrum (16 µg/m³).
- Die am Stadtrand an einer sehr locker bebauten Umgebung liegende Messung Forststraße zeigt NO₂-Werte in der Größenordnung der Hintergrundbelastung (14 µg/m³). Die Verkehrsbelastung und deren flüssige Abwicklung auf der Forststraße führen hier also an der umliegenden Bebauung zu keiner nennenswerten Zusatzbelastung.
- Die höchsten NO₂-Werte werden an der Zeppelinstraße festgestellt. Sie liegen bei 31 µg/m³. Damit ist zu erwarten, dass auch 2019 der Grenzwert von 40 µg/m³ sicher eingehalten wird, was ja auch eingetreten ist.

- Erhöhte NO₂-Werte sind mit 26 µg/m³ auch an der Nansenstraße (zwischen G.-Scholl-Straße und Zeppelinstraße) festzustellen. Neben der schlechten Durchlüftungssituation gibt es hier Einflüsse aus den beiden genannten anliegenden Straßen sowie viele Anfahr- und Bremsvorgänge durch die beiden anliegenden Knotenpunkte.
- Die NO₂-Belastung an der Geschwister-Scholl-Straße sowie Kastanienallee liegt unter 25 µg/m² und damit auf einem eher niedrigen Niveau.
- Dies betrifft auch die Situation in Geltow an der Hauffstraße mit 21 µg/m³.

8 ERGEBNISSE DER EMISSIONS- UND IMMISSIONSBERECHNUNGEN

8.1 Untersuchungsbereich Zeppelinstraße

8.1.1 Emissionsauswertung

Hier sei zunächst auf die Ermittlung der Emissionen auf Basis der Messfahrten im Kap. 6 verwiesen. Daraus wurden streckenbezogene Zuordnungen von Verkehrssituationen für die Situation nach Maßnahmenumsetzung abgeleitet. Diese sind in **Tab. 8.1** aufgezeigt. Diese wurden dazu verwendet, die fahrzeugspezifischen Emissionsfaktoren pro Streckenabschnitt zu bestimmen.

Aus den Ergebnissen der Kennzeichenerfassung für die Zeppelinstraße des Jahres 2017, welche auf das Bezugsjahr 2018 fortgeschrieben wurde, sowie den o.g. Verkehrsstärken wurden für die Zeppelinstraße die in **Abb. 8.1** dargestellten Fahrleistungs- und Emissionsanteile nach Fahrzeugkategorien abgeleitet.

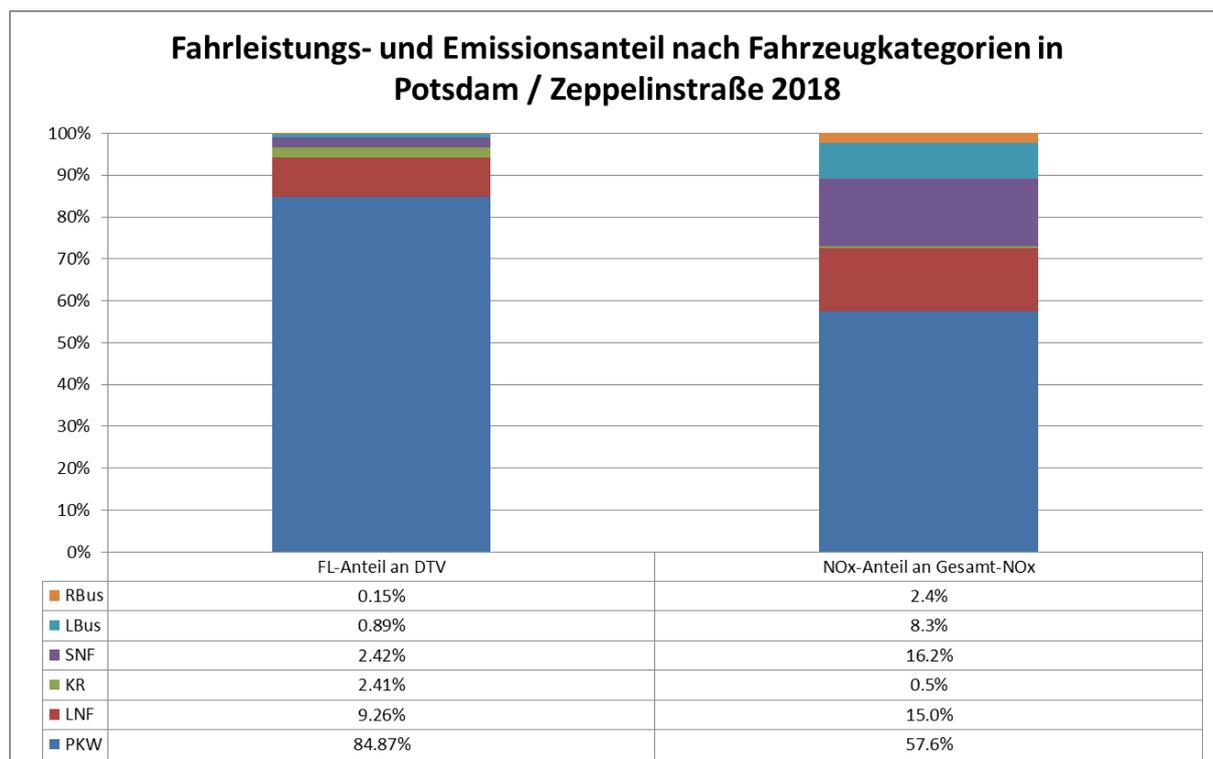


Abb. 8.1: Fahrleistungs- und Emissionsanteile nach Fahrzeugkategorien für die Zeppelinstraße im Bereich der Messstelle. (Basis: Kennzeichenerfassung Zeppelinstraße und HBEFA3.3)

Straße	Abs_Strecke Rtg_Strecke		Zeitscheibe_Bereiche	Streckenlänge	Abs_Strecke_von	Abs_Strecke_nach	NOx_gew_gkm (Flotte Zeppelinstr. 2018)	EFAs HV550 Flotte Zeppelinstraße 2018				HV550		
								T30 real (2019)	flüssig	dicht	gesättigt	StGo	EFA Basis Vsit	BasisVsit
Richtungsbezogen														
Zeppelinstraße	21	stadteinwärts	Tagesmittelwert	318.4	100m vor LSA Kastanienallee	100m nach LSA Fußgänger LSA Kaufland	0.47	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	83%
Zeppelinstraße	22	stadteinwärts	Tagesmittelwert	205.4	100m nach LSA Fußgänger LSA Kaufland	100m vor LSA Fußgänger LSA Schillerplatz	0.34	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	20%
Zeppelinstraße	23	stadteinwärts	Tagesmittelwert	200	100m vor LSA Fußgänger LSA Schillerplatz	100m nach LSA Fußgänger LSA Schillerplatz	0.32	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	11%
Zeppelinstraße	24	stadteinwärts	Tagesmittelwert	166.5	100m nach LSA Fußgänger LSA Schillerplatz	LSA Nansenstraße	0.38	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	18%
Zeppelinstraße	25	stadteinwärts	Tagesmittelwert	230.8	LSA Nansenstraße	Fg-LSA Geschw.-Scholl-Str	0.25	0.27	0.30	0.35	0.49	0.27	flüssig	-8%
Zeppelinstraße	26	stadteinwärts	Tagesmittelwert	167.9	Fg-LSA Geschw.-Scholl-Str	100m nach LSA Srtraba-LSA Geschw.-Scholl-Straße	0.32	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	11%
Zeppelinstraße	27	stadteinwärts	Tagesmittelwert	73.3	100m nach LSA Srtraba-LSA Geschw.-Scholl-Straße	100m vor LSA Breite Straße	0.28	0.27	0.30	0.35	0.49	0.27	flüssig	3%
			Tagesmittelwert	1362.3	Z gesamt		0.35	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	2%
Zeppelinstraße	21	stadtauswärts	Tagesmittelwert	281.9	100m vor LSA Fußgänger LSA Kaufland	100m nach LSA Kastanienallee	0.41	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	43%
Zeppelinstraße	22	stadtauswärts	Tagesmittelwert	205.3	100m nach LSA Fußgänger LSA Schillerplatz	100m vor LSA Fußgänger LSA Kaufland	0.32	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	11%
Zeppelinstraße	23	stadtauswärts	Tagesmittelwert	200	100m vor LSA Fußgänger LSA Schillerplatz	100m nach LSA Fußgänger LSA Schillerplatz	0.31	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	4%
Zeppelinstraße	24	stadtauswärts	Tagesmittelwert	186.4	LSA Nansenstraße	100m vor LSA Fußgänger LSA Schillerplatz	0.28	0.27	0.30	0.35	0.49	0.27	flüssig	5%
Zeppelinstraße	25	stadtauswärts	Tagesmittelwert	202.8	Fg-LSA Geschw.-Scholl-Str	LSA Nansenstraße	0.35	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	3%
Zeppelinstraße	26	stadtauswärts	Tagesmittelwert	185	100m vor LSA Srtraba-LSA Geschw.-Scholl-Straße	Fg-LSA Geschw.-Scholl-Str	0.40	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	37%
Zeppelinstraße	27	stadtauswärts	Tagesmittelwert	88	100m nach LSA Breite Straße	100m vor LSA Srtraba-LSA Geschw.-Scholl-Straße	0.42	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	49%
			Tagesmittelwert	1349.4	Z gesamt		0.36	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	5%
Querschnittsbezogen														
Zeppelinstraße	21	QS	Tagesmittelwert	300.2	100m vor LSA Kastanienallee	100m nach LSA Fußgänger LSA Kaufland	0.44	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	63%
Zeppelinstraße	22	QS	Tagesmittelwert	205.4	100m nach LSA Fußgänger LSA Kaufland	100m vor LSA Fußgänger LSA Schillerplatz	0.33	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	16%
Zeppelinstraße	23	QS	Tagesmittelwert	200.0	100m vor LSA Fußgänger LSA Schillerplatz	100m nach LSA Fußgänger LSA Schillerplatz	0.32	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	8%
Zeppelinstraße	24	QS	Tagesmittelwert	176.4	100m nach LSA Fußgänger LSA Schillerplatz	LSA Nansenstraße	0.33	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	14%
Zeppelinstraße	25	QS	Tagesmittelwert	216.8	LSA Nansenstraße	Fg-LSA Geschw.-Scholl-Str	0.30	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	1%
Zeppelinstraße	26	QS	Tagesmittelwert	176.5	Fg-LSA Geschw.-Scholl-Str	100m nach LSA Srtraba-LSA Geschw.-Scholl-Straße	0.36	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	10%
Zeppelinstraße	27	QS	Tagesmittelwert	80.6	100m nach LSA Srtraba-LSA Geschw.-Scholl-Straße	100m vor LSA Breite Straße	0.35	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	25%
Zeppelinstraße	gesamt		Tagesmittelwert	1355.9			0.35	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	3%
Zeppelinstraße	ZL1	QS	Tagesmittelwert	82.9	100m nach LSA Rechtseinbiegen i Zeppelinstraße	Lennestraße	0.39	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	30%
Querschnittsbezogen														
							T50 (2019)							
Breite Straße	B1	QS	Tagesmittelwert	157.15	100m nach LSA Breite Straße	100m vor LSA Wall am Kietz	0.32	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	10%
Breite Straße	B2	QS	Tagesmittelwert	200	100m vor LSA Wall am Kietz	100m nach LSA Wall am Kietz	0.36	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	6%
Breite Straße	B3	QS	Tagesmittelwert	105.35	100m nach LSA Wall am Kietz	100m vor LSA Dufourstraße	0.35	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	3%
Breite Straße	B4	QS	Tagesmittelwert	200	100m vor LSA Dufourstraße	100m nach LSA Dufourstraße	0.35	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	25%
Breite Straße	B5	QS	Tagesmittelwert	93.5	100m nach LSA Dufourstraße	100m vor LSA Schlossstraße	0.36	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	6%
Breite Straße	B6	QS	Tagesmittelwert	200	100m vor LSA Schlossstraße	100m nach LSA Schlossstraße	0.35	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	23%
Breite Straße	B7	QS	Tagesmittelwert	117.25	100m nach LSA Schlossstraße	100m vor LSA Neue Brücke	0.35	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	23%
Breite Straße	B8	QS	Tagesmittelwert	200	100m vor LSA Neue Brücke	100m nach LSA Neue Brücke	0.31	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	1%
	gesamt		Tagesmittelwert	1273.25			0.34	0.27	0.30	0.35	0.49	0.30	dicht	20%
Richtungsbezogen														
Knoten Zeppelinstraße / Breite Straße														
Breite Straße rechtseinbiegen in Zeppelinstraße	BZ rechts	Hin	Tagesmittelwert	200	100m vor LSA Rechtseinbiegen in Zeppelinstraße	100m nach LSA Rechtseinbiegen in Zeppelinstraße	0.56	0.27	0.30	0.35	0.49	0.49	StGo	114%
Zeppelinstraße rechtsabbiegen in Breite Straße	ZB rechts	Hin	Tagesmittelwert	200	100m vor LSA Breite Straße	100m nach LSA Breite Straße	0.43	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	54%
Zeppelinstraße aus Lennestraße geradeaus in Richtg. SW	ZZ N-S	Hin	Tagesmittelwert	200	100m vor LSA Breite Straße	100m nach LSA Breite Straße	0.39	0.27	0.30	0.35	0.49	0.35	gesättigt	30%

Tab. 8.1: Aus den mobilen Messfahrten abgeleitete streckenbezogene Verkehrssituationen (rechte Spalte) für die Situation nach Umsetzung des Maßnahmenbündels (Basis HBEFA3.3 und Flotte 2018)

Den höchsten Fahrleistungsanteil haben mit ca. 85 % die PKW, gefolgt von den leichten Nutzfahrzeugen mit 9 %. Schwere Nutzfahrzeuge und Krafräder haben mit je 2.4 % etwa den gleichen Fahrleistungsanteil. Die Busse tragen zu 1 % an den Fahrleistungen in der Zeppelinstraße bei.

Der hohe Fahrleistungsanteil der PKW bedingt auch, dass 2018 fast 60 % der NO_x-Emissionen durch die PKW verursacht wurden (**Abb. 8.2**). Den höchsten Beitrag liefern hierbei die EURO5 (23 %)- und EURO6 (13 %)-Diesel-PKW (**Abb. 8.3**). Die Benzin-PKW tragen in Summe etwa 11 % der NO_x-Emissionen bei.

Leichte und schwere Nutzfahrzeuge tragen etwa den gleichen Anteil an der NO_x-Gesamtemission bei (15 % bzw. 16 %, vergleiche **Abb. 8.2** mit **Abb. 8.3** sowie **Abb. 8.4**). Die Linienbusse liefern noch einen Beitrag von ca. 8 %.

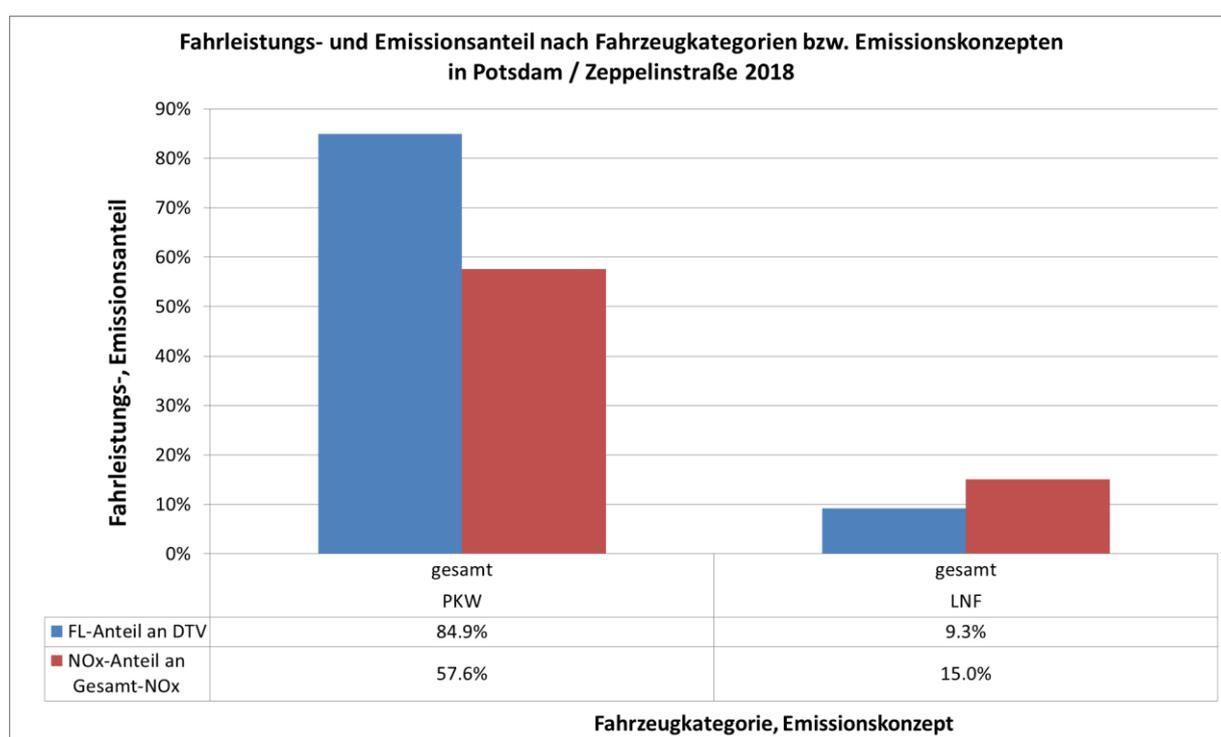


Abb. 8.2: PKW- und LNF-Fahrleistungs- und Emissionsanteile für die Zeppelinstraße im Bereich der Messstelle. (Basis: Kennzeichenerfassung Zeppelinstraße und HBEFA3.3)

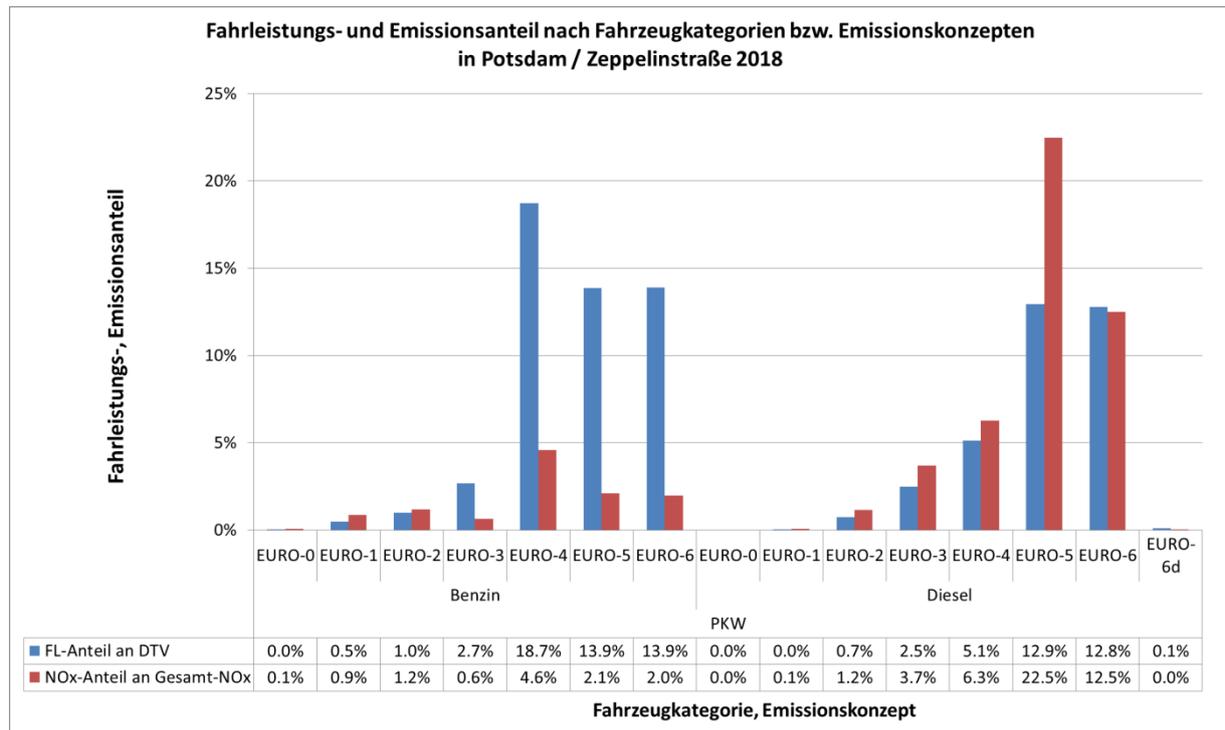


Abb. 8.3: PKW-Fahrleistungs- und Emissionsanteile nach Emissionskonzepten für die Zeppelinstraße im Bereich der Messstelle (Basis: Kennzeichenerfassung Zeppelinstraße und HBEFA3.3)

8.1.2 NO₂-Situation im Untersuchungsbereich Zeppelinstraße

Hierzu wurden auf Basis der zuvor aufgeführten Verkehrs-, Emissions-, Hintergrundbelastungs- und meteorologischen Daten MISKAM-Berechnungen für den Istzustand (Bezugszeitraum 11/2017 bis 10/2018) durchgeführt. Das Ergebnis ist in der **Abb. 8.5** für 1.5 m über Grund dargestellt.

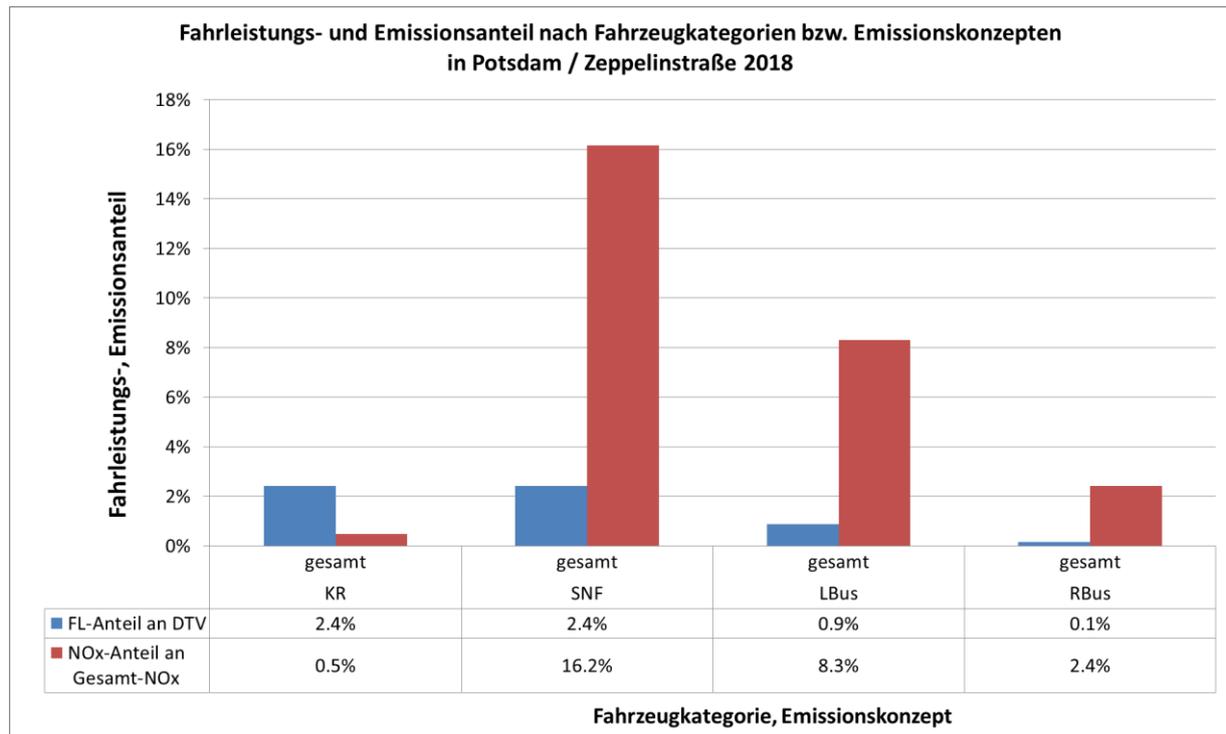


Abb. 8.4: Fahrleistungs- und Emissionsanteile Krafträder, schwere Nutzfahrzeuge, Linienbusse und Reisebusse für die Zeppelinstraße im Bereich der Messstelle (Basis: Kennzeichenerfassung Zeppelinstraße und HBEFA3.3)

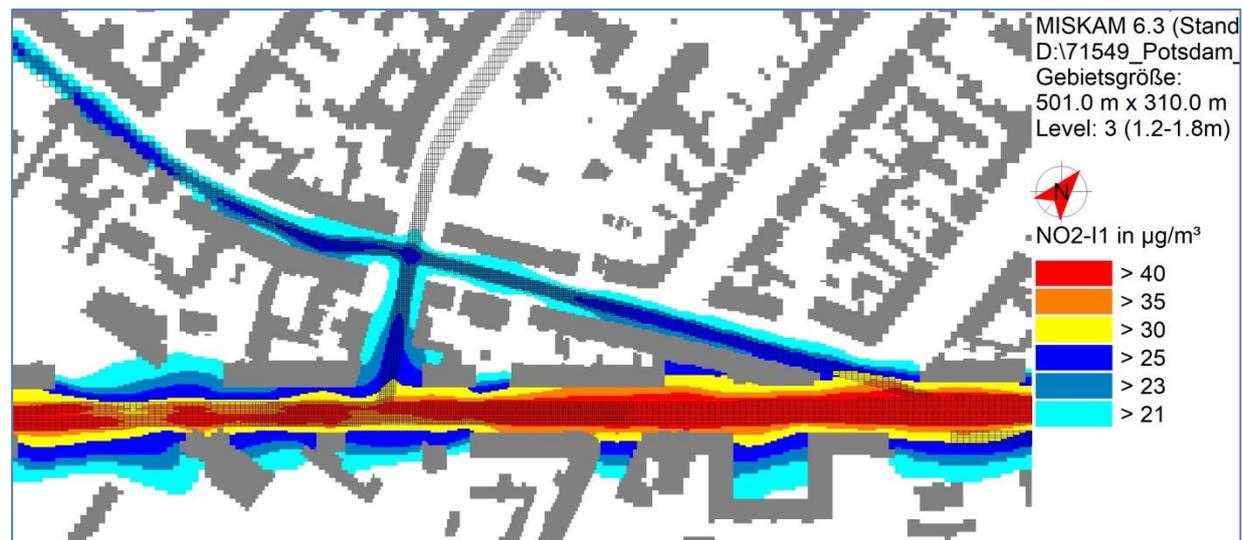


Abb. 8.5: NO₂-Jahresmittelwert für den Istzustand 2018 in 1.5 m über Grund

Am Messcontainer Zeppelinstraße werden unter Ansatz einer Hintergrundbelastung von $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 1.5 m über Grund $38 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ berechnet. In Messhöhe (2.6 m über Grund) werden $37 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ berechnet (hier nicht dargestellt). Der Messwert im gleichen Zeitraum betrug $36 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$. Am Messcontainer Zeppelinstraße werden in 1.5 m über Grund $68 \mu\text{g NO}_x/\text{m}^3$ berechnet. In Messhöhe (2.6 m über Grund) werden $66 \mu\text{g NO}_x/\text{m}^3$ berechnet. Der Messwert im gleichen Zeitraum betrug $72 \mu\text{g NO}_x/\text{m}^3$. Damit kann von einer sehr guten Übereinstimmung zwischen Messung und Rechnung ausgegangen werden.

Auf den nördlichen Fassaden der Zeppelinstraße im Bereich des Messcontainers werden in 1.5 m über Grund NO_2 -Mittelwerte unter Ansatz einer Hintergrundbelastung von $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zwischen $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Zeppelinstraße Nr. 31) und $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Zeppelinstraße Nr. 28) berechnet. An den gegenüberliegenden Fassaden liegen die berechneten Jahresmittelwerte zwischen $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Zeppelinstraße Nr. 150) und $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in einer Gitterbox bei $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Zeppelinstraße Nr. 153). An den anderen Fassaden der Zeppelinstraße im Untersuchungsgebiet liegen die berechneten NO_2 -Werte darunter.

Hinweis: Für die südlichen Fassadenbereiche der Zeppelinstraße wurden unter Ansatz einer Hintergrundbelastung von $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 1.5 m über Grund im Istzustand (2018) punktuell Überschreitungen des NO_2 -Jahresgrenzwertes berechnet. Die Messungen in der Grundschule deuten darauf hin, dass die Hintergrundbelastung im Bereich des MISKAM-Gebietes etwas geringer ist als an der Station Potsdam-Zentrum gemessen. Zusätzlich zur Berechnung mit der Flotte 2018 wurde mit der Fahrzeugflotte des Jahres 2019 bei gleichen Verkehrsstärken und Verkehrssituationen wie in der Berechnung Istzustand 2018 sowie den Hintergrundbelastungen 10/2018 bis 9/2019 eine weitere MISKAM-Berechnung durchgeführt. Der meteorologische Input wurde zur besseren Vergleichbarkeit aus der Istzustandsberechnung 2018 übernommen. Das Berechnungsergebnis ist in der **Abb. 8.6** für 1.5 m über Grund dargestellt. Es zeigt sich, dass auf Grund der verbesserten Fahrzeugflotte und der etwas geringeren Ozonbelastung die NO_2 -Jahresmittelwerte absinken. So reduziert sich an der Messstelle Zeppelinstraße der Rechenwert von $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dies führt auch dazu, dass an den südlichen Fassadenbereichen der Zeppelinstraße überall der NO_2 -Jahresmittelgrenzwert eingehalten wird. Die NO_2 -Messwerte des Jahres 2019 am Messcontainer in Verbindung zu den mikroskalig berechneten Konzentrationsunterschieden der Zusatzbelastungen zwischen Süd- und Nordseite deuten ebenfalls darauf hin, dass im Jahr 2019 die NO_2 -Belastungen auch auf der Südseite sicher unterhalb des Grenzwertes liegen.

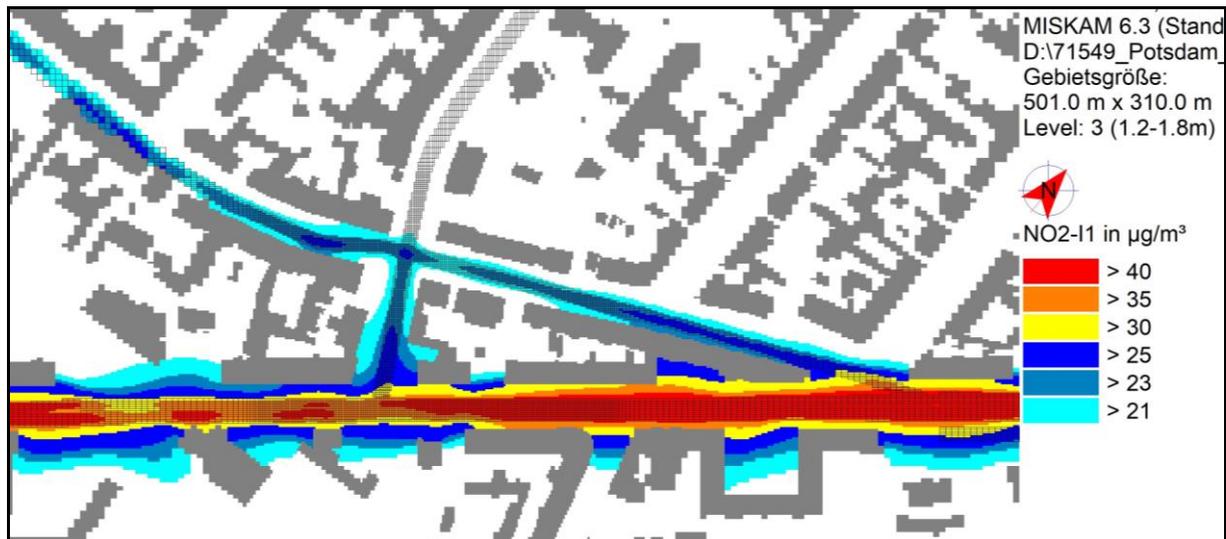


Abb. 8.6: NO₂-Jahresmittelwert für den Istzustand 2019 in 1.5 m über Grund

Die NO₂-Belastungen des Istzustandes 2018 in den anderen Straßen dieses Untersuchungsgebietes sind gegenüber der Hintergrundbelastung (16 µg/m³) erhöht, liegen aber auf einem niedrigen Niveau. So werden an den Fassaden der Geschwister-Scholl-Straße Werte i.A. NO₂-Jahresmittelwerte zwischen 21 µg/m³ und 25 µg/m³ berechnet. Nur im Einmündungsbereich zur Zeppelinstraße werden NO₂-Jahresmittelwerte von 26 µg/m³ ermittelt.

An den Fassaden der Nansenstraße südlich der Geschwister-Scholl-Straße werden NO₂-Jahresmittelwerte i.A. zwischen 22 µg/m³ und 24 µg/m³ berechnet. Nur im Einmündungsbereich zur Zeppelinstraße werden NO₂-Jahresmittelwerte bis 28 µg/m³ berechnet. Nördlich der Geschwister-Scholl-Straße liegen die NO₂-Jahresmittelwerte an den Fassaden unter 21 µg/m³.

In der **Tab. 8.2** sind die Berechnungsergebnisse den Messergebnissen gegenübergestellt. Beim Vergleich sind die unterschiedlichen Betrachtungszeiträume zwischen MISKAM-Modellierung und Passivsammlermessungen zu beachten. Unabhängig davon bestätigen auch die Passivsammlermessungen, dass im Nebennetz der NO₂-Grenzwert deutlich eingehalten ist.

Nr. Messpunkt	Messort	Messwert Istzustand (2018) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MISKAM Istzustand (2018) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Messwert 10/2018 bis 9/2019 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MISKAM Istzustand (2019) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2	Geschwister-Scholl-Straße 11	-	21	22	21
3	Geschwister-Scholl-Straße 7	-	22	22	22
4	Nansenstraße 25	-	22	26	22
8	Zeppelinstraße 30 (Am Messcontainer)	36	37	31	35
9	Potsdam, Zentrum	16	-	16	-

Tab. 8.2: NO₂-Mess- und Berechnungswerte im Untersuchungsgebiet Zeppelinstraße

8.1.3 Immissionsbeiträge der Zusatzbelastung

Der NO₂-Jahresmittelwert an der Messstation Potsdam, Zeppelinstraße betrug 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. An der städtischen Hintergrundmessstelle Potsdam-Zentrum wurden im gleichen Zeitraum 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Die NO₂-Zusatzbelastung infolge des lokalen Verkehrs kann somit zu 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ abgeschätzt werden.

Unter Beachtung der im Abschnitt 8.1.1 aufgezeigten NO_x-Emissionsanteile erfolgte eine Abschätzung der NO₂-Immissionsbeiträge je Fahrzeugkategorie bzw. Emissionskonzept. Dies ist in **Abb. 8.7** bzw. **Abb. 8.8** dargestellt.

So werden gut 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durch die PKW, je 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durch leichte und schwere Nutzfahrzeuge sowie ca. 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durch Busse verursacht.

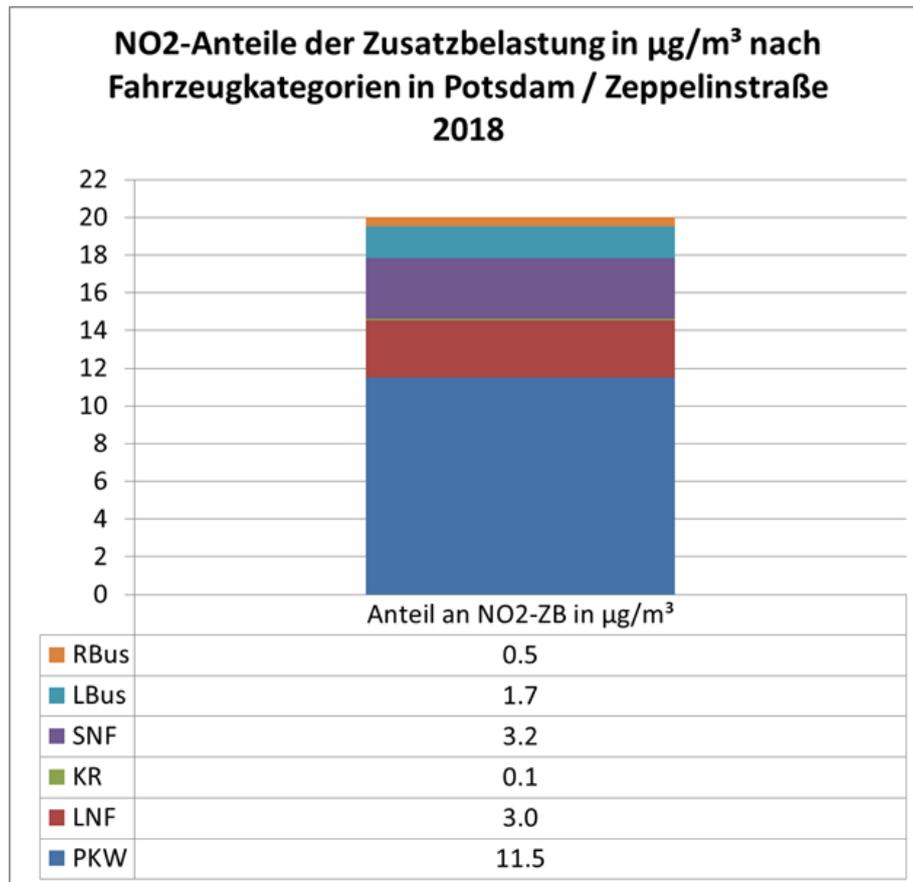


Abb. 8.7: Anteile der NO₂-Zusatzbelastung in µg/m³ nach Fahrzeugkategorien in Potsdam, Zeppelinstraße für das Bezugsjahr 2018

Den größten Einzelbeitrag liefern mit 4.5 µg/m³ die EURO5-Diesel-PKW, gefolgt von den EURO6-Diesel-PKW (2.5 µg/m³)

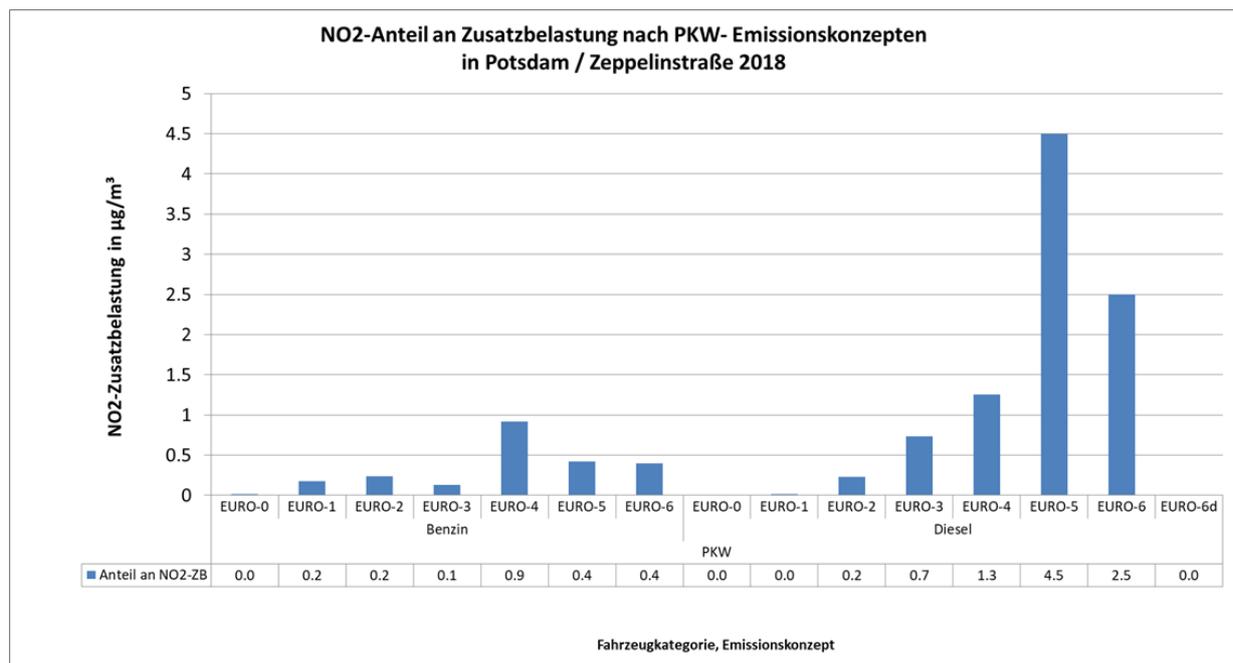


Abb. 8.8: Anteile an der NO₂-Zusatzbelastung nach PKW-Emissionskonzepten in Potsdam, Zeppelinstraße für das Bezugsjahr 2018

8.1.4 Einfluss eines Nachrüst szenarios von EURO5-Diesel PKW

Es soll das mögliche Emissions- und Immissionsminderungspotentials hinsichtlich der Nachrüstung von Euro 5-Diesel-Pkw (Software, Hardware) analysiert und quantifiziert werden.

Entscheidend für die Minderung der NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs sind dabei sowohl die Stickoxidminderung der eingesetzten Nachrüsttechnologie als auch der Anteil der Fahrleistung, die von nachgerüsteten Fahrzeugen erbracht wird. Folgende Annahmen wurden getroffen:

Hardwarenachrüstung:

Eine Untersuchung der SCR- Nachrüstung an vier Fahrzeugen (zwei Pkw, zwei leichte Nutzfahrzeuge) durch den ADAC (2018) ergab für Stickoxide eine Minderung von rund 70 % mit betriebswarmem Motor, in Kaltstartsituationen werden etwa 50 % NO_x-Reduktion erreicht. Bei den dort getesteten Nachrüsttechnologien handelte es sich z.T. um Prototypen, deren Minderungsraten wahrscheinlich nur bedingt auf die operativ eingesetzten Nachrüstungen der verschiedenen Fahrzeugtypen und Motorvarianten übertragen werden können.

Das Bayerische Landesamt für Umwelt hat im Rahmen eines Projektes ein Nachrüstsystem (BNOx-System) für ein Diesel-EURO5-PKW zur Verminderung von Stickstoffoxid-Emissionen getestet. Die Abgasmessungen zeigten im Realbetrieb (RDE) Minderungen der NOx-Emissionen um ca. 80 % und der NO₂-Emissionen um ca. 70 %. Die Ergebnisse wurden auf der Fachtagung „Luftreinhalteplanung 2018“ des LfU Bayern am 23.10.2018 vorgestellt.

Das Umweltbundesamt hatte 2017 verschieden Hardware-Nachrüstscenarien betrachtet (UBA, 2017b). Diese waren:

1. Euro-5-Diesel-Pkw werden um 50 % gemindert (Flottendurchdringung / FD 80 %);
2. Euro-5- und Euro-6-Diesel-Pkw werden um 50 % gemindert (FD jeweils 80 %);
3. Euro-5- und Euro-6-Diesel-Pkw werden um 50 % gemindert (FD jeweils 80 %) und Euro-4-Diesel-Pkw werden ausgeschlossen;
4. Euro-5- und Euro-6-Diesel-Pkw werden um 50 % gemindert (FD jeweils 80 %), Euro-4-Diesel-Pkw und nicht nachgebesserte Euro-5- und Euro-6-Diesel-Pkw werden ausgeschlossen.

Zur Abschätzung der Wirkung einer Hardwarenachrüstung für die Zeppelinstraße wird im Folgenden das Szenario 1 des UBA für den Istzustand (Bezugsjahr 2018) angesetzt.

Damit würden sich die PKW-NO₂-Anteile an der Zusatzbelastung um ca. 2 µg/m³ reduzieren (**Abb. 8.9**). Für spätere Bezugsjahre würde sich dieser Beitrag (bei gleicher Minderungsrate und Durchdringungsgrad) verringern, weil der Anteil der EURO5-Diesel-PKW an der Fahrleistung abnimmt.

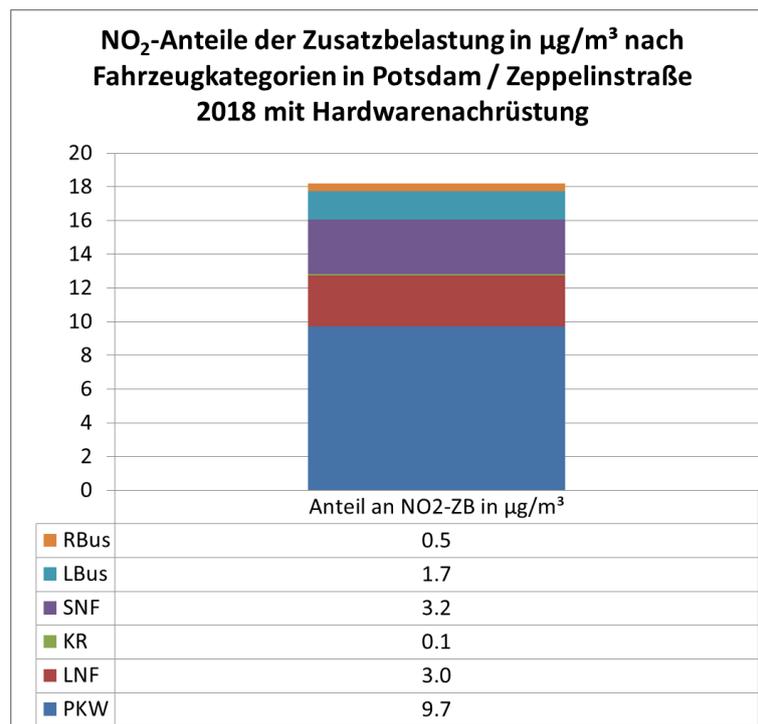


Abb. 8.9: Anteile der NO₂-Zusatzbelastung in µg/m³ nach Fahrzeugkategorien in Potsdam, Zeppelinstraße für das Bezugsjahr 2018, für Hardware-Nachrüstscenario 1

Softwarenachrüstung:

Entsprechend der beim „Diesel-Gipfel“ am 04.08.2017 in Berlin zwischen Bundesregierung (Verkehrs- und Umweltministerium) und Vertretern der deutschen Automobilindustrie vereinbarten Maßnahmen zur Stickoxid-Reduzierung der Diesel-PKW im Realbetrieb sieht dieses Umrüstscenario vor, dass jeweils 50 % der Diesel-EURO-5- und Diesel-EURO-6-PKW ein Update der Motorsteuerungssoftware erhalten, auf Grund dessen die NO_x-Emissionen dieser Fahrzeuge im Realverkehr um 30 % reduzieren werden. Bei Übernahme dieses Ansatzes auf EURO5-Diesel-PKW (kein update auf EURO6) würden sich die PKW-NO₂-Anteile an der Zusatzbelastung um ca. 1 µg/m³ reduzieren (**Abb. 8.10**).

Das HBEFA4.1 (09/2019) geht von 38 % potentieller Umrüster (Diesel-PKW-EURO5 EA189) mit ca. 30 % Minderung aus. Das Minderungspotential wäre damit noch geringer.

Das KBA (2020) hat auf Basis von Messungen vor und nach Softwareupdates für EURO5 und EURO6-PKW festgestellt, dass „durch die Software-Updates im Rahmen der freiwilligen Servicemaßnahmen die NO_x-Emissionen im Realbetrieb um rund 59 % bei den betroffenen Fahrzeugen verringert (werden). Für den Stadt- und Landverkehr kann im Rahmen der frei-

willigen Software-Updates sogar eine Verringerung der NO_x-Emissionen um bis zu 61 % (5°C Umgebungstemperatur, WLTC123) bei den betroffenen Fahrzeugen erreicht werden. Bei den Fahrzeugen der verpflichtenden Rückrufe wird durch die Softwareverbesserung eine NO_x-Reduzierung von rund 41 % im Realbetrieb erreicht. ... Die Verbesserung wirkt sich vor allem auch bei Umgebungslufttemperaturen deutlich unter 20°C aus. ... Die Auswertung der Messergebnisse zeigt, dass die Vorgabe aus dem Nationalen Forum Diesel vom 02.08.2017 einer durchschnittlichen Reduzierung der NO_x-Emissionen um 25 – 30 % durch ein Software-Update deutlich übertroffen wurde.“ Mit diesem Ansatz könnte eine Minderung bis doppelt so hoch wie oben abgeleitet begründet werden (2 µg/m³).

Für spätere Bezugsjahre würde sich dieser Beitrag (bei gleicher Minderungsrate und Durchdringungsgrad) verringern, weil der Anteil der EURO5-Diesel-PKW an der Fahrleistung abnimmt.

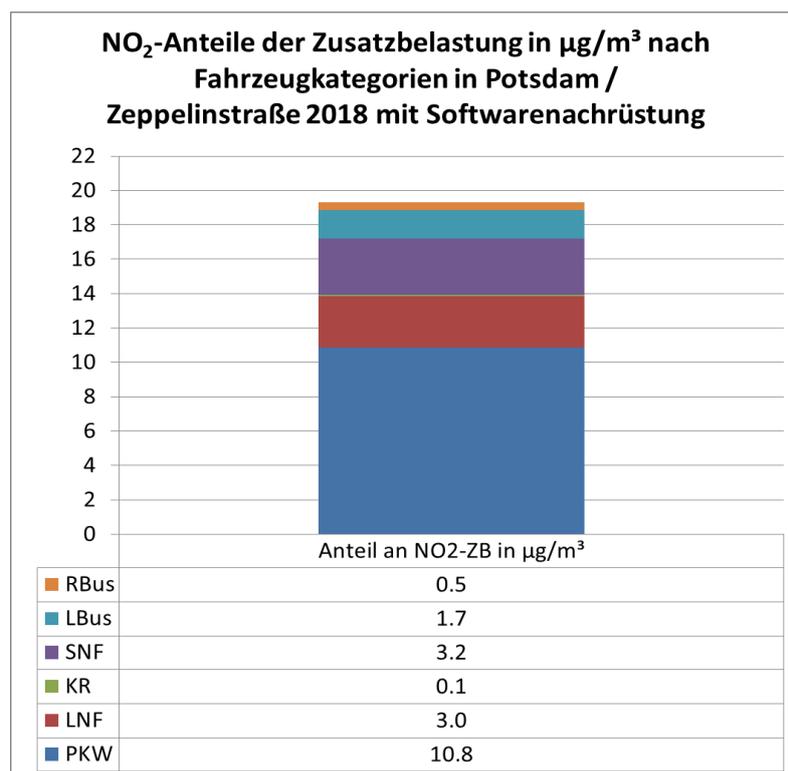


Abb. 8.10: Anteile der NO₂-Zusatzbelastung in µg/m³ nach Fahrzeugkategorien in Potsdam, Zeppelinstraße für das Bezugsjahr 2018, für Software-Nachrüstung von 50 % der EURO5-Diesel-PKW

8.1.5 Einfluss der räumlichen Straßenraumveränderung auf die NO_x-Belastung

Hierzu wurden MISKAM-Ausbreitungsberechnungen für den Nullfall und den Istzustand bei gleicher Emission und Meteorologie aber mit veränderter Straßenraumgestaltung durchgeführt. Wesentlichste Veränderung ist der Wegfall eines Fahrstreifens stadtauswärts und damit rückt der äußere Fahrstreifen ca. 2.7 m von der höchstbelasteten Fassade weg (**Abb. 8.11**).

Es zeigt sich, dass an der Nordfassade der Zeppelinstraße Reduktionen der NO_x-Zusatzbelastung von ca. 16 % (bei gleicher Emission und Meteorologie) relativ zum Nullfall berechnet wurden (**Abb. 8.12**). An der Südfassade sind keine relevanten Veränderungen ggü. dem Nullfall berechnet worden. Sie liegen bei kleiner 10 %.



Abb. 8.11: Foto im Bereich der Messstelle nach Umgestaltung

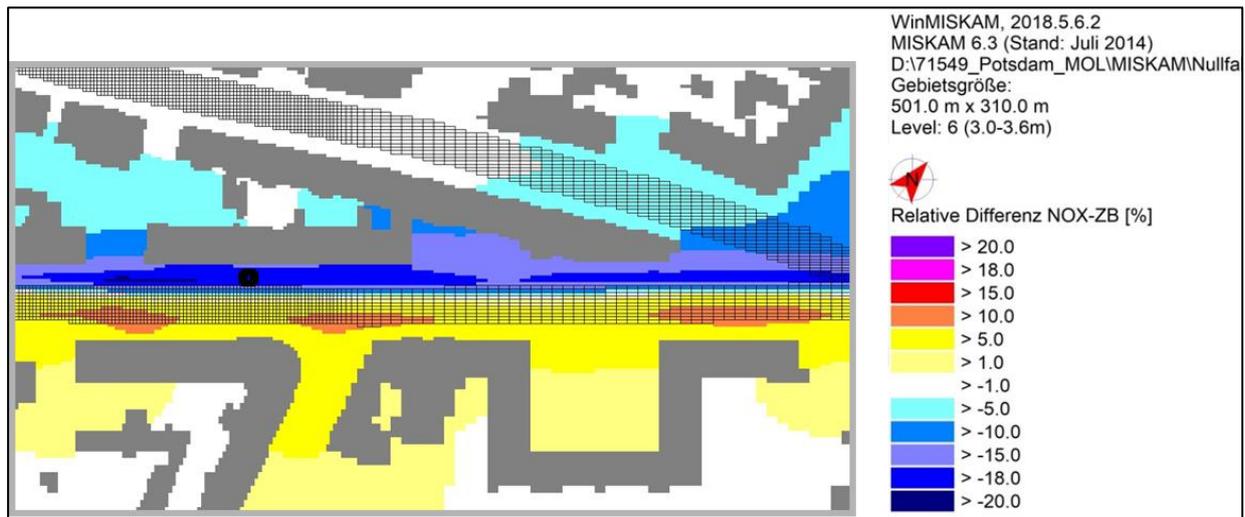


Abb. 8.12: Relative Änderung der NO_x-Zusatzbelastung im Bereich Potsdam, Zeppelinstraße durch die Umgestaltung bei gleicher Emission und Meteorologie aus MISKAM-Berechnung. Schwarzer Kreis=Messstelle Potsdam, Zeppelinstraße

8.1.6 Maßnahmenwirkung

Für die Messstelle Zeppelinstraße wurde eine Auswertung der zuvor gezeigten Messergebnisse sowie der durchgeführten Berechnungen (auch die in dem Projekt der Maßnahmenevaluierung der Landeshauptstadt Potsdam (SVU, 2019) erstellt. Die Ergebnisse sind in der **Tab. 8.3** für die NO₂-Gesamtbelastungen dargestellt. Diese lassen sich wie folgt interpretieren:

Die Berechnungen und Datenauswertungen zeigten, dass der NO₂-Mittelwert für den Istzustand ohne Maßnahmen und Flottenerneuerung bei 45 µg/m³ gelegen hätte, wegen der Wirkung des höheren Ozons (+4 µg/m³), etwas ungünstigerer Windrichtungsverteilung (+1 µg/m³) und geringerer Hintergrundbelastung (-3 µg/m³). Die Messwerte zeigen ein Absinken der NO₂-Belastung vom Nullfall (43 µg/m³) zum Istzustand (36 µg/m³), also um 7 µg/m³. Die Maßnahmenwirkung inkl. Flottenerneuerung liegt somit bei 9 µg/m³ (45 µg/m³ minus 36 µg/m³).

Fall / Einfluss	Absolute Veränderung NO₂ (Jahr 2018 zu Nullfall 2015)	NO₂-Jahres- mittelwert
Nullfall 2015		43 µg/m³
Hintergrundbelastung	- 3 µg/m ³	
Wind	+ 1 µg/m ³	
Ungünstigere Chemie (höheres Ozon)	+ 4 µg/m ³	
Planfall 2018 ohne Maßnahmen und Flottenerneuerung		45 µg/m ³
Messwert 2018		36 µg/m³
Maßnahmenwirkung inkl. Flottenerneuerung davon:	-9 µg/m ³ (-20 %)	
Flottenerneuerung	ca. - 3 µg/m ³	
Verkehrsmenge	ca. - 2 µg/m ³	
<i>T30 (Basis Musterfahrt)</i>	<i>ca. - 1 µg/m³</i>	
T30 (Realfahrt)	ca. +1 µg/m ³	
Ummarkierung	ca. - 3 µg/m ³	
<i>Theoretische Maßnahmenwirkung bei unverändertem Verkehrsfluss</i>	<i>ca. - 6 µg/m³ (-13 %)</i>	
Maßnahmenwirkung bei realem Verkehrsfluss (2019)	ca. - 4 µg/m³ (-9 %)	

Tab. 8.3: Veränderungen der NO₂-Belastungen zwischen Nullfall und Istzustand (2018) für die Messstelle und deren Ursachen. Erläuterung siehe Text.

Die „natürliche“ Flottenerneuerung führte zu einer Verringerung um ca. 3 µg/m³. Der Einfluss des Tempolimits auf 30 km/h bei unverändertem Verkehrsfluss wurde anhand der PHEM-Berechnungen aus den T30-Musterfahrten zu 1 µg/m³ abgeschätzt. Sie gelten nur unter Voraussetzung gleichen Verkehrsflusses wie im Nullfall. Dieser Wert wurde allerdings anhand der T30-Realfahrten nicht bestätigt (siehe Kap. 6). Die ungünstigeren Verkehrsflussverhältnisse im Realverkehr führten zu einer Erhöhung um ca. 1 µg/m³. Hier besteht ggf. eine wei-

tere Möglichkeit für Emissionssenkungen durch weitere Optimierungen der LSA-Koordinierung im Zusammenspiel mit der Pfortnerung.

Die Veränderung der Verkehrsmenge führte zu einer Verringerung um $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Veränderung des Straßenraumes mit dem Einrichten eines emissionsarmen Straßenraumes/Radfahstreifens (Abrücken der Emissionsquelle von der Bebauung) führte an der Messstelle zu einer weiteren Reduzierung um $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Eine sichere NO_2 -Grenzwerteinhaltung ist damit bei vergleichbarer Meteorologie und Hintergrundbelastung sowie einer dauerhaften Reduzierung der Verkehrsmengen entsprechend des Istzustandes an der Messstelle Zeppelinstraße sowie der angrenzenden Bebauung zukünftig sehr wahrscheinlich.

8.2 Screeningberechnung Gesamtnetz Potsdam

Die Berechnungen erfolgten mit PROKAS/PROKAS_B auf Basis der in Abschnitt 5.5 erläuterten Verkehrsdaten. Die Verkehrssituationen wurden aus den Berechnungen zum LRP Potsdam übernommen und nur für den Kernbereich der Untersuchung Zeppelinstraße aktualisiert.

Die Emissionsfaktoren sowie die Hintergrundbelastung wurden für das Bezugsjahr 2018 angesetzt.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in Anhang A3 dargestellt. Gegenüber den Berechnungen zum Luftreinhalteplan gibt es Verringerungen der NO_2 -Jahresmittelwerte maßgeblich durch eine verbesserte Fahrzeugflotte sowie in der Zeppelinstraße und Breite Straße durch die bereits zuvor diskutierten Minderungsmaßnahmen.

Dennoch wurden für das Bezugsjahr 2018 Straßenabschnitte festgestellt, für welche im Screening Überschreitungen des NO_2 -Jahresmittelwertes berechnet wurden. Diese sind

- Zeppelinstraße zwischen Breite Straße und G.-Scholl-Straße
- Zeppelinstraße zwischen Nansenstraße und Schillerplatz (in MISKAM-Rechnung nicht bestätigt) sowie
- nördöstlich Mertz-Von-Quirnheim-Straße
- Zeppelinstraße zwischen Breite Straße und Luisenplatz
- Behlertstraße zwischen Nuthestraße und Kurfürstenstraße

- Jägerallee zwischen Hegelallee und Gregor-Mendel-Straße sowie
- ein Teilabschnitt der Leipziger Straße

Für den Bereich des Messcontainers Zeppelinstraße wurden $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ berechnet. Dies korrespondiert mit den für 2018 in den MISKAM-Berechnungen ermittelten Jahresmittelwert an der südlichen Fassade und entspricht damit den Erwartungen an ein Screeningmodell (ungünstigster Wert an der Fassade des Straßenraumes in 1.5 m über Grund).

Für den Bereich des Messcontainers Großbeerenstraße wurden in 1.5 m über Grund $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ berechnet. Das vergleicht sich gut mit dem Messwert von $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2018. Für die Geschwister-Scholl-Straße und die Nansenstraße werden für das Bezugsjahr 2018 NO_2 -Jahresmittelwerte zwischen 21 und $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ berechnet. Dies liegt im Bereich der NO_2 -Passivsammlermessergebnisse und der MISKAM-Berechnungen.

Hinweis: Die Messwerte für das Bezugsjahr 2019 zeigen deutlich geringere NO_2 -Jahresmittelwerte als für das Jahr 2018. So reduziert sich am Messcontainer Zeppelinstraße der NO_2 -Jahresmittelwert von $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2018) auf $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2019). Am Messcontainer Großbeerenstraße wurde eine Reduzierung von $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2018) auf $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Ursachen sind wahrscheinlich die verbesserte Fahrzeugflotte mit abgasärmeren Fahrzeugen und etwas günstigere meteorologische Bedingungen im Jahr 2019 ggü. 2018 sowie insbesondere für die Zeppelinstraße eine weitere „Verfestigung“ der Wirkung der Luftreinhaltemaßnahmen. Es wird deshalb erwartet, dass sich die lufthygienische Situation in der Stadt Potsdam 2019 günstiger darstellt, als es die Ergebnisse der Screening-berechnungen 2018 widerspiegeln. Weiterhin werden Erkenntnisse zu möglicherweise geringeren NO_x -Emissionen durch verpflichtende und freiwillige Software-Updates erwartet. Ergebnisse werden durch das UBA zum Jahresende 2020 in Aussicht gestellt. Diese können auch Auswirkungen auf die Screening-Ergebnisse haben.

Würde man von einem um $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ geringeren NO_2 -Konzentrationsniveau auf allen hochbelasteten Straßenabschnitten ausgehen, dann verblieben nur noch die Abschnitte der Zeppelinstraße direkt südlich und nördlich der Breitenstraße (in **Abb. A3** lila markiert) mit Grenzwertüberschreitungen.

9 BEWERTUNG DER UMSETZBARKEIT VON MAßNAHMEN

9.1 Sperrung der Verbindung zwischen Maybachstraße und Geschwister-Scholl-Straße für den Kfz-Verkehr

Auf Basis der Bestandserhebungen im Jahr 2018 (siehe Kapitel 5) sowie von Verkehrsbeobachtungen Vor-Ort hat sich gezeigt, dass der Einbahnstraßenabschnitt der Geschwister-Scholl-Straße östlich der Kastanienallee in Fahrtrichtung Stadtzentrum teilweise unter Nutzung des Anliegerstraßennetzes über die Maybachstraße umfahren wird. Um dies zu unterbinden wurde im Januar 2019 die Verbindung zwischen Maybachstraße und Geschwister-Scholl-Straße (Bahnunterführung) für den Kfz-Verkehr gesperrt (siehe **Abb. 9.1** links). Im Verlauf der Kastanienallee wird bereits im Zufahrtbereich zur Maybachstraße durch Hinweisschilder auf die Sperrung hingewiesen (siehe **Abb. 9.1** rechts).



Abb. 9.1: Sperrung Verbindung Maybachstraße – Geschwister-Scholl-Straße

Zur Evaluation der Wirkungen der Sperrung in der Maybachstraße wurde im Juli / August 2019 eine erneute Verkehrszählung an den Knotenpunkten Geschwister-Scholl-Straße / Nansenstraße und Zeppelinstraße / Kastanienallee durchgeführt.

Am Knotenpunkt Geschwister-Scholl-Straße / Nansenstraße (siehe **Abb. 9.2**) sind deutliche Veränderungen im Vergleich zur Bestandsituation 2018 (siehe **Abb. 5.1**) festzustellen. So haben sich die Verkehrsaufkommen für den Verkehrsstrom aus Richtung Geschwister-Scholl-Straße in Richtung Nansenstraße um ca. 950 Kfz/24h reduziert. (siehe **Abb. 9.3**). Dies entspricht einem Rückgang um ca. 61 %. Demgegenüber steht eine leichte Verkehrszunahme in der Gegenrichtung. Diese ist auf den Erschließungsverkehr der Brandenburger Vorstadt zurückzuführen.

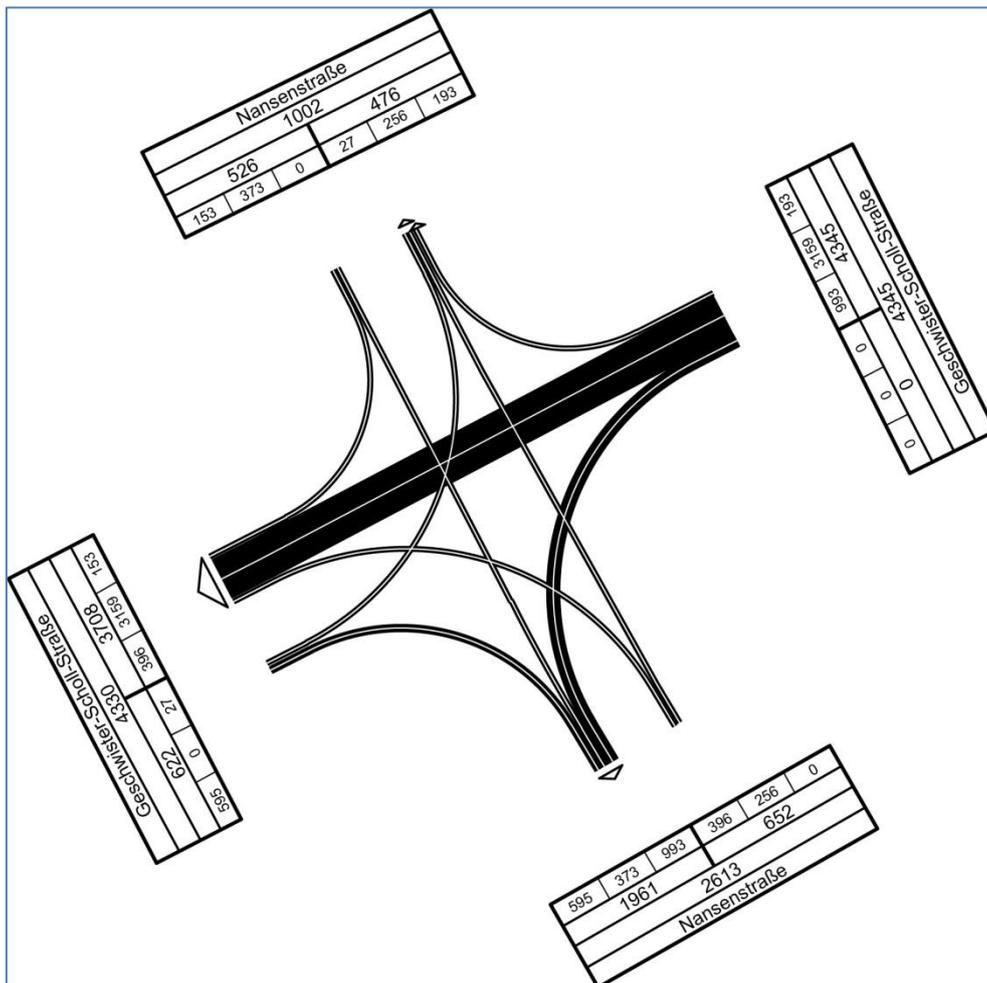


Abb. 9.2: Verkehrszählung Mai 2019 - Knotenstromplan Geschwister-Scholl-Straße / Nansenstraße (nach Umsetzung der Maßnahmen in der Maybachstraße - [DTV_{Mo-so}]).

Durch den Wegfall der Fahrtbeziehung über die Maybachstraße und Geschwister-Scholl-Straße kann dieser das Wohngebiet ebenfalls nur noch über die Zeppelinstraße und die Nansenstraße erreichen. Es entsteht ein Umweg von 500 – 1.000 m. Allerdings handelt es sich lediglich um eine geringe Fahrtenzahl (250 Kfz/24h). Zudem ist zu berücksichtigen, dass es sich bei der Maybachstraße um eine reine Anliegerstraße handelt. Aus verkehrsplanerischer Sicht sind die entsprechenden Umwege daher als akzeptabel einzuschätzen.

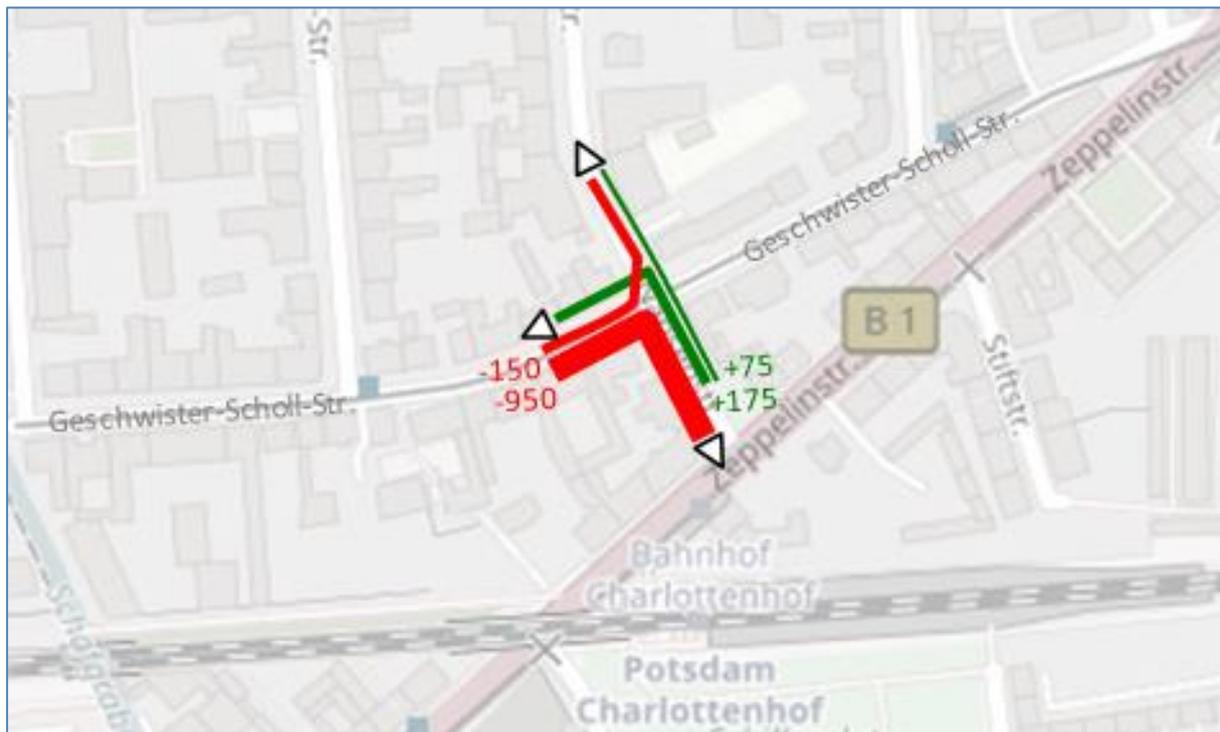


Abb. 9.3: Zu- und Abnahmen Knotenpunkt Geschwister-Scholl-Straße / Nansenstraße
Kartengrundlage: © OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA (bearbeitet)
<http://www.openstreetmap.org/>

Auch am Knotenpunkt Zappelinstraße / Kastanienallee sind die Auswirkungen der Sperrung der Maybachstraße erkennbar (siehe **Abb. 5.3** und **Abb. 9.4**). Für den Linkseinbiegestrom aus der Kastanienallee in Richtung Stadtzentrum ist ein leichter Anstieg zu verzeichnen, während in der Gegenrichtung die Verkehrsaufkommen leicht zurückgegangen sind.

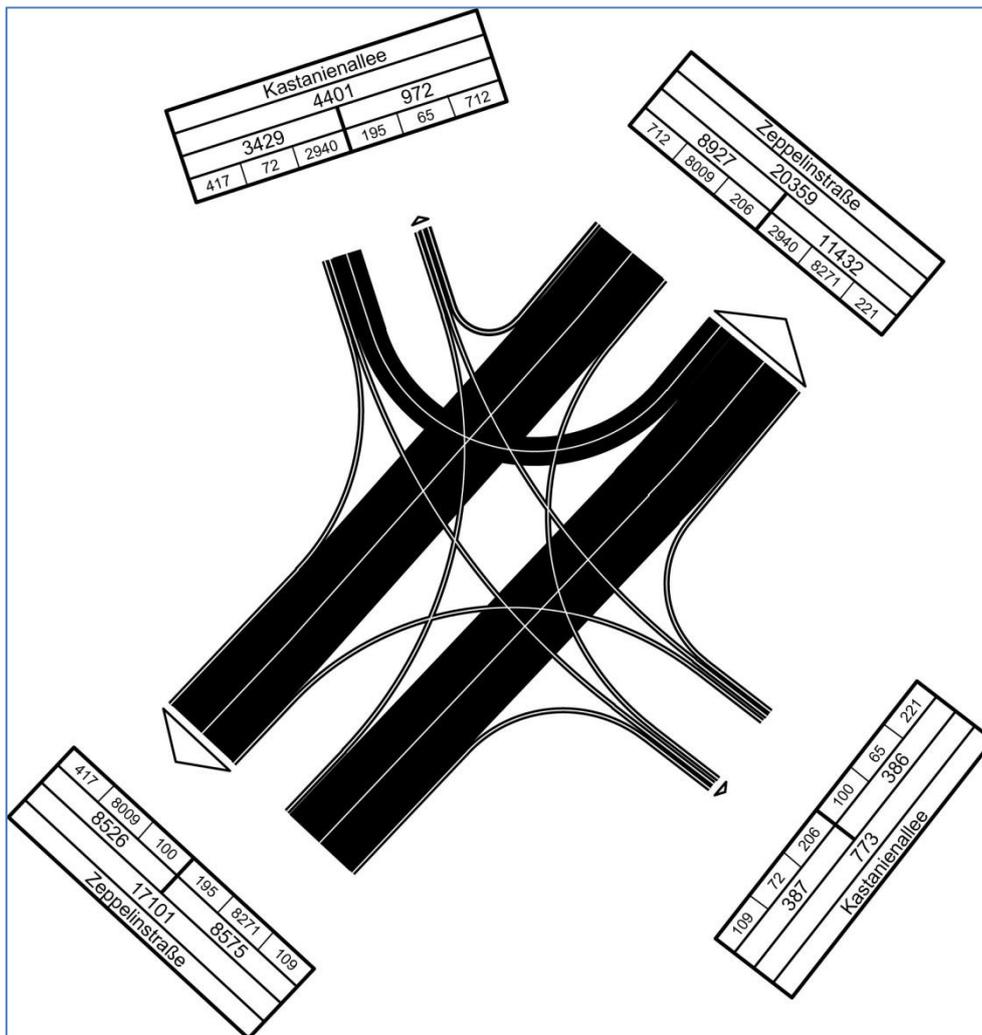


Abb. 9.4: Verkehrszählung August 2019 - Knotenstromplan Zepplinstraße / Kastanienallee (nach Umsetzung der Maßnahmen in der Maybachstraße - [DTV_{Mo-So}]).

9.2 Diskussion von Maßnahmen zur Entlastung der Geschwister-Scholl-Straße

Im Verlauf der Geschwister-Scholl-Straße bestehen verschiedenen Probleme und Konflikte. Diese sind insbesondere auf unterschiedliche Nutzungsanforderungen bzw. -überlagerungen zurückzuführen. Es existiert eine dichte Wohnbebauung. Zudem ist vor allem der Abschnitt zwischen Nansenstraße und Hans-Sachs-Straße durch Nahversorgungs- und Dienstleistungsfunktionen geprägt. Demgegenüber stehen die Nutzung durch den Straßenbahn-, Linienbus- und Kfz-Verkehr. Unabhängig von den im Verlauf der Zepplinstraße im Jahr 2017 erfolgten Veränderungen, dient die Geschwister-Scholl-Straße seit je her als wichtige Quer-Verbindung zum Neuen Palais (kürzeste Fahrtroute). Entsprechend hoch war auch bereits vorher der Nutzungsdruck im Verlauf des Straßenzuges. Durch die Veränderungen in der

Zeppelinstraße hat sich der Kfz-Verkehr weiter erhöht. Allerdings sind hierbei im Wesentlichen die Hauptverkehrszeiten betroffen.

Vor allem dann bestehen Trennwirkungen und Querungsdefizite. Zudem ist ein hoher Parkdruck zu verzeichnen. Ein durchgehendes Radverkehrsangebot ist nicht vorhanden. Im Abschnitt zwischen Zeppelinstraße und Nansenstraße wird in Fahrtrichtung Osten aufgrund einer Angebotslücke häufig unzulässigerweise auf den Gehweg ausgewichen. Im Abschnitt zwischen Nansenstraße und Kastanienallee bestehen, verursacht durch den ruhenden Verkehr, vor allem für den stadtauswärtigen Radverkehr Probleme und Konflikte.

Angesichts der Nutzungen im Seitenraum wäre eine Reduktion der Verkehrsaufkommen sicherlich wünschenswert. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass es sich bei der Geschwister-Scholl-Straße um einen Teil des Hauptnetzes handelt.

Unter Berücksichtigung der o.g. Aspekte wurden im Rahmen der begleitenden Untersuchungen zur Maßnahmenumsetzung im Rahmen des Luftreinhalteplanes der Landeshauptstadt Potsdam verschiedene Handlungsansätze zur Verbesserung der Situation in der Geschwister-Scholl-Straße untersucht. Die Ergebnisse der fachplanerischen Bewertung werden nachfolgend zusammengefasst.

9.2.1 Abhängen der Geschwister-Scholl-Straße im Bereich Zeppelinstraße

Eine generelle Verdrängung des gebietsfremden Verkehrs aus der Geschwister-Scholl-Straße und damit eine weitere signifikante Verringerung der Verkehrsmengen sind nur dann möglich, wenn die direkten Durchfahrtsmöglichkeiten auch in Fahrtrichtung Westen unterbunden werden. Dies kann beispielsweise durch eine Sperrung der Zufahrt von der Zeppelinstraße in die Geschwister-Scholl-Straße für den MIV erreicht werden (siehe **Abb. 9.5**, Nutzung durch den Straßenbahn- und Linienbusverkehr weiter möglich). Parallel würden durch den Wegfall der Rechtsabbiegespur in der Zeppelinstraße auch Flächenpotenziale frei werden, welche als Aufstellfläche für ein direktes Linksabbiegen in Richtung Am Kiewitt genutzt werden könnten.



Abb. 9.5: Einmündungsbereich Geschwister-Scholl-Straße / Zeppelinstraße

Demgegenüber stehen jedoch deutliche Veränderungen bei der Erschließung der Brandenburger Vorstadt. Die Zufahrt aus Richtung Osten wird im Wesentlichen in der Feuerbachstraße konzentriert. Aufgrund der weiterbestehenden Nutzung durch den ÖPNV insbesondere das Straßenbahngleis sind keine signifikanten Verbesserungen für den Radverkehr möglich. Hauptproblem bildet jedoch die Erhöhung des Nutzungsdruckes in der Zeppelinstraße und damit die Gefahr erneuter Luftschadstoffgrenzwertüberschreitungen. Parallel ist auch auf den Zulaufstrecken, so beispielsweise in der Breiten Straße, mit einer Verschlechterung der Verkehrssituation zu rechnen.

In Summe bildet daher das Abhängen der Geschwister-Scholl-Straße im Bereich Zeppelinstraße aktuell aus fachplanerischer Sicht keine sinnvolle Handlungsoption.

9.2.2 Veränderung der Spuraufteilung im Bereich Zeppelinstraße / Am Kiewitt

Wie bereits im Abschnitt 5.1 beschrieben, ergeben sich auf Grund fehlender Linksabbiegemöglichkeiten von der Zeppelinstraße in den Straßenzug Am Kiewitt Zusatzverkehrsaufkommen im Teilabschnitt zwischen Zeppelinstraße und Nansenstraße (Blockumfahrung, siehe **Abb. 5.2**). Diese nutzen auch die Zeppelinstraße im Bereich des Luftschadstoffmesscontainers und sorgen entsprechend für eine unnötige Doppelbelastung im Untersuchungsgebiet.

Die einfachste Variante für die Schaffung von Aufstellmöglichkeiten für die Linksabbieger stellt eine Umnutzung der bestehenden Geradeausspur in stadtauswärtiger Richtung dar (siehe **Abb. 9.6**). Dies hätte zur Folge, dass eine gemeinsame Nutzung der rechten Fahrspur durch die geradeausfahrenden und den rechtsabbiegenden Verkehrsströmen erfolgen müsste. Damit würde sich automatisch auch der Nutzungsdruck auf die Geschwister-Scholl-Straße reduzieren, da die Vorbeifahrmöglichkeiten an den wartenden Fahrzeugen in Geradeausrichtung wegfallen würden. Die entstehende Nutzungsmischung würde jedoch zu einer deutlichen Erhöhung der Konfliktpotenziale zwischen rechtsabbiegenden Kfz und dem Radverkehr im Verlauf der Zeppelinstraße führen. Eine sichere Radverkehrsführung wäre nur bei einer gesonderten Signalisierung gewährleistet. Angesichts der bereits bestehenden Komplexität der Knotenpunktsignalisierung (Einbindung der ÖPNV-Trasse) ist eine derartige Trennung in der Hauptrichtung unrealistisch. Zudem ist mit einer Verschlechterung der Verkehrssituation in den Zulaufstrecken sowie erhöhten Konfliktpotenzialen im Bereich der Verflechtungsstrecken zu rechnen.



Abb. 9.6: Knotenpunkt Zeppelinstraße / Am Kiewitt

Ähnliche Probleme würden sich ebenfalls bei einer Mischnutzung der Geradeausspur z. B. als Geradeaus-Linksabbiegespur ergeben. Auch eine Reduzierung der Zahl der Fahrspuren in stadteinwärtiger Richtung ist aktuell nicht zielführend. Die Zweistreifigkeit wird hier zur Sicherung eines möglichst stetigen Verkehrsflusses benötigt.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass eine Umnutzung bestehender Fahrspuren zur Schaffung von Aufstellflächen für Linksabbieger keine sinnvoll Handlungsoption darstellt. Zusätzliche Flächen in den Seitenbereichen stehen ebenfalls nicht zur Verfügung.

9.2.3 Verkehrsberuhigende Elemente

Im Verlauf der Geschwister-Scholl-Straße ist bereits durchgängig die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h beschränkt. Aufgrund der Parallelnutzung durch die Straßenbahn ist eine Umsetzung geschwindigkeitsdämpfender Elemente kaum möglich.

9.3 Weiterer Handlungsbedarf

Obschon in der Geschwister-Scholl-Straße lediglich in geringem Umfang weitere Möglichkeiten zur direkten Verbesserung der Bestandssituation bestehen (siehe Abschnitt 9.2), ist aus verkehrsplanerischer Sicht auf übergeordneter Ebene sowie in anderen Bereichen die Umsetzung weiterer Maßnahmen zu empfehlen. Diese werden nachfolgend im Einzelnen kurz erläutert:

9.3.1 Dauerhafte Umgestaltung der Zeppelinstraße

Im Rahmen des Verkehrsversuches Zeppelinstraße sind die Veränderungen im Straßenraum im Wesentlichen mittels Markierung sowie provisorischen Bordelemente erfolgt. Lediglich punktuell ist eine bauliche Umgestaltung vorgenommen worden. Speziell hinsichtlich der Lage der Querungsstellen besteht weiterer Optimierungs- und Ergänzungsbedarf. Zusätzliche Flächenpotenziale sollten, wo sie nicht anderweitig zwingend benötigt werden, in erster Linie zur Verdichtung der Querungsmöglichkeiten dienen. Aufstellflächen für Linksabbieger sollten nur so lang wie verkehrstechnisch notwendig und nicht so lang wie möglich dimensioniert werden. Neben den klassischen gesicherten Querungspunkten ist abschnittsweise auch die Schaffung langgestreckter Mittelinseln bzw. Pflasterflächen denkbar. Diese würden ein flächenhaftes Queren der Straße ermöglichen.

Im Rahmen der dauerhaften Umgestaltung der Zeppelinstraße sollten die konkreten Realisierungsmöglichkeiten geprüft und ggf. eine Umsetzung vorgenommen werden.

Langfristig sollte auch in stadteinwärtiger Richtung die Schaffung eines attraktiven Radverkehrsangebotes geprüft werden. Im Bestand sind vor allem im Bereich der Engstellen am Bahnhof Charlottenhof sowie an der Haltestelle „Schillerplatz / Schafgraben“ Nutzungsüber-

lagerungen und Konflikte mit dem Fußverkehr zu verzeichnen. Eine Veränderung der Radverkehrsführung ist allerdings überhaupt nur denkbar, wenn eine grundlegende Umgestaltung der Zeppelinstraße einschließlich einer Anpassung der Lage des Bahnkörpers erfolgt. Die generellen straßenräumlichen Rahmenbedingungen für eine entsprechende Anpassung sollten geprüft und anschließend ggf. eine Machbarkeitsstudie erarbeitet werden.

9.3.2 Optimierung der LSA-Signalisierung in der Zeppelinstraße

Bei den Messfahrten im Verlauf der Zeppelinstraße hat sich gezeigt, dass aktuell kein optimaler Verkehrsfluss gegeben ist. Entsprechend ist eine weitere Optimierung der LSA-Koordinierung in Kombination mit der Zuflussdossierung / Pförtnerung im Verlauf der Zeppelinstraße zu empfehlen. Ziel muss es dabei sein, in den dicht angebauten Abschnitten insbesondere zwischen Breite Straße und Kastanienallee einen möglichst stetigen Verkehrsfluss zu erreichen. Darüber hinaus sollte gleichzeitig sichergestellt werden, dass möglichst geringe Behinderungen für den ÖPNV stattfinden.

9.3.3 Integrierte Straßenraumgestaltung in der Kastanienallee

Die Kastanienallee ist im Bestand durch vielfältige Probleme und Konflikte geprägt. Der Straßenzug befindet sich in einem schlechten baulichen Zustand. Durch die Pflasteroberflächen im überbreiten Fahrbahnbereich (siehe **Abb. 9.7**) ergeben sich erhöhte Lärmbelastungen sowie Nutzungseinschränkungen für den Radverkehr. Es besteht ein hoher Nutzungsdruck durch den ruhenden Verkehr, welcher für Konflikte mit dem Fußverkehr im Seitenraum sorgt.

Entsprechend bedarf es in der Kastanienallee einer integrierten Umgestaltung des Straßenraumes unter Berücksichtigung aller Nutzungsanforderungen und einer deutlichen Verbesserung der Rahmenbedingungen für den Umweltverbund.



Abb. 9.7: Bestandssituation Kastanienallee

9.3.4 Ausbau des Radwegenetzes im Stadt-Umland-Bezug

In einer Machbarkeitsstudie wurden durch die Landeshauptstadt Potsdam Radschnellverbindungen untersucht. Diese beinhaltet auch für eine Verbindung nach Werder einen Trassenvorschlag, welcher geeignet ist „eine deutlich schnellere, komfortablere und sicherere Anbindung von Werder und Wildpark-West an die Potsdamer Kernstadt“ zu bieten. Priorität hat dabei der Bau einer Fuß- und Radbrücke über den Zernsee.

Durch die Radschnellverbindung kann ein weiteres attraktives Alternativangebot zum MIV geschaffen werden, welches sowohl einen Beitrag zur weiteren Entlastung der Zeppelinstraße als auch zur Veränderung der gesamtstädtischen Verkehrsmittelwahl leisten kann. Entsprechend ist eine zeitnahe Umsetzung zu empfehlen.

9.3.5 Weitere Erhöhung des Kapazitätsangebotes im öffentlichen Verkehr zwischen Werder und Potsdam

Eine weitere wichtige Alternative bildet der öffentliche Verkehr. Obschon bereits im Rahmen der Umgestaltung der Zeppelinstraße eine deutliche Angebotsverbesserung erfolgt ist, bedarf es weiterer Zusatzangebote zwischen Werder und der Landeshauptstadt Potsdam. Dies gilt sowohl für den Regionalbahn- als auch für den Linienbusverkehr sowie gleichfalls für die Angebote an den Intermodalen Schnittstellen (insbesondere Bike + Ride).

9.4 Einfluss Busspur auf Zeppelinstraße nach Geltow

Bereits heute besteht zwischen Bahnhof Pirschheide und Kastanienallee eine gesonderte Spur für den ÖPNV. Diese soll in Richtung Westen verlängert werden. Damit ergibt sich eine deutlich höhere Flexibilität für die LSA-Steuerung in der Zeppelinstraße, da auch der Verbindungsabschnitt zwischen Potsdam und Geltow als Stauraum verwendet werden kann, ohne den Busverkehr negativ zu beeinflussen.

Im Ergebnis ist aufgrund der Pfortnerung ein besserer / stetigerer Verkehrsfluss möglich. Zudem können auch die Rückstauerscheinungen im Vorfeld der Kastanienallee reduziert bzw. teilweise verlagert werden. Auswirkungen auf die Emissions- und Immissionssituation im Umkreis der Messstelle Zeppelinstraße sind dadurch nicht zu erwarten.

Allerdings ist hierbei zu beachten, dass die entstehenden Freiheitsgrade für den Binnenverkehr im Bereich Potsdam-West nicht zu groß werden, um kontraproduktive Reboundeffekte zu vermeiden.

10 LITERATUR

- ADAC (2018): NO_x-Reduzierung an Euro 5 Dieselfahrzeugen durch Hardwarenachsrüstung Vermessung der Abgasemissionen im Zulassungszyklus WLTC und Realbetrieb (RDE) vor und nach Hardwareumsrüstung; Auftraggeber: ADAC Württemberg e.V. Auftragnehmer: ADAC e.V. Test und Technik; Bericht vom Februar 2018; https://www.adac.de/mmm/pdf/langversion_schlussbericht_%20adac_euro5_nachr%C3%BCstung_20022018_316149.pdf
39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchst-mengen – 39. BImSchV). BGBl I, Nr. 40, S. 1065-1104 vom 05.08.2010.
- Düring, I., Bächlin, W., Ketzler, M., Baum, A., Friedrich, U., Wurzler, S. (2011): A new simplified NO/NO₂ conversion model under consideration of direct NO₂-emissions. Meteorologische Zeitschrift, Vol. 20 067-073 (February 2011).
- Eichhorn, J. (2005): MISKAM Handbuch zu Version 5.01. Giese-Eichhorn Umweltmeteorologische Software. Wackersheim.
- Eichhorn, J. (2014): MISKAM Handbuch zu Version 6.3. Giese-Eichhorn Umweltmeteorologische Software. Wackersheim, April 2014.
- Hausberger et.al (2009): Emission Factors from the Model PHEM for the HBEFA Version 3. funded by Umweltbundesamt GmbH Österreich, Lebensministerium Österreich, BMVIT Österreich and Joint Research Centre and ERMES members, Report Nr. I-20/2009 Haus-Em 33/08/67, Graz, 2009
- IVU Umwelt GmbH (2012): Endbericht Verkehrsgutachten Einfluss des Verkehrs und seiner Entwicklung auf die Luftqualität im Land Brandenburg. Auftraggeber: Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, Potsdam. Freiburg, 26.03.2012 unter Mitarbeit des Planungsbüros Dr.-Ing. D. Hunger, Dresden.
- KBA (2020): Bericht des KraftfahrBundesamtes: "Wirksamkeit von Software-Updates zur Reduzierung von Stickoxiden bei Dieselmotoren - Stand: 10.01.2020".
- LANUV (2015): Messung von Stickstoffdioxid in der Außenluft mit Passivsammlern in NRW. Nachweis der Gleichwertigkeit mit dem Referenzverfahren der Europäischen Richtlinie 2008/50/EG und der 39. BImSchV. LANUV-Fachbericht 59 (2015)
- Lohmeyer (2015): LRP Potsdam, Durchführung und Auswertung von Messfahrten zur T30 Wirkungsuntersuchung. Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Radebeul. Projekt 71114-14-10, September 2015. Gutachten im Auftrag von: Umweltministerium Brandenburg über SVU Dresden, Planungsbüro Dr.-Ing. Ditmar Hunger, Dresden.
- SVU (2019): Evaluation des Modellversuchs Zeppelinstraße in der Landeshauptstadt Potsdam; Bewertung der Umgestaltungsmaßnahmen hinsichtlich der Wirkungen auf Verkehr und Luftschadstoff-Emissionen (NO₂). Landeshauptstadt Potsdam über SVU Dresden, Arbeitsstand 2019
- SFI (2001): Handbuch WinMISKAM. SFI GmbH - Software für Immissionsberechnungen, Karlsruhe, Stand 01/2001.
- UBA (2017a): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.3. (HBEFA 3.3) (aktualisierte Version vom 25.04.2017). Dokumentation zur Version Deutschland erar-

beitet durch INFRAS AG Bern/Schweiz in Zusammenarbeit mit IFEU Heidelberg. Hrsg.: Umweltbundesamt Berlin.

UBA (2017b): Ergänzung der Bewertung zu marktverfügbaren fahrzeugseitigen NOx-Nachrüsttechnologien und Bewertung der Nachbesserung. Bericht des Umweltbundesamtes Juni 2017.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/dokumente/uba_bericht_nachruestung_ii_0.pdf

UBA (2019): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 4.1. (HBEFA 4.1) (aktualisierte Version vom 03.11.2019). Dokumentation zur Version Deutschland erarbeitet durch INFRAS Bern/Schweiz in Zusammenarbeit mit MKC Consulting GmbH und IVT/TU Graz. Hrsg.: Umweltbundesamt Dessau-Roßlau.

VDI (2005): Umweltmeteorologie. Prognostische mikroskalige Windfeldmodelle. Evaluierung für Gebäude- und Hindernisströmung. Richtlinie VDI 3783, Blatt 9. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN - Normenausschuss, Düsseldorf, November 2005.

A N H A N G A 1:
BESCHREIBUNGEN FÜR DIE NO₂-PASSIVSAMMLERMESSUNGEN

A1 MESSSTELLENBESCHREIBUNGEN

	Formblatt	 <p>Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Immissionsschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltsysteme</p> <p><small>Mohrenstraße 14, D - 01445 Rastow Telefon: +49 (0) 351 1 8 33 14 - 0 Telefax: +49 (0) 351 1 8 33 14 50 E-Mail: info@lohmeyer.de URL: www.lohmeyer.de</small></p>
Seite 1 von 2	Standortdokumentation und Stationsparameter	

Messstelle:	Geschwister-Scholl-Straße 57	Nr./Code:	GSS57
Ort:	Potsdam	Straße, Nr.:	Geschwister-Scholl-Straße 57
geogr. Länge:	Ost	geogr. Breite:	Nord
Rechtswert:		Hochwert:	
Meereshöhe		installiert an:	Lichtmast B7/C5
Komponente:	Stickstoffdioxid, Passivsammler		
in Betrieb:	seit 2.10.2018	außer Betrieb:	

Karten-/Luftbildansicht:	Messstellenansicht:
	
Blickrichtung Nord	Blickrichtung Ost
	
Blickrichtung Süd	Blickrichtung West
	

	Formblatt	 Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Immissionschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltsoftware Mohrenstraße 14, D - 01445 Raddeburg Telefon: +49 (0) 301 1 5 20 14 - 0 Telefax: +49 (0) 301 1 5 20 14 60 E-Mail: info@lohmeyer.de URL: www.lohmeyer.de
Seite 2 von 2	Standortdokumentation und Stationsparameter	

Lage der Messstelle/Eol-Umgebung		
<input checked="" type="checkbox"/> städtisch	<input type="checkbox"/> vorstädtisch	<input type="checkbox"/> ländlich, stadtnah
		<input type="checkbox"/> ländlich, regional

Eol-Stationstyp		
<input type="checkbox"/> Hintergrund	<input checked="" type="checkbox"/> Verkehr	<input type="checkbox"/> industriell
DTV: <input type="text"/> Kfz/24h (<input type="text"/> Jahr)		

Kleinräumige Ortsbestimmung (39. BImSchV, Anlage 3 C.)

- Luftstrom um den Messeinlass nicht beeinträchtigt, an der Baufluchtlinie freie Strömung in einem Bogen von mind. 270° oder 180°?
 ja nein - Dokumentation der Abweichung:

- einige Meter Entfernung zum nächsten Hindernis, an der Baufluchtlinie mind. 0,5 m bis zum Gebäude?
 ja nein - Dokumentation der Abweichung:
 Art und Entfernung des Hindernisses:
 Fassade 7.1m

- Messeinlass in einer Höhe zwischen 1,50 m und 4,00 m?
 ja höher - Dokumentation der Abweichung:
 Höhe:
 2.6 m

- Messeinlass nicht in nächster Nähe zu Emissionsquellen / Abluft der
 ja nein Dokumentation der Abweichung:

- Abstand vom Fahrbahnrand ≤ 10 m?
 ja nein Dokumentation der Abweichung:
 Abstand:
 0.8 m

- Abstand von der nächsten verkehrsreichen Kreuzung ≥ 25 m?
 ja nein Dokumentation der Abweichung:
 Abstand:
 160 m

Datum/Autor der Erstellung der Dokumentation:	<input style="width: 100%;" type="text"/> Oktober 2018, Düring
--	--

	Formblatt	 Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Immissionschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltsysteme <small>Mohrenstraße 14, D-31445 Rosenau Telefon: +49 (0) 351 1 8 39 14 - 0 Telefax: +49 (0) 351 1 8 39 14 55 E-Mail: info@lohmeyer.de URL: www.lohmeyer.de</small>
Seite 1 von 2	Standortdokumentation und Stationsparameter	

Messstelle:	Geschwister-Scholl-Straße 11	Nr./Code:	GSS11
Ort:	Potsdam	Straße, Nr.:	Geschwister-Scholl-Straße 11
geogr. Länge:	Ost	geogr. Breite:	Nord
Rechtswert:		Hochwert:	
Meereshöhe		installiert an:	Lichtmast B8/E2
Komponente:	Stickstoffdioxid, Passivsammler		
in Betrieb:	seit 2.10.2018	außer Betrieb:	



D:\171549_Untersuchung_Potsdam\NO2-Messungen\Messprotokolle\GSS11_Formblatt.xlsm

	Formblatt	 Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Immissionschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltschwere Mohrenstraße 14, D - 01443 Raddeburg Telefon: +49 (0) 301 1 5 29 14 - 0 Telefax: +49 (0) 301 1 5 29 14 00 E-Mail: info@lhmeyer.de URL: www.lhmeyer.de
Seite 2 von 2	Standortdokumentation und Stationsparameter	

Lage der Messstelle/Eol-Umgebung		
<input checked="" type="checkbox"/> städtisch	<input type="checkbox"/> vorstädtisch	<input type="checkbox"/> ländlich, stadtnah
		<input type="checkbox"/> ländlich, regional

Eol-Stationstyp		
<input type="checkbox"/> Hintergrund	<input checked="" type="checkbox"/> Verkehr	<input type="checkbox"/> industriell
DTV: <input type="text"/> Kfz/24h (<input type="text"/> Jahr)		

Kleinräumige Ortsbestimmung (39. BImSchV, Anlage 3 C.)

- Luftstrom um den Messeinlass nicht beeinträchtigt, an der Baufluchtlinie freie Strömung in einem Bogen von mind. 270° oder 180°?
 ja nein - Dokumentation der Abweichung:

- einige Meter Entfernung zum nächsten Hindernis, an der Baufluchtlinie mind. 0,5 m bis zum Gebäude?
 ja nein - Dokumentation der Abweichung:
 Art und Entfernung des Hindernisses:

- Messeinlass in einer Höhe zwischen 1,50 m und 4,00 m?
 ja höher - Dokumentation der Abweichung:
 Höhe:
 m

- Messeinlass nicht in nächster Nähe zu Emissionsquellen / Abluft der
 ja nein Dokumentation der Abweichung:

- Abstand vom Fahrbahnrand ≤ 10 m?
 ja nein Dokumentation der Abweichung:
 Abstand:
 m

- Abstand von der nächsten verkehrsreichen Kreuzung ≥ 25 m?
 ja nein Dokumentation der Abweichung:
 Abstand:
 m

Datum/Autor der Erstellung der Dokumentation:	<input type="text" value="Oktober 2018, Düring"/>
---	---

		Formblatt		 Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Immissionschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltschwarz <small>Motorenstraße 1A, D - 01445 Raddeburg Telefon: +49 (0) 3071 / 8 38 14 - 0 Telefax: +49 (0) 3071 / 8 38 14 58 E-Mail: info@lohmeyer.de URL: www.lohmeyer.de</small>
Seite 1 von 2		Standortdokumentation und Stationsparameter		
Messstelle:	Geschwister-Scholl-Straße 7	Nr./Code:	GSS7	
Ort:	Potsdam	Straße, Nr.:	Geschwister-Scholl-Straße 7	
geogr. Länge:	Ost	geogr. Breite:	Nord	
Rechtswert:		Hochwert:		
Meereshöhe		installiert an:	Lichtmast B8/C2	
Komponente:	Stickstoffdioxid, Passivsammler			
in Betrieb:	seit 2.10.2018	außer Betrieb:		
Karten-/Luftbildansicht:		Messstellenansicht:		
				
Blickrichtung Nord		Blickrichtung Ost		
				
Blickrichtung Süd		Blickrichtung West		
				

D:\71549_Untersuchung_Potsdam\NO2-Messungen\Messprotokolle\GSS7_Formblatt.xls/m

	Formblatt	 <p style="font-size: 8pt; margin: 0;"> Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Immissionsschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltschwarz Mohrenstraße 14, D - 01445 Raddeburg Telefon: +49 (0) 351 / 8 28 14 - 0 Telefax: +49 (0) 351 / 8 28 14 55 E-Mail: info@lohmeyer.de URL: www.lohmeyer.de </p>
Seite 2 von 2	Standortdokumentation und Stationsparameter	

Lage der Messstelle/Eol-Umgebung		
<input checked="" type="checkbox"/> städtisch	<input type="checkbox"/> vorstädtisch	<input type="checkbox"/> ländlich, stadtnah
		<input type="checkbox"/> ländlich, regional
Eol-Stationstyp		
<input type="checkbox"/> Hintergrund	<input checked="" type="checkbox"/> Verkehr	<input type="checkbox"/> industriell
DTV: <input type="text"/> Kfz/24h (<input type="text"/> Jahr)		
Kleinräumige Ortsbestimmung (39. BImSchV, Anlage 3 C.)		
<p>- Luftstrom um den Messeinlass nicht beeinträchtigt, an der Baufluchtlinie freie Strömung in einem Bogen von mind. 270° oder 180°?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein - Dokumentation der Abweichung:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>		
<p>- einige Meter Entfernung zum nächsten Hindernis, an der Baufluchtlinie mind. 0,5 m bis zum Gebäude?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein - Dokumentation der Abweichung:</p> <p>Art und Entfernung des Hindernisses:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Fassade 4.9</div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>		
<p>- Messeinlass in einer Höhe zwischen 1,50 m und 4,00 m?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> höher - Dokumentation der Abweichung:</p> <p>Höhe: <input type="text" value="2.7"/> m</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>		
<p>- Messeinlass nicht in nächster Nähe zu Emissionsquellen / Abluft der</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Dokumentation der Abweichung:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>		
<p>- Abstand vom Fahrbahnrand \leq 10 m?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Dokumentation der Abweichung:</p> <p>Abstand: <input type="text" value="2.0"/> m</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>		
<p>- Abstand von der nächsten verkehrsreichen Kreuzung \geq 25 m?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Dokumentation der Abweichung:</p> <p>Abstand: <input type="text" value="35"/> m</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>		

Datum/Autor der Erstellung der Dokumentation:	Oktober 2018, Düring
---	----------------------

D:\71549_Untersuchung_Potsdam\NO2-Messungen\Messprotokolle\GSS7_Formblatt.xls.m

	Formblatt	 Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Immissionschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltschwarz Mohrenstraße 14, D - 01445 Radepow Telefon: +49 (0) 351 7 838 14 - 0 Telefax: +49 (0) 351 7 838 14 58 E-Mail: info@lhmeyer.de URL: www.lhmeyer.de
Seite 1 von 2	Standortdokumentation und Stationsparameter	

Messstelle:	Nansenstraße 25	Nr./Code:	Nansen25
Ort:	Potsdam	Straße, Nr.:	Nansenstraße 25
geogr. Länge:		geogr. Breite:	
	Ost		Nord
Rechtswert:		Hochwert:	
Meereshöhe		installiert an:	Lichtmast B8/F2
Komponente:	Stickstoffdioxid, Passivsammler		
in Betrieb:	seit 2.10.2018	außer Betrieb:	

Karten-/Luftbildansicht:	Messstellenansicht:
	
Blickrichtung Nord	Blickrichtung Ost
	
Blickrichtung Süd	Blickrichtung West
	

D:\71549_Untersuchung_Potsdam\NO2-Messungen\Messprotokolle\Nansen_Formblatt_xlsm

	Formblatt	 <p style="font-size: 0.8em;">Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Immissionsschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltschwarz</p> <p style="font-size: 0.7em;">Höhrestraße 14, D- 01445 Radebeul Telefon: +49 (0) 351 / 6 39 14 - 0 Telefax: +49 (0) 351 / 6 39 14 59 E-Mail: info@lohmeyer.de URL: www.lohmeyer.de</p>
Seite 2 von 2	Standortdokumentation und Stationsparameter	

Lage der Messstelle/Eol-Umgebung
<input checked="" type="checkbox"/> städtisch <input type="checkbox"/> vorstädtisch <input type="checkbox"/> ländlich, stadtnah <input type="checkbox"/> ländlich, regional
Eol-Stationstyp
<input type="checkbox"/> Hintergrund <input checked="" type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> industriell DTW: <input type="text"/> Kfz/24h (<input type="text"/> Jahr)
Kleinräumige Ortsbestimmung (39. BImSchV, Anlage 3 C.)
<ul style="list-style-type: none"> - Luftstrom um den Messeinlass nicht beeinträchtigt, an der Baufluchtlinie freie Strömung in einem Bogen von mind. 270° oder 180°? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein - Dokumentation der Abweichung: <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div> - einige Meter Entfernung zum nächsten Hindernis, an der Baufluchtlinie mind. 0,5 m bis zum Gebäude? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein - Dokumentation der Abweichung: Art und Entfernung des Hindernisses: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100%; margin-top: 5px;">Fassade 4.3m</div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div> - Messeinlass in einer Höhe zwischen 1,50 m und 4,00 m? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> höher - Dokumentation der Abweichung: Höhe: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100%; margin-top: 5px;">2.6 m</div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div> - Messeinlass nicht in nächster Nähe zu Emissionsquellen / Abluft der <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Dokumentation der Abweichung: <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div> - Abstand vom Fahrbahnrand ≤ 10 m? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Dokumentation der Abweichung: Abstand: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100%; margin-top: 5px;">2.3 m</div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div> - Abstand von der nächsten verkehrsreichen Kreuzung ≥ 25 m? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Dokumentation der Abweichung: Abstand: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100%; margin-top: 5px;">35 m</div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div>
Datum/Autor der Erstellung der Dokumentation:
Oktober 2018, Düring

D:\71549_Untersuchung_Potsdam\NO2-Messungen\Messprotokolle\Nansen_Formblatt_xlsm

		Formblatt		 Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Immissionschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltschutz <small>Motorenstraße 1A, D - 01445 Raddeburg Telefon: +49 (0) 351 78 38 14 - 0 Telefax: +49 (0) 351 78 38 14 58 E-Mail: info@lohmeyer.de URL: www.lohmeyer.de</small>
Seite 1 von 2		Standortdokumentation und Stationsparameter		
Messstelle:	Kastanienstraße 18	Nr./Code:	Kastanien18	
Ort:	Potsdam	Straße, Nr.:	Kastanienstraße 18	
gegr. Länge:	Ost	geogr. Breite:	Nord	
Rechtswert:		Hochwert:		
Meereshöhe		installiert an:	Lichtmast B8/F2	
Komponente:	Stickstoffdioxid, Passivsammler			
in Betrieb:	seit 2.10.2018	außer Betrieb:		
Karten-/Luftbildansicht:		Messstellenansicht:		
				
Blickrichtung Nord		Blickrichtung Ost		
				
Blickrichtung Süd		Blickrichtung West		
				

D:\71549_Untersuchung_Potsdam\NO2-Messungen\Messprotokolle\Kastanien18_Formblatt.xlsm

	Formblatt	 Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Immissionsschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltschwarz <small>Nöhrnstraße 14, D - 01445 Raddeburg Telefon: +49 (0) 351 78 28 14 - 0 Telefax: +49 (0) 351 78 28 14 58 E-Mail: info@lohmeyer.de URL: www.lohmeyer.de</small>
Seite 2 von 2	Standortdokumentation und Stationsparameter	

Lage der Messstelle/Eol-Umgebung	
<input checked="" type="checkbox"/> städtisch	<input type="checkbox"/> vorstädtisch
<input type="checkbox"/> ländlich, stadtnah	<input type="checkbox"/> ländlich, regional
Eol-Stationstyp	
<input type="checkbox"/> Hintergrund	<input checked="" type="checkbox"/> Verkehr
DTV: <input type="text"/> Kfz/24h (<input type="text"/> Jahr)	
Kleinräumige Ortsbestimmung (39. BImSchV, Anlage 3 C.)	
- Luftstrom um den Messeinlass nicht beeinträchtigt, an der Baufluchtlinie freie Strömung in einem Bogen von mind. 270° oder 180°? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein - Dokumentation der Abweichung: <input type="text"/>	
- einige Meter Entfernung zum nächsten Hindernis, an der Baufluchtlinie mind. 0,5 m bis zum Gebäude? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein - Dokumentation der Abweichung: Art und Entfernung des Hindernisses: <input type="text" value="Fassade 5.7m"/>	
- Messeinlass in einer Höhe zwischen 1,50 m und 4,00 m? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> höher - Dokumentation der Abweichung: Höhe: <input type="text" value="3.0"/> m	
- Messeinlass nicht in nächster Nähe zu Emissionsquellen / Abluft der <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Dokumentation der Abweichung: <input type="text"/>	
- Abstand vom Fahrbahnrand ≤ 10 m? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Dokumentation der Abweichung: Abstand: <input type="text" value="3.7"/> m	
- Abstand von der nächsten verkehrsreichen Kreuzung ≥ 25 m? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Dokumentation der Abweichung: Abstand: <input type="text" value="90"/> m	

Datum/Autor der Erstellung der Dokumentation:	<input type="text" value="Oktober 2018, Düring"/>
--	---

D:\71549_Untersuchung_Potsdam\NO2-Messungen\Messprotokolle\Kastanien18_Formblatt.xlsm

		Formblatt		 Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Immissionschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltsoftware <small>Welterstraße 1A, D - 01445 Raddeburg Telefon: +49 (0) 357 / 8 30 14 -0 Telefax: +49 (0) 357 / 8 30 14 59 E-Mail: info@lohmeier.de URL: www.lohmeier.de</small>
Seite 1 von 2		Standortdokumentation und Stationsparameter		
Messstelle:	Forststraße 111	Nr./Code:	Forst111	
Ort:	Potsdam	Straße, Nr.:	Forststraße 111	
geogr. Länge:	Ost	geogr. Breite:	Nord	
Rechtswert:		Hochwert:		
Meereshöhe		installiert an:	Lichtmast B16/B4	
Komponente:	Stickstoffdioxid, Passivsammler			
in Betrieb:	seit 2.10.2018	außer Betrieb:		
Karten-/Luftbildansicht:		Messstellenansicht:		
				
Blickrichtung Nord		Blickrichtung Ost		
				
Blickrichtung Süd		Blickrichtung West		
				

D:\171549_Untersuchung_Potsdam\NO2-Messungen\Messprotokolle\Forst111_Formblatt_xlsm

	Formblatt	 Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Immissionschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltschweine <small>Stahnenstraße 14, D - 01515 Radlowitz Telefon: +49 (0) 30 57 0 39 14 - 0 Telefax: +49 (0) 30 57 0 39 14 99 E-Mail: ifb.02@lohmeyer.de URL: www.lohmeyer.de</small>
Seite 2 von 2	Standortdokumentation und Stationsparameter	

Lage der Messstelle/Eol-Umgebung

städtisch
 vorstädtisch
 ländlich, stadtnah

 ländlich, regional

Eol-Stationstyp

Hintergrund
 Verkehr
 industriell

DTV: Kfz/24h (Jahr)

Kleinräumige Ortsbestimmung (39. BImSchV, Anlage 3 C.)

- Luftstrom um den Messeinlass nicht beeinträchtigt, an der Baufluchtlinie freie Strömung in einem Bogen von mind. 270° oder 180°?
 ja nein - Dokumentation der Abweichung:

- einige Meter Entfernung zum nächsten Hindernis, an der Baufluchtlinie mind. 0,5 m bis zum Gebäude?
 ja nein - Dokumentation der Abweichung:
 Art und Entfernung des Hindernisses:
 Fassade 12m

- Messeinlass in einer Höhe zwischen 1,50 m und 4,00 m?
 ja höher - Dokumentation der Abweichung:
 Höhe:
 2.8 m

- Messeinlass nicht in nächster Nähe zu Emissionsquellen / Abluft der
 ja nein Dokumentation der Abweichung:

- Abstand vom Fahrbahnrand ≤ 10 m?
 ja nein Dokumentation der Abweichung:
 Abstand:
 1.3 m

- Abstand von der nächsten verkehrsreichen Kreuzung ≥ 25 m?
 ja nein Dokumentation der Abweichung:
 Abstand:
 800 m

Datum/Autor der Erstellung der Dokumentation: Oktober 2018, Düring

D:\171549_Untersuchung_Potsdam\NO2-Messungen\Messprotokolle\Forst 111_Formblatt.xlsm

	Formblatt	 Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Immissionschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltsysteme <small>Mohrenstraße 14, D - 01445 Raasdorf Telefon: +49 (0) 351 1 8 39 14 - 0 Telefax: +49 (0) 351 1 8 39 14 50 E-Mail: info@lhm.de URL: www.lhm.de</small>
Seite 1 von 2	Standortdokumentation und Stationsparameter	

Messstelle:	Grundschule	Nr./Code:	Grundschule
Ort:	Potsdam	Straße, Nr.:	Carl-von-Ossietzki-Straße
geogr. Länge:	Ost	geogr. Breite:	Nord
Rechtswert:		Hochwert:	
Meereshöhe		installiert an:	Basketballnetzständer
Komponente:	Stickstoffdioxid, Passivsammler		
in Betrieb:	seit 2.10.2018	außer Betrieb:	

Karten-/Luftbildansicht:	Messstellenansicht:
	
Blickrichtung Nord	Blickrichtung Ost
	
Blickrichtung Süd	Blickrichtung West
	

D:\171549_Untersuchung_Potsdam\NO2-Messungen\Messprotokolle\Grundschule_Formblatt.xlsm

	Formblatt	 Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Immissionschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltsoftware Mohrenstraße 14, D - 91445 Radolfzell Telefon: +49 (0) 90 1 8 39 14 - 0 Telefax: +49 (0) 90 1 8 39 14 66 E-Mail: info@lohmeyer.de URL: www.lohmeyer.de
Seite 2 von 2	Standortdokumentation und Stationsparameter	

Lage der Messstelle/Eol-Umgebung		
<input checked="" type="checkbox"/> städtisch	<input type="checkbox"/> vorstädtisch	<input type="checkbox"/> ländlich, stadtnah
		<input type="checkbox"/> ländlich, regional

Eol-Stationstyp		
<input checked="" type="checkbox"/> Hintergrund	<input type="checkbox"/> Verkehr	<input type="checkbox"/> industriell
DTV: <input type="text"/> Kfz/24h (<input type="text"/> Jahr)		

Kleinräumige Ortsbestimmung (39. BImSchV, Anlage 3 C.)

- Luftstrom um den Messeinlass nicht beeinträchtigt, an der Baufluchtlinie freie Strömung in einem Bogen von mind. 270° oder 180°?
 ja nein - Dokumentation der Abweichung:

- einige Meter Entfernung zum nächsten Hindernis, an der Baufluchtlinie mind. 0,5 m bis zum Gebäude?
 ja nein - Dokumentation der Abweichung:
 Art und Entfernung des Hindernisses:

- Messeinlass in einer Höhe zwischen 1,50 m und 4,00 m?
 ja höher - Dokumentation der Abweichung:
 Höhe: m

- Messeinlass nicht in nächster Nähe zu Emissionsquellen / Abluft der
 ja nein Dokumentation der Abweichung:

- Abstand vom Fahrbahnrand ≤ 10 m?
 ja nein Dokumentation der Abweichung:
 Abstand: m

- Abstand von der nächsten verkehrsreichen Kreuzung ≥ 25 m?
 ja nein Dokumentation der Abweichung:
 Abstand: m

Datum/Autor der Erstellung der Dokumentation:	<input type="text" value="Oktober 2018, Düring"/>
---	---

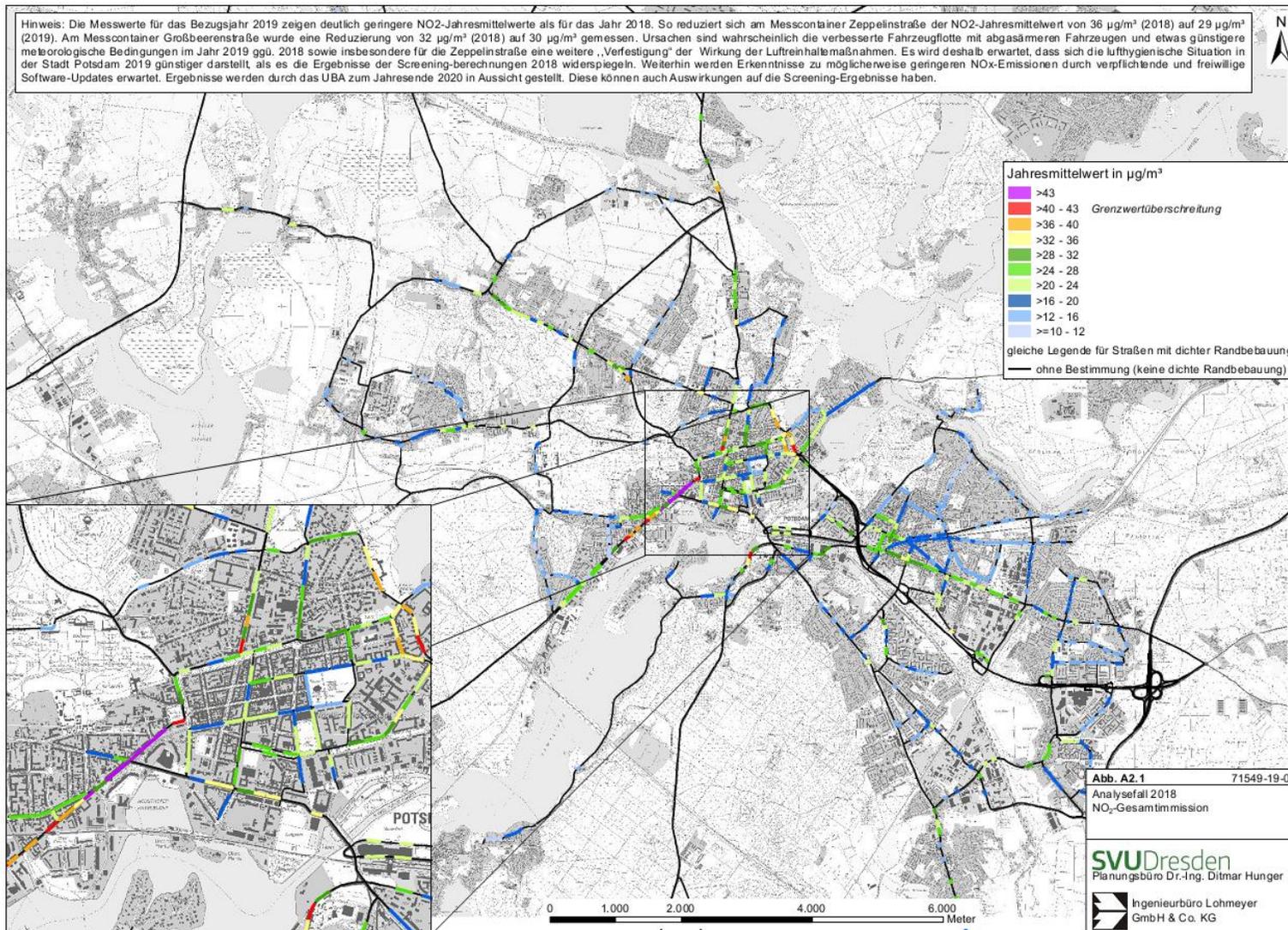
D:\171549_Untersuchung_Potsdam\NO2-Messungen\Messprotokolle\Grundschule_Formblatt.xlsm

A N H A N G A2:
ERGEBNISSE DER MESSUNGEN

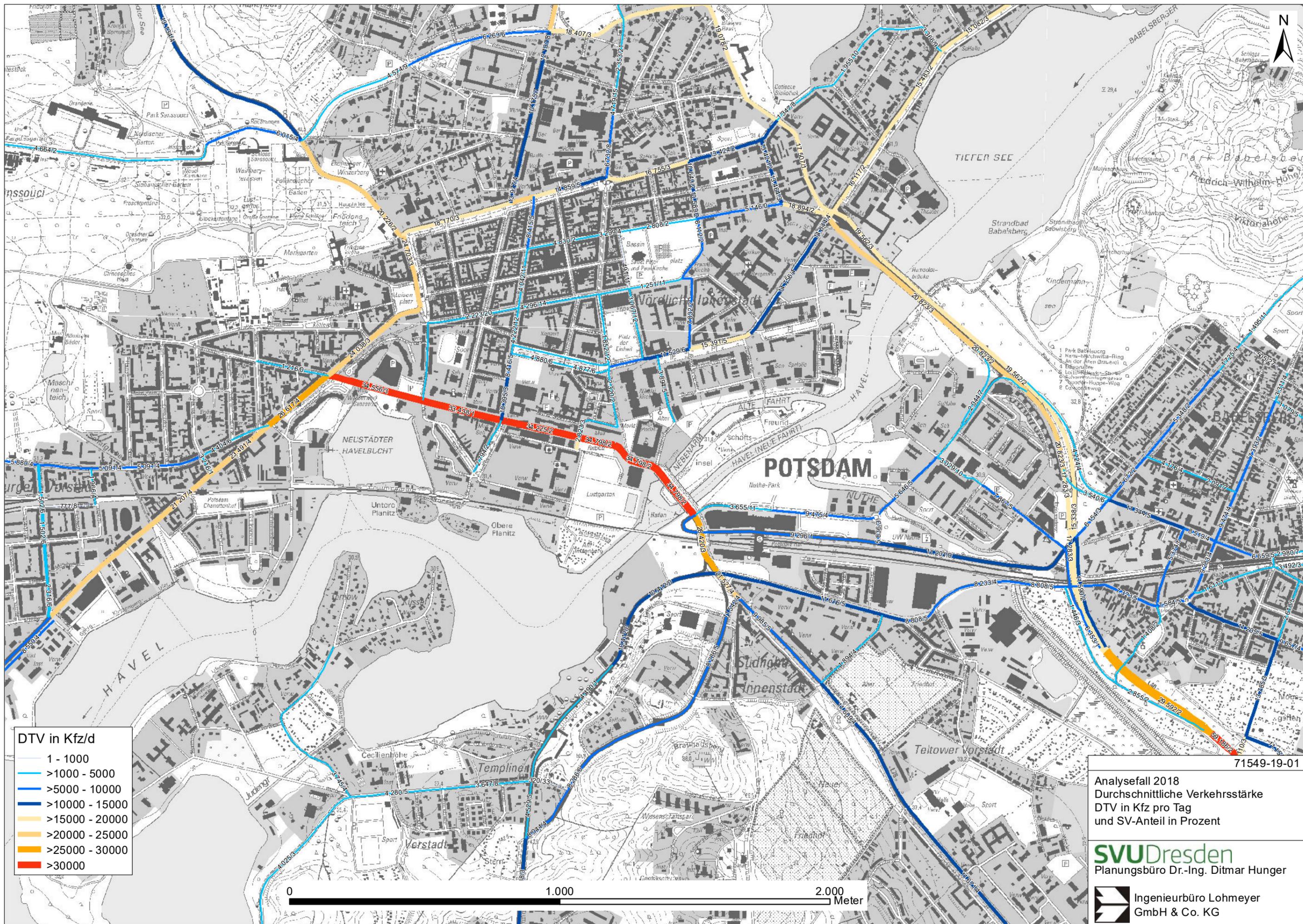
Ort	Mittel 02.10.2018 bis 30.10.2018	Mittel 30.10.2018 bis 3.12.2018	Mittel 3.12.2018 bis 3.01.2019	Mittel 3.01.2019 bis 02.02.2019	Mittel 2.02.2019 bis 01.03.2019	Mittel 1.03.2019 bis 31.03.2019	Mittel 31.03.2019 bis 03.05.2019	Mittel 03.05.2019 bis 01.06.2019	Mittel 01.06.2019 bis 01.07.2019	Mittel 01.07.2019 bis 01.08.2019	Mittel 01.08.2019 bis 01.09.2019	Mittel 01.09.2019 bis 03.10.2019	12 Monatsmittel
Code:DLO	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
GSS 57	22.9	22.3	15.9	17.8	19.6	12.6	16.5	13.7	13.6	11.2	21.1	14.1	16.6
GSS 57	21.0	20.9	17.9	19.1	21.4	11.9	15.3	12.9	13.2	12.1	19.1	13.3	
Kast. 18	27.9	23.3	17.5	22.2	24.9	16.5	17.4	15.8	17.7	12.5	16.4	18.6	18.9
Kast. 18	23.6	21.5	16.3	21.3	27.0	18.2	16.7	17.0	16.7	12.8	15.5	17.1	
Forststr. 111	12.7	17.7	11.5	13.5	15.8	7.1	10.9	8.0	8.8	7.8	10.9	8.4	11.1
Forststr. 111	14.0	17.1	11.3	13.1	15.1	7.3	10.6	8.0	8.9	7.8	10.9	8.6	
Geltow Hauffstr. 17	21.2	21.3	16.4	19.1	23.1	15.2	16.9	14.0	12.8	10.1	18.6	15.1	17.1
Geltow Hauffstr. 17	21.3	21.3	16.6	19.1	23.8	15.1	17.6	-	13.0	11.3	17.5	14.0	
Nansen 25	27.3	24.4	20.7	24.1	28.7	21.7	18.0	19.0	18.3	15.5	21.5	20.8	22.1
Nansen 25	27.6	25.5	21.3	24.7	29.5	22.4	18.0	19.2	17.3	-	22.3	21.3	
Grundschule	15.5	18.7	12.1	13.3	16.9	8.7	10.4	8.1	7.2	5.4	8.6	8.9	11.2
Grundschule	16.7	17.5	11.4	13.6	18.3	9.3	9.7	7.7	6.5	5.9	9.3	8.8	
GSS 7	22.9	21.5	16.5	19.7	24.2	16.1	16.2	14.9	12.2	-	16.2	15.7	17.7
GSS 7	22.1	21.2	17.0	19.7	24.2	16.5	15.8	14.2	12.1	-	14.9	15.3	
GSS 11	23.8	22.5	17.4	19.1	23.5	15.3	17.6	16.5	13.1	12.6	-	15.5	17.8
GSS 11	21.2	22.4	17.3	18.4	24.2	15.0	16.3	16.1	16.7	12.1	-	15.2	
Cont. Zepp 30	34.1	25.1	21.2	28.2	30.5	23.9	26.2	27.5	22.7	21.3	29.5	26.5	27.1
Cont. Zepp 30	32.4	26.9	22.8	25.7	32.9	27.8	27.2	30.6	22.9	23.1	31.2	30.1	
Bassinplatz	20.6	19.4	11.9	14.1	19.3	9.5	10.1	8.3	7.8	6.9	11.4	10.4	12.5
Bassinplatz	20.3	18.1	12.6	13.5	18.2	9.3	10.5	8.5	7.2	7.0	12.0	-	
Messautomaten LfU, Datum wie oben, Mittelwert 12:00-12:00 Uhr													
Potsdam, Zeppelins	39.6	33.3	25.1	30.6	36.0	30.6	30.2	30.0	26.4	22.2	32.9	31.2	30.7
Potsdam-Zentrum	22.5	23.1	14.8	17.2	24.6	17.9	13.8	10.5	9.8	8.4	13.5	13.0	15.8

Abb. A2.1: Ergebnisse der NO₂-Messungen an den entsprechenden Messorten. Zusätzlich sind die Messwerte an den Messautomaten des LfU aufgeführt.

A N H A N G A3:
ERGEBNISSE DER SCREENINGBERECHNUNGEN
GESAMTNETZ POTSDAM 2018

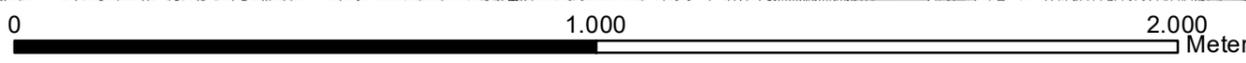


A N H A N G A4:
VERKEHRSMENGEN DTV/SV IM GESAMTNETZ POTSDAM 2018



DTV in Kfz/d

1 - 1000
>1000 - 5000
>5000 - 10000
>10000 - 15000
>15000 - 20000
>20000 - 25000
>25000 - 30000
>30000



71549-19-01

Analysefall 2018
 Durchschnittliche Verkehrsstärke
 DTV in Kfz pro Tag
 und SV-Anteil in Prozent

SVUDresden
 Planungsbüro Dr.-Ing. Ditmar Hunger

Ingenieurbüro Lohmeyer
 GmbH & Co. KG