

Einlagennummer:

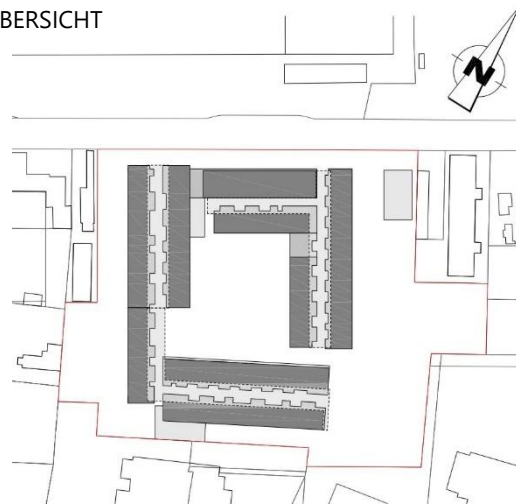
MQG\_KL\_001

VORHABEN

**Änderungseinreichung**  
zum Vorhaben  
**MQG Messequadrant Fröhlichgasse Graz**  
(Tiefgarage + Überbauung)

BEHÖRDE

ÜBERSICHT



PROJEKTWERBER

MQG Fröhlichgasse Projektentwicklungs GmbH  
Doningasse 12  
1220 Wien

GENERALPLANER



integral Ziviltechniker GmbH  
Grabenstraße 33  
8010 Graz, Austria  
T: +43 316 686571  
F: +43 316 686571-10  
E: office@integral-zt.at  
www.integral-zt.at

FACHPLANER



**FVT mbH**

A-8010 Graz | Inffeldgasse 19 | www.fvt.at

INHALT

**Fachbericht Luftschadstoffe**

DATUM

05.05.2026

GEZEICHNET

ScM

MASSSTAB

DATEIBENENNUNG

MQG\_KL\_001

# **Änderungseinreichung**

zum Vorhaben

## **MQG Messequadrant Fröhlichgasse Graz**

(Tiefgarage + Überbauung)

---

### **Einlage MQG\_KL\_001**

### **Fachbeitrag Luftschadstoffe**

---

**Projektwerber:**

MQG Fröhlichgasse Projektentwicklungs GmbH  
A-1220 Wien, Doningasse 12

**Verfasser:**



FVT mbH  
A-8010 Graz | Inffeldgasse 19  
Mag. Michael Schauer



**Stand:**

Version 01  
05.05.2026

## BERICHTERSTELLUNG

	integral Ziviltechniker GmbH Grabenstraße 33, 8010 Graz Tel.: 0316 686 571-0 Fax: 0316 686 571-10 E-Mail: office@integral-zt.at	Generalplaner / Projektsteuerung Koordination Umwelt
	FVT mbH Inffeldgasse 19, 8010 Graz Tel.: 0316 873 30001 Fax: 0316 873 30002 E-Mail: office@fvt.at	Fachbericht Luftschadstoffe

## VERFASSER

Mag. Michael Schauer

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. Beschreibung der Änderung .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Zielsetzung Fachbereich .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Grundlagen für die Emissionsberechnung .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Untersuchungsmethodik .....</b>	<b>12</b>
4.1    Berechnungsmethode Emissionen .....	12
4.1.1    Emissionen des Straßenverkehrs .....	12
4.1.2    Emissionen auf Abstellflächen .....	12
4.2    Berechnungsmethode Immissionen .....	13
4.2.1    NO-NO <sub>2</sub> -Umwandlung .....	13
4.2.2    Berechnung des maximalen Halbstundenmittelwertes von NO <sub>2</sub> .....	14
4.2.3    Abschätzung der Tage mit Überschreitung bei PM <sub>10</sub> .....	15
4.2.4    Berechnung des maximalen Tagesmittelwertes von PM <sub>10</sub> .....	16
4.3    Gesamtbeurteilung der Be-/Entlastung für das Schutzgut .....	16
4.3.1    Grenzwerte gemäß IG-L .....	16
4.3.2    Zukünftige Grenzwerte .....	17
4.3.3    Genehmigungsvoraussetzungen .....	17
4.3.4    Relevanzkriterien .....	18
4.3.5    Aufpunkte.....	18
<b>5. Darstellung und Bewertung Istzustand.....</b>	<b>19</b>
5.1    Meteorologie .....	19
5.2    Luftgüte .....	23
5.2.1    Mobile Luftgütemessung am Standort MQG .....	25
5.2.2    Vorbelastung .....	29
<b>6. Projektauswirkungen .....</b>	<b>30</b>
6.1    Projektauswirkungen ohne Realisierung des Projektes.....	30
6.1.1    Emissionen – Nullvariante 2027 .....	30
6.1.2    Immissionen - Nullvariante 2027 .....	31
6.1.2.1    Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	31
6.1.2.2    Feinstaub (PM10) .....	33
6.1.2.3    Feinstaub (PM2.5) .....	34
6.1.2.4    Aufpunkte .....	35
6.1.3    Emissionen – Nullvariante 2030.....	36
6.1.4    Immissionen - Nullvariante 2030 .....	36
6.1.4.1    Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	36
6.1.4.2    Feinstaub (PM10) .....	38
6.1.4.3    Feinstaub (PM2.5) .....	39
6.1.4.4    Aufpunkte .....	40

6.1.5	Emissionen – Nullvariante 2036.....	41
6.2	Projektauswirkungen in der Betriebsphase .....	41
6.2.1	Emissionen für den Betriebsplanfall 2027.....	41
6.2.1.1	Emissionen des Straßenverkehrs .....	41
6.2.1.2	Emissionen Tiefgarage.....	42
6.2.1.2.1	Anzahl der Stellplätze, Fahrweglängen und Fahrleistungen.....	42
6.2.1.2.2	Emissionen .....	48
6.2.2	Immissionen im Betriebsplanfall 2027 .....	53
6.2.2.1	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	53
6.2.2.2	Feinstaub (PM10) .....	56
6.2.2.3	Feinstaub (PM2.5) .....	58
6.2.2.4	Benzol .....	60
6.2.2.5	Aufpunkte .....	60
6.2.3	Emissionen für den Betriebsplanfall 2030.....	63
6.2.4	Immissionen im Betriebsplanfall 2030 .....	63
6.2.4.1	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	64
6.2.4.2	Feinstaub (PM10) .....	67
6.2.4.3	Feinstaub (PM2.5) .....	69
6.2.4.4	Benzol .....	71
6.2.4.5	Aufpunkte .....	71
6.2.5	Emissionen für den Betriebsplanfall 2036.....	74
<b>7.</b>	<b>Zusammenfassende Stellungnahme .....</b>	<b>75</b>
7.1	IST-Zustand.....	75
7.2	Projektauswirkungen .....	75
7.2.1	Betriebsplanfall 2027 .....	75
7.2.2	Betriebsplanfall 2030 .....	76
7.3	Maßnahmen.....	76
7.4	Gesamtbewertung .....	76
<b>8.</b>	<b>Quellenverzeichnis / Datengrundlagen.....</b>	<b>77</b>
<b>9.</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>78</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Straßennetz und Berechnungsgebiet für die Schadstoffausbreitung.....	10
Abbildung 2: Verkehrsdaten für die Nullvariante 2025 .....	11
Abbildung 3: Verkehrsdaten für den Planfall 2025 .....	11
Abbildung 4: NO <sub>x</sub> zu NO <sub>2</sub> Umwandlung für den Untersuchungsraum .....	14
Abbildung 5: Empirischer Zusammenhang zwischen 98 Perzentil NO <sub>2</sub> und dem maximalen Halbstundenwert von NO <sub>2</sub> [8].....	15
Abbildung 6: Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert für PM <sub>10</sub> und der Anzahl der Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für den Tagesmittelwert von Messstellen in Österreich mit einem JMW > 19 µg/m <sup>3</sup> , 2006 bis 2018 .....	16
Abbildung 7: Gelände im Untersuchungsgebiet .....	20
Abbildung 8: Windrose der simulierten mittleren Windrichtungsverteilung am Vorhabensstandort (Windfeldbibliothek KIS GRAZ 2021).....	20
Abbildung 9: Tagesgang der simulierten Windrichtungen am Standort (Windfeldbibliothek KIS GRAZ 2021).....	21
Abbildung 10: Simulierte Häufigkeiten der Windgeschwindigkeiten am Standort (Windfeldbibliothek KIS GRAZ 2021).....	21
Abbildung 11: Simulierte Häufigkeiten der Ausbreitungsklassen am Standort (Windfeldbibliothek KIS GRAZ 2021).....	22
Abbildung 12: Tagesmittelwerte an NO <sub>2</sub> an den Messstellen St. Peter und MQG (FVT) für die Jahre 2023 und 2024.....	26
Abbildung 13: Verlauf der Tagesmittelwerte an NO <sub>2</sub> an den Messstellen St. Peter und MQG (FVT) für das Jahr 2023 .....	26
Abbildung 14: Verlauf der Tagesmittelwerte an NO <sub>2</sub> an den Messstellen St. Peter und MQG (FVT) für das Jahr 2024 .....	27
Abbildung 15: Tagesmittelwerte an PM <sub>10</sub> an den Messstellen St. Peter und MQG (FVT) für die Jahre 2023 und 2024.....	27
Abbildung 16: Verlauf der Tagesmittelwerte an PM <sub>10</sub> den Messstellen St. Peter und MQG (FVT) für das Jahr 2023 .....	28
Abbildung 17: Verlauf der Tagesmittelwerte an PM <sub>10</sub> den Messstellen St. Peter und MQG (FVT) für das Jahr 2024 .....	28
Abbildung 18: NO <sub>2</sub> -Konzentrationen im Jahresmittel – Nullvariante 2027 .....	32
Abbildung 19: NO <sub>2</sub> -Konzentrationen für den maximalen Halbstundenmittelwert – Nullvariante 2027 ...	32
Abbildung 20: PM <sub>10</sub> -Konzentrationen im Jahresmittel – Nullvariante 2027 .....	33
Abbildung 21: PM <sub>2.5</sub> -Konzentrationen im Jahresmittel – Nullvariante 2027 .....	34
Abbildung 22: NO <sub>2</sub> -Konzentrationen im Jahresmittel – Nullvariante 2030 .....	37
Abbildung 23: NO <sub>2</sub> -Konzentrationen für den maximalen Halbstundenmittelwert – Nullvariante 2030 ...	37
Abbildung 24: PM <sub>10</sub> -Konzentrationen im Jahresmittel – Nullvariante 2030 .....	38
Abbildung 25: PM <sub>2.5</sub> -Konzentrationen im Jahresmittel – Nullvariante 2030 .....	39
Abbildung 26: NO <sub>2</sub> -Konzentrationen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2027.....	54
Abbildung 27: NO <sub>2</sub> -Zusatzbelastungen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2027.....	54
Abbildung 28: NO <sub>2</sub> -Konzentrationen für den maximalen Halbstundenmittelwert – Betriebsplanfall 2027 .....	55
Abbildung 29: NO <sub>2</sub> -Zusatzbelastungen für den maximalen Halbstundenmittelwert – Betriebsplanfall 2027 .....	55

Abbildung 30: PM10-Konzentrationen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2027.....	57
Abbildung 31: PM10-Zusatzbelastungen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2027 .....	57
Abbildung 32: PM2.5-Konzentrationen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2027.....	59
Abbildung 33: PM2.5-Zusatzbelastungen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2027.....	59
Abbildung 34: NO <sub>2</sub> -Konzentrationen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2030.....	65
Abbildung 35: NO <sub>2</sub> -Zusatzbelastungen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2030.....	65
Abbildung 36: NO <sub>2</sub> -Konzentrationen für den maximalen Halbstundenmittelwert – Betriebsplanfall 2030 .....	66
Abbildung 37: NO <sub>2</sub> -Zusatzbelastungen für den maximalen Halbstundenmittelwert – Betriebsplanfall 2030 .....	66
Abbildung 38: PM10-Konzentrationen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2030.....	68
Abbildung 39: PM10-Zusatzbelastungen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2030 .....	68
Abbildung 40: PM2.5-Konzentrationen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2030.....	70
Abbildung 41: PM2.5-Zusatzbelastungen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2030.....	70

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Benzol-Verdunstungsemissionen in Abhängigkeit der Parkdauer gemäß [5] .....	13
Tabelle 2: Parameter für die NO <sub>2</sub> -Umwandlungsfunktion im Untersuchungsraum abgeleitet aus österreichischen Datensätzen .....	14
Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach IG-L in µg/m <sup>3</sup> .....	17
Tabelle 4: Neue Immissionsgrenzwerte ab 2030 nach EU-Luftqualitätsrichtlinie 2024/2881, alle Werte in [µg/m <sup>3</sup> ] .....	17
Tabelle 5: Gemessene PM <sub>10</sub> -Konzentrationen und Anzahl der Überschreitungstage mit TMW > 50 µg/m <sup>3</sup> in den Jahren 2020 – 2024. ....	23
Tabelle 6: Gemessene PM <sub>2,5</sub> -Konzentrationrn in µg/m <sup>3</sup> für die Jahre 2020 – 2024 .....	23
Tabelle 7: Gemessene NO <sub>x</sub> -Konzentrationen in den Jahren 2020 – 2024 .....	24
Tabelle 8: Gemessene NO <sub>2</sub> -Konzentrationen in den Jahren 2020 – 2024 .....	24
Tabelle 9: Gemessene BaP-Konzentrationen in ng/m <sup>3</sup> für die Jahre 2020 - 2024 .....	25
Tabelle 10: Gemessene CO-Konzentrationen in mg/m <sup>3</sup> für die Jahre 2020 – 2024.....	25
Tabelle 11: Jahresmittelwerte an den Stationen St. Peter und MQG für die Jahre 2023 und 2024.....	29
Tabelle 12: Vorbelastungswerte für das Untersuchungsgebiet.....	29
Tabelle 13: Emissionen des Straßenverkehrs – Nullvariante 2027 und Ist-Zustand 2025 .....	30
Tabelle 14: Auswertungen der Aufpunkte für NO <sub>2</sub> , PM10 und PM2.5 in [µg/m <sup>3</sup> ] für den Nullvariante 2027 .....	35
Tabelle 15: Emissionen des Straßenverkehrs – Nullvariante 2030 und Ist-Zustand 2025 .....	36
Tabelle 16: Auswertungen der Aufpunkte für NO <sub>2</sub> , PM10 und PM2.5 in [µg/m <sup>3</sup> ] für den Nullvariante 2030 .....	40
Tabelle 17: Emissionen des Straßenverkehrs – Nullvariante 2036 und Ist-Zustand 2025 .....	41
Tabelle 18: Emissionen des Straßenverkehrs – Nullvariante 2027 und Betriebsplanfall 2027.....	42
Tabelle 19: Fahrweglängen in [m].....	43
Tabelle 20: PKW-Frequenzen in der Tiefgarage nach Nutzung [1] in Prozent.....	43
Tabelle 21: Fahrleistungen für die jahresdurchschnittliche Stunde (UG1) .....	44
Tabelle 22: Fahrleistungen für die jahresdurchschnittliche Stunde (UG2) .....	45

---

Tabelle 23: Fahrleistungen für die jahresdurchschnittliche Stunde (UG3) .....	46
Tabelle 24: Emissionsmengen für die jahresdurchschnittliche Stunde in [g/h], (UG1) .....	48
Tabelle 25: Emissionsmengen für die jahresdurchschnittliche Stunde in [g/h], (UG2) .....	49
Tabelle 26: Emissionsmengen für die jahresdurchschnittliche Stunde in [g/h], (UG3) .....	50
Tabelle 27: Benzolemissionen für das Parkhaus des MQG .....	52
Tabelle 28: NO <sub>x</sub> - und PM <sub>10</sub> -Emissionen des Parkhauses des MQG .....	52
Tabelle 29: Auswertungen der Aufpunkte für Stickoxide (NO <sub>2</sub> ) in [µg/m <sup>3</sup> ] für den Betriebsplanfall 2027	61
Tabelle 30: Auswertungen der Aufpunkte für PM <sub>10</sub> und PM <sub>2.5</sub> in [µg/m <sup>3</sup> ] für den Betriebsplanfall 2027	62
Tabelle 31: Emissionen des Straßenverkehrs – Nullvariante 2030 und Betriebsplanfall 2030.....	63
Tabelle 32: Auswertungen der Aufpunkte für Stickoxide (NO <sub>2</sub> ) in [µg/m <sup>3</sup> ] für den Betriebsplanfall 2030	72
Tabelle 33: Auswertungen der Aufpunkte für PM <sub>10</sub> und PM <sub>2.5</sub> in [µg/m <sup>3</sup> ] für den Betriebsplanfall 2030	73
Tabelle 34: Emissionen des Straßenverkehrs – Nullvariante 2036 und Betriebsplanfall 2036.....	74

## 1. Beschreibung der Änderung

Gegenstand der Beurteilung des gegenständlichen Fachberichts ist die Änderung des Vorhabens „MQG Messequadrant“. Diese besteht im Wesentlichen darin, dass das Untergeschoß 3 (UG 3) nicht nur im Messebetrieb (145 Tage pro Jahr), sondern ganzjährig (365 Tage pro Jahr) betrieben werden soll. Näheres siehe Beschreibung der Änderung im Dokument „MQG\_AB\_001\_Aenderungsbeschreibung\_01\_SR“.

## 2. Zielsetzung Fachbereich

Bezugnehmend auf die in Kapitel 1 beschriebene Änderung des Vorhabens wird im vorliegenden Bericht auf die Auswirkungen auf die Luftgüte infolge der sich durch das Projekt ändernden Verkehrszahlen eingegangen.

Aufgrund der Dauer des Verfahrens, der Weiterentwicklungen auf dem Gebiet der Windfeldmodellierung, der Aktualisierungen von Verkehrsemissionen im Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA 5.1, Oktober 2025) sowie dem Verkehrsemissionsmodell NEMO, werden die Auswirkungen der geänderten Verkehrszahlen für die Bezugsjahre 2027, 2030 und 2036 gemäß dem aktuellen Stand der Technik neu berechnet und ausgewertet.

Die Nullvariante repräsentiert die Verkehrssituation vor Inbetriebnahme des Messequadranten Graz, während der Betriebsplanfall die Emissionen des Grundverkehrs, jenen des zusätzlichen Straßenverkehrs durch das Vorhaben sowie des Betriebes der Tiefgarage beinhaltet.

Die resultierenden Immissionsbelastungen bei den Anrainern werden für die Planfälle 2027 und 2030 tabellarisch dargestellt und diskutiert. Da für das Jahr 2036 anzunehmen ist, dass sich die Emissionen im Vergleich zu 2030 aufgrund der verbesserten Flottenzusammensetzung verringern werden, wird auf eine Immissionsbetrachtung verzichtet.

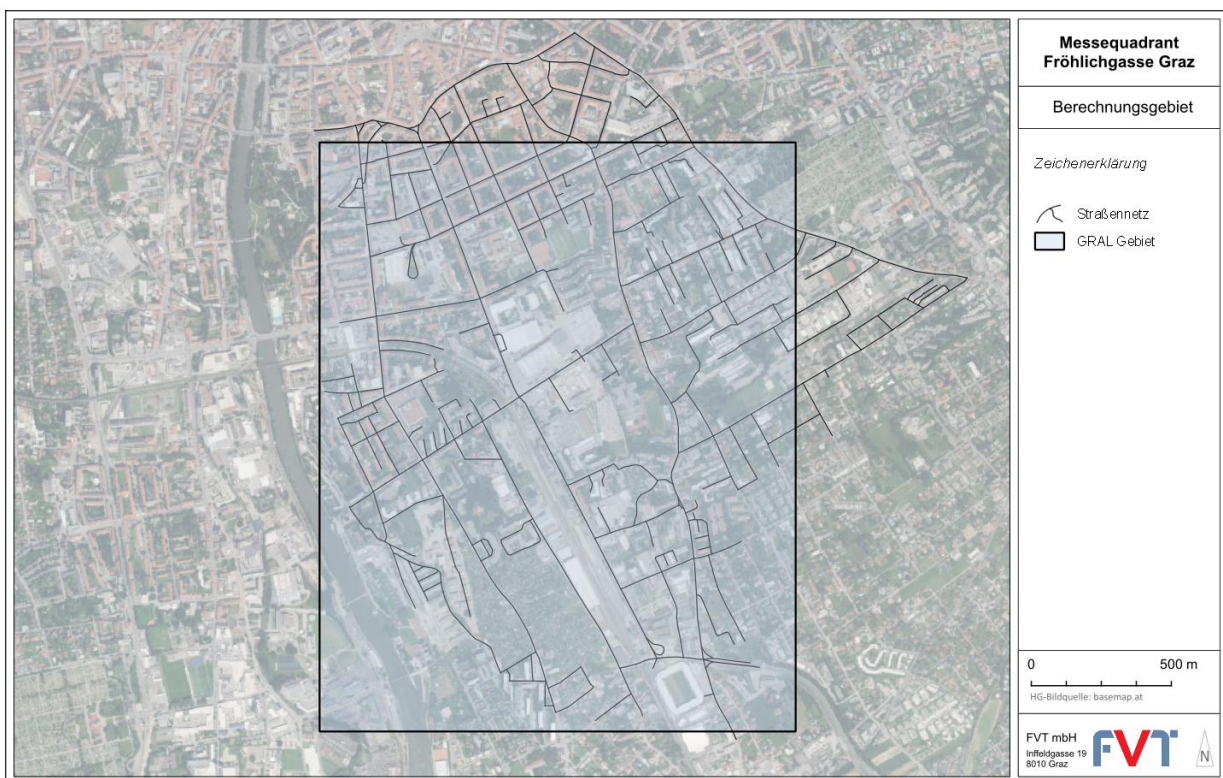
Die weitestgehend abgeschlossene Bauphase wird von der gegenständlichen Vorhabensänderung nicht berührt.

### 3. Grundlagen für die Emissionsberechnung

Die Berechnung der Verkehrsemissionen mit dem Modell NEMO 5.1.1 erfolgt für das gesamte Straßennetz aus Abbildung 1. Das Gebiet für die Ausbreitungsmodellierungen mit dem Modell GRAL wurde mit rund 1.7 km x 2.1 km Fläche etwas kleiner festgelegt, wobei die horizontale Auflösung 4 m x 4 m beträgt.

Für die Berechnung der Verkehrsemissionen werden die jahresdurchschnittliche Verkehrsbelastung (JDTV), der Schwerverkehrsanteil und die mittlere Geschwindigkeit auf jedem Straßenabschnitt benötigt. Diese Daten wurden vom Verkehrsplaner im Shape-Format für das Bezugsjahr 2025 zur Verfügung gestellt. Für die Bezugsjahre zur Emissions- und Immissionsbetrachtung (2027, 2030 und 2036) wurde vom Verkehrsplaner ein stagnierender, gleichbleibender Trend seit 2019 berechnet.

In Abbildung 2 und Abbildung 3 werden die klassifizierten Verkehrsbelastungen für einige wichtige Straßenabschnitte aus dem Verkehrsmodell [1], [2] dargestellt.



**Abbildung 1: Straßennetz und Berechnungsgebiet für die Schadstoffausbreitung**

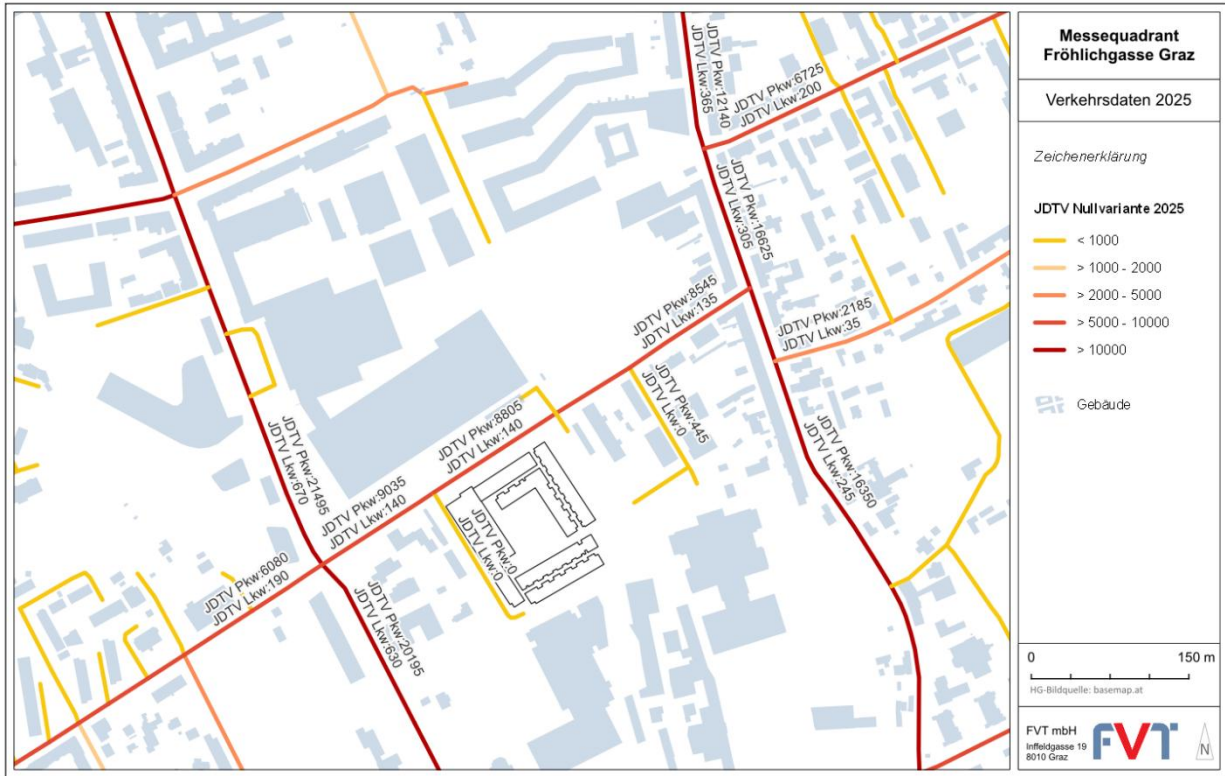


Abbildung 2: Verkehrsdaten für die Nullvariante 2025

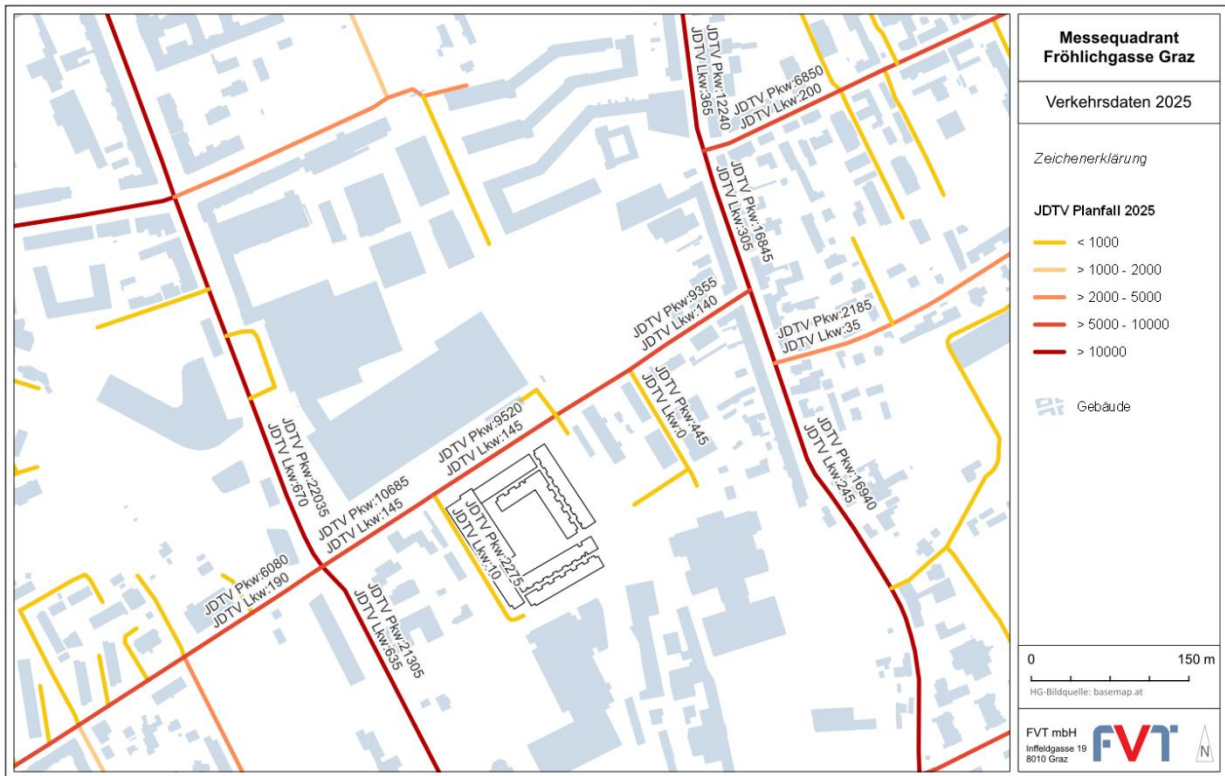


Abbildung 3: Verkehrsdaten für den Planfall 2025

## 4. Untersuchungsmethodik

### 4.1 Berechnungsmethode Emissionen

#### 4.1.1 Emissionen des Straßenverkehrs

Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs werden prinzipiell nach einem multiplikativen Ansatz von *Emissionsfaktor*  $\times$  *Aktivität* berechnet. Der Emissionsfaktor ergibt sich in Abhängigkeit von der Verkehrssituation (abhängig vom Straßentyp), der Längsneigung des betrachteten Straßenstücks und der Zusammensetzung der Fahrzeugflotte im Bezugsjahr sowie deren Emissionsstandards im Zulassungsjahr. Für die Berechnung der Verkehrsemissionen wurde das Modell NEMO [3] verwendet, welches am Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik der TU-Graz entwickelt wurde.

##### Datenstand NEMO 5.1.1

Der Datenstand von NEMO 5.1.1 ist kompatibel zum HBEFA Version 5.1 [4], welches im Jahr 2025 herausgegeben wurde. Darüber hinaus sind in NEMO 5.1.1 aktuellere Zahlen zur Bestands- und Fahrleistungszusammensetzung der österreichischen Fahrzeugflotte aus den Arbeiten zur österreichischen Luftschadstoffinventur 2024 implementiert.

Zusätzlich werden in NEMO-Road standardmäßig folgende Effekte, die einen Einfluss auf die Emissionen und den Kraftstoffverbrauch besitzen, mitberücksichtigt:

- Kaltstartvorgänge
- Katalysatoralterung
- Verdunstungsemissionen
- Energieverbrauch und Schadstoffemissionen von elektrifizierten Antriebstechnologien
- Kalibrierung von Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen

Bei der Berechnung der Partikelemissionen werden zusätzlich zu den Auspuffemissionen noch die Emissionen aus Reifen- und Bremsenabrieb sowie Aufwirbelung simuliert. Diese werden über Faktoren je Fahrzeug-, Euro-, Größen- und Antriebsklasse sowie für Innerorts, Außerorts und Autobahn getrennt angegeben. Berechnet wurden diese über das Emissionsmodell PHEM.

#### 4.1.2 Emissionen auf Abstellflächen

Die Emissionsberechnung beruht auf einem einfachen multiplikativen Ansatz, wobei die Emissionsmenge das Produkt von Emissionsfaktor mal Aktivität ist. Die Aktivität ergibt sich aus der Anzahl der Parkplätze und der Umschlaghäufigkeit.

Die auf den Parkflächen anfallenden Emissionen werden nach der Technischen Grundlage „Kfz-Emissionen“ [5] berechnet. Dabei wird in Abhängigkeit der Weglänge zum/vom Parkplatz, der Parkdauer und einiger anderer Faktoren die Emission ermittelt.

##### Benzolemissionen

Benzol wird während der Fahrt als verbrennungsbedingter Schadstoff emittiert. Zudem fallen zusätzlich noch Verdunstungsemissionen während des Stillstandes an, die sich aus Abstellverlusten und Tankatmungsverlusten zusammensetzen [5]. Die durchschnittlichen Benzol-Verdunstungsemissionen je Parkdauer sind aus der Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tabelle 1: Benzol-Verdunstungsemissionen in Abhängigkeit der Parkdauer gemäß [5]**

Parkdauer	g Benzol/PKW
bis 2 h	0.002
2 bis 4 h	0.003
über 4 h in Garagen	0.004

## 4.2 Berechnungsmethode Immissionen

Die Berechnung der Immissionsbelastungen erfolgt mit dem Modellsystem GRAMM/GRAL, wobei die Windfelder mit dem prognostischen Strömungsmodell GRAMM und die Konzentrationsfelder mit dem Partikelmodell GRAL (GRAL-AT-V1.0) berechnet werden. Eine detaillierte Beschreibung des Modells und Ergebnisse von Validierungsrechnungen können auf der GRAL-Homepage (<https://gral.tugraz.at/>) heruntergeladen werden [6]. Die verwendeten Eingangsparameter für die vorliegenden Berechnungen werden im Anhang Kapitel 9 dokumentiert.

In der Ausbreitungsmodellierung werden nur die Immissionsbeiträge der berücksichtigten Emissionen berechnet. Zur Ermittlung der Gesamtbelastung muss noch die Vorbelastung hinzugezählt werden. Diese wird aus einem Vergleich der gemessenen Gesamtbelastungen und der modellierten Zusatzbelastungen für den Istzustand ermittelt.

Für das gesamte Untersuchungsgebiet wird die großräumige Vorbelastung als konstant angenommen. Für die zukünftigen Planfälle wird die gleiche Vorbelastung gewählt. Die gewählten Werte können der Tabelle 12 entnommen werden. Für den maximalen Tagesmittelwert an PM10 wurde keine Vorbelastung abgeschätzt.

Die Vorbelastungswerte ergeben sich aus einem Vergleich zwischen den im Untersuchungsgebiet zur Verfügung stehenden Messwerten mit den simulierten Werten für NOx und PM10 im Ist-Zustand.

$$\text{Vorbelastung} = \text{Messwert} - \text{Simulationswert} \quad (1)$$

### 4.2.1 NO-NO<sub>2</sub>-Umwandlung

Die emittierten Stickstoffoxid-Emissionen (NOx) bestehen zum überwiegenden Teil aus NO. Nach dem Austritt in die Atmosphäre wird in der Folge NO zu NO<sub>2</sub> oxidiert. Eine detaillierte Berechnung dieses Oxidationsprozesses mittels geeignetem Chemiemodell ist für diese Untersuchung nicht zielführend, da hierfür umfangreiche Eingangsparameter notwendig wären, welche nicht zur Verfügung stehen (z. B. Strahlungsdaten, Temperaturverteilung, Ozongehalt, HC-Gehalt, zeitlich hochauflösende Emissionsverläufe aller Emittenten des Untersuchungsgebiets usw.).

Eine in der RVS 04.02.12 beschriebene Alternative zur Ermittlung der NO<sub>2</sub>-Umwandlung stellt die empirische Konversionsfunktion nach Romberg dar [7]. Dabei werden die emittierten Stickstoffoxide NOx (Summe aus NO<sub>2</sub> und NO, wobei NO als NO<sub>2</sub> gerechnet wird) zuerst inert betrachtet und die Konzentration berechnet. Auf Basis dieser Konzentrationsverteilung wird dann mit der Beziehung

$$NO_2 = NO_x \cdot \left( \frac{A}{NO_x + B} + C \right) \quad (2)$$

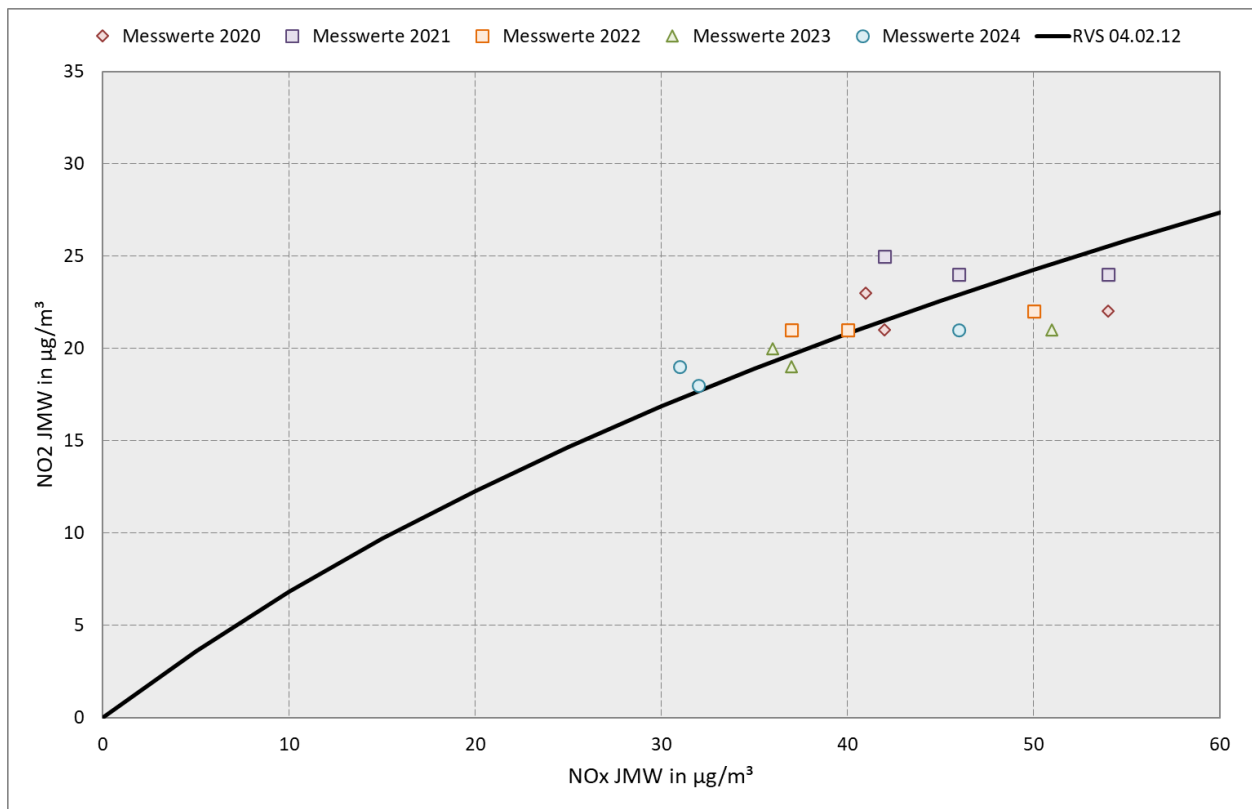
die NO<sub>2</sub>-Konzentration ermittelt.

Für Österreich wurden die Parameter A, B und C aus Messdaten der Jahre 2006 - 2016 in [8] abgeleitet. Zu beachten ist, dass die Umwandlungsrate regional unterschiedlich sein kann.

**Tabelle 2: Parameter für die NO<sub>2</sub>-Umwandlungsfunktion im Untersuchungsraum abgeleitet aus österreichischen Datensätzen**

Konzentrationsgröße	Funktionsparameter		
	A	B	C
Jahresmittelwert	42	65	0.12
98 Perzentil HMW	65	65	0.12
99.8 Perzentil HMW	70	65	0.12

Zur Überprüfung wurden die Konversionsraten von Messdaten im Untersuchungsraum mit der Konversionsfunktion gemäß Formel (2) verglichen (Abbildung 4). Für den Untersuchungsraum wurden die Messwerte der Stationen Graz-Süd, Graz-Mitte und Graz-Ost [9], [10], [11], [12], [13] herangezogen. Für den Funktionsparameter A gemäß [8] und [14] wurde insbesondere mit Blick auf die Messdaten in Tabelle 11 der Wert 42 gewählt.



**Abbildung 4: NO<sub>x</sub> zu NO<sub>2</sub> Umwandlung für den Untersuchungsraum**

#### 4.2.2 Berechnung des maximalen Halbstundenmittelwertes von NO<sub>2</sub>

Die Modellierung von Spitzenbelastungen mit einem Ausbreitungsmodell ist immer mit größeren Unsicherheiten verbunden als die Modellierung von Jahresmittelwerten. Die Ursache liegt darin, dass Spitzenbelastungen per Definition Einzelereignisse und somit statistische Ausreißer sind. Diese können im Falle von NO<sub>2</sub> durch außergewöhnlich hohe Umwandlungsraten von NO zu NO<sub>2</sub>, durch hohe Vorbelastungswerte (z.B. Ferntransport) oder außergewöhnlich hohes Verkehrsaufkommen (Stauereignis) verursacht werden. Außerdem basieren Ausbreitungsmodelle immer auf mehreren

Turbulenzparametrisierungen, wo statistische Ausreißer, die zu Spitzenbelastungen führen können, nicht berücksichtigt werden. Letztlich können auch Einzelereignisse, welche in der Modellierung nicht berücksichtigt werden können, zu Spitzenbelastungen bei einzelnen Aufpunkten führen (z.B. temporäre Emissionsquellen).

Aus diesen Gründen wird auf eine explizite Modellierung des maximalen Halbstundenmittelwertes verzichtet. Die verwendete Methodik basiert auf der Berechnung der Gesamtbelastung für das 98-Perzentil für NO<sub>2</sub> und in weiterer Folge in einer Korrelation zwischen der Gesamtbelastung für das 98-Perzentil mit der Gesamtbelastung für den maximalen Halbstundenmittelwert [8].

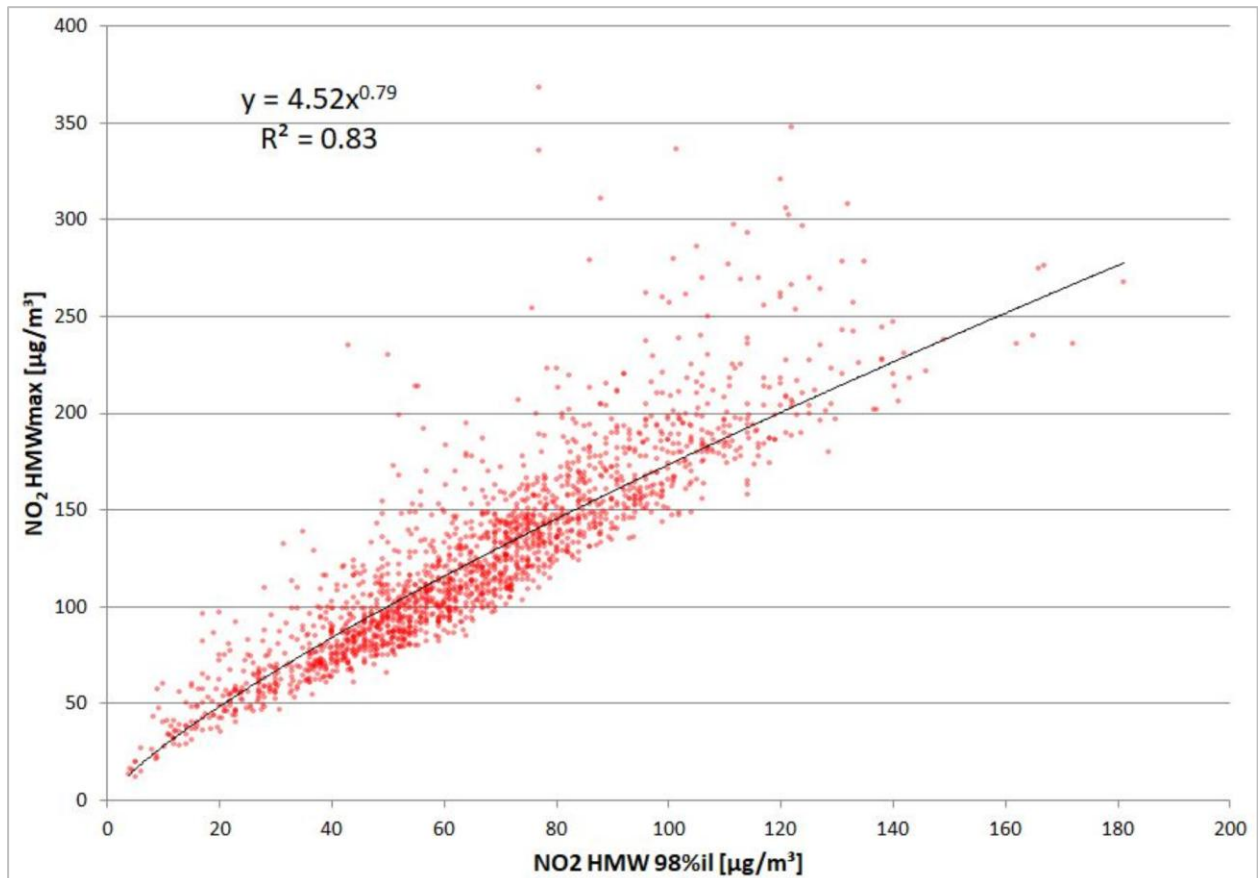


Abbildung 5: Empirischer Zusammenhang zwischen 98 Perzentil NO<sub>2</sub> und dem maximalen Halbstundenwert von NO<sub>2</sub> [8]

#### 4.2.3 Abschätzung der Tage mit Überschreitung bei PM<sub>10</sub>

Zur Berechnung der Anzahl der Tage mit möglichen Überschreitungen bei PM<sub>10</sub> besteht ein guter statistischer Zusammenhang zwischen dem gemessenen Jahresmittelwert von PM<sub>10</sub> und der Anzahl an Tagen mit Überschreitungen des Grenzwertes für den maximalen Tagesmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup> [8]. Dieser Zusammenhang wird in dieser Untersuchung angewendet. Das Bestimmtheitsmaß des durch folgende Gleichung gegebenen Zusammenhangs beträgt 0.76.

$$\text{Anzahl Überschreitungen} = (\text{JMW} - 18.85)/0.24 \quad \text{mit JMW in } \mu\text{g}/\text{m}^3 \quad (3)$$

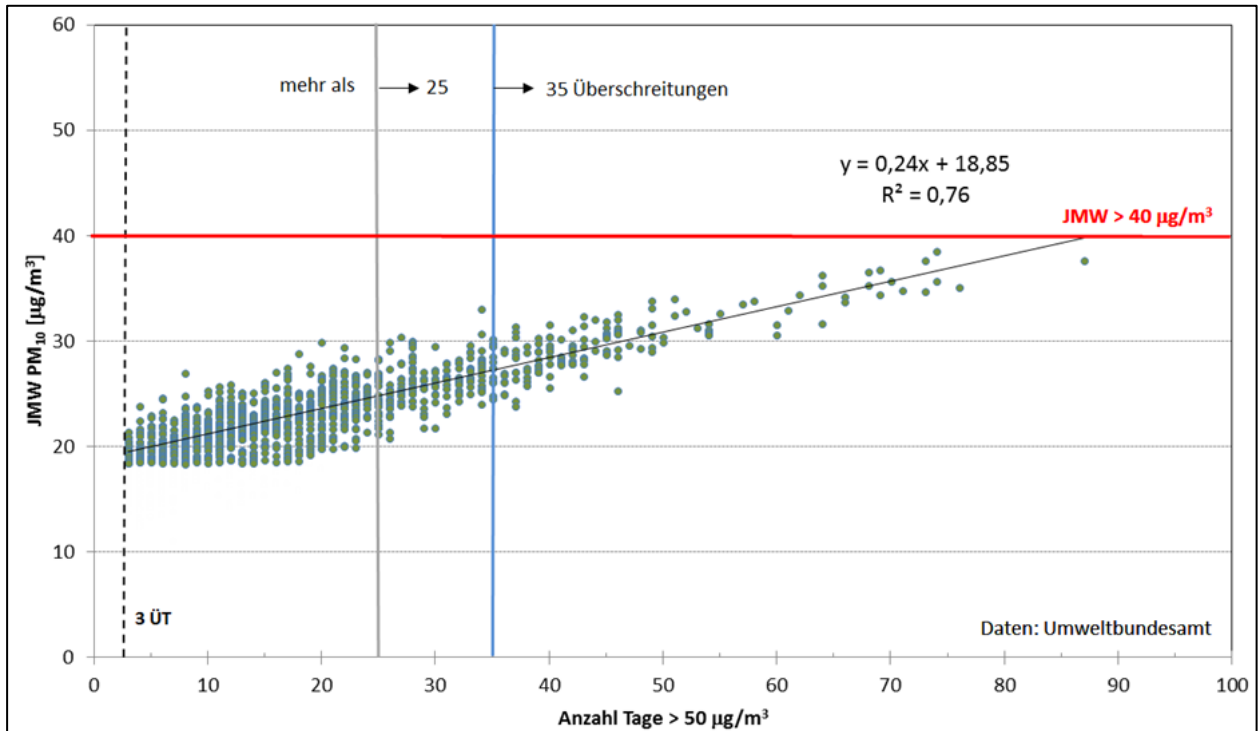


Abbildung 6: Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert für PM10 und der Anzahl der Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für den Tagesmittelwert von Messstellen in Österreich mit einem JM  $> 19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2006 bis 2018

#### 4.2.4 Berechnung des maximalen Tagesmittelwertes von PM<sub>10</sub>

Für den maximalen Tagesmittelwert wird nur der Immissionsbeitrag der betrachteten Quellen ausgewertet und keine Gesamtbelastung ermittelt, da für den Untersuchungsraum keine homogene Vorbelastung aus Messungen ableitbar ist.

### 4.3 Gesamtbeurteilung der Be-/Entlastung für das Schutzgut

#### 4.3.1 Grenzwerte gemäß IG-L

Als Immissionsgrenzwert zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß IG-L [15] gelten in ganz Österreich die Werte der nachfolgenden Tabelle:

**Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach IG-L in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Luftschadstoff	HMW	MW8	TMW	JMW
Stickstoffdioxid NO <sub>2</sub>	200			30 <sup>1)</sup>
Benzol				5
Blei in PM <sub>10</sub>				0.5
PM <sub>10</sub>			50 <sup>2)</sup>	40
PM <sub>2.5</sub>				25 <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Seit 01.01.2010 beträgt die Toleranzmarge 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

<sup>2)</sup>Darf seit 01.01.2010 nur mehr 25-mal pro Jahr überschritten werden.

<sup>3)</sup>Drei Halbstundenmittelwerte pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte pro Kalenderjahr bis zu einer Konzentration von 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  gelten nicht als Überschreitung.

<sup>4)</sup>gültig seit 01.01.2015.

### 4.3.2 Zukünftige Grenzwerte

Die neue EU-Luftqualitätsrichtlinie 2024/2881 ist am 10. Dezember 2024 in Kraft getreten. Diese ist innerhalb von zwei Jahren in nationales Recht umzusetzen und gibt neue, strengere Grenzwerte unter anderem für Feinstaub und Stickstoffdioxid vor, die ab 2030 einzuhalten sind. In der gegenständlichen Luftgüteuntersuchung werden die Immissionsbelastungen bei den nächstgelegenen Anrainern ausgewiesen, aber hinsichtlich der zukünftigen Grenzwerte nicht beurteilt. Für die Ableitung von Überschreitungstagen ist aktuell noch kein statistischer Zusammenhang in den gängigen Richtlinien veröffentlicht.

**Tabelle 4: Neue Immissionsgrenzwerte ab 2030 nach EU-Luftqualitätsrichtlinie 2024/2881, alle Werte in  $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$**

Luftschadstoff	SMW	MW8	TMW	JMW
Stickstoffdioxid NO <sub>2</sub>	200 <sup>1)</sup>		50 <sup>2)</sup>	20 <sup>2)</sup>
Benzol				3,4
PM <sub>10</sub>			45 <sup>2)</sup>	20
PM <sub>2.5</sub>			25 <sup>2)</sup>	10

<sup>1)</sup> 3 Überschreitungen pro Kalenderjahr sind erlaubt.

<sup>2)</sup> 18 Überschreitungen pro Kalenderjahr sind erlaubt.

<sup>4)</sup> Gesamtgehalt in der PM<sub>10</sub>-Fraktion als Durchschnitt eines Kalenderjahres.

### 4.3.3 Genehmigungsvoraussetzungen

In §20 IG-L [15] werden die Genehmigungsvoraussetzungen für genehmigungspflichtige Anlagen und Straßen festgelegt. In einem Gebiet, in dem die Belastung eines Schadstoffes über einem definierten Auslösekriterium liegt, dürfen die projektbedingten Emissionen keinen relevanten Beitrag zur Immissionsbelastung leisten. Für die meisten Schadstoffe entsprechen die Genehmigungsvoraussetzungen dem IG-L Grenzwert. Davon abweichend muss für PM<sub>10</sub> mehr als 35 Überschreitungen des Grenzwertes für den Tagesmittelwert vorliegen und für NO<sub>2</sub> eine Überschreitung des um 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  erhöhten Grenzwertes für den Jahresmittelwert. Die Relevanzkriterien werden in Kapitel 4.3.4 definiert. Für die Staubdeposition ist im §20 IG-L kein Grenzwert festgelegt.

#### **4.3.4 Relevanzkriterien**

Zur Beurteilung von Zusatzbelastungen wird das Schwellenwertkonzept [16] herangezogen, welches auf einer Unterscheidung zwischen irrelevanten und relevanten Zusatzbelastungen beruht. Mit Hilfe dieser Relevanzkriterien wird der Untersuchungsraum festgelegt.

Gemäß RVS 04.02.12 sind relevante Zusatzbelastungen dann zu verzeichnen, wenn die Werte der Zusatzbelastung 3 % des Grenzwertes für die Langzeitbelastung überschreiten. Aktuell ist in Bezug auf die zukünftigen Grenzwerte ab 2030, in den gängigen Richtlinien und Normen noch keine Vorgehensweise hinsichtlich der Irrelevanzgrenzen veröffentlicht.

#### **4.3.5 Aufpunkte**

Die Aufpunkte entsprechen denselben wie im Fachbericht Luftschadstoffe des UVP-Einreichprojektes (FB-Luftschadstoffe 2019 [17]).

## 5. Darstellung und Bewertung Istzustand

### 5.1 Meteorologie

Für den Großraum Graz wurden im Rahmen des Projekts Klima-Informationen-System (KIS) 3D-Strömungssimulationen erstellt. Grundlage dafür waren über ein Jahr lang durchgeführte, hochaufgelöste, modellgestützte Analysen von Windgeschwindigkeit und -richtung, Temperatur sowie Luftfeuchte. Die Simulationen erfolgten mit einer stündlichen zeitlichen Auflösung für den Zeitraum 01.06.2021 bis 30.06.2022. Das untersuchte Gebiet umfasst 54 km x 48 km bei einer horizontalen Auflösung von 100 m x 100 m. Die Berechnungen wurden mit dem prognostischen Windfeldmodell GRAMM durchgeführt [18], [19]. Im modellierten Zeitraum standen insgesamt 23 Windmessstationen aus dem KIS-Messnetz zur Verfügung, welche zur Initialisierung des Modellsystems (12 Stationen) und zur Validierung der Ergebnisse (11 Stationen) verwendet wurden. [20].

#### Meteorologie am Standort

Die lokale, simulierte Meteorologie am Standort Fröhlichgasse im Grazer Stadtgebiets zeigt eine Dominanz von Winden aus den Sektoren SSO und NW bis N (Abbildung 8). Der mittlere Tagesgang der Windrichtungen ist in Abbildung 9 dargestellt. Tagsüber treten meist Winde aus südöstlichen Richtungen auf, nachts hingegen überwiegen Winde aus nördlichen Richtungen. Letztere stehen mit schlechteren Ausbreitungsbedingungen in Verbindung, da nachts grundsätzlich die thermische Schichtung der Atmosphäre stabiler und die mittlere Windgeschwindigkeit geringer ist als tagsüber.

Die Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeitsklassen für den gegebenen Standort ist in Abbildung 10 dargestellt. Der Standort ist vorwiegend durch windschwache Wetterlagen geprägt. Etwa 90 % der auftretenden Winde weisen Windgeschwindigkeiten von  $< 2$  m/s auf. Windschwache Wetterlagen ( $< 1$  m/s) kommen in rund 70 % des Jahres vor. Insgesamt weisen etwas mehr als 40 % der Wetterlagen eine Windgeschwindigkeit unter 0.5 m/s auf. Die jahresdurchschnittliche Windgeschwindigkeit beträgt ca. 0.8 m/s.

In Abbildung 11 ist die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen, die im Modell verwendet wurden, zu sehen. Labile Situationen sind durch eine gute vertikale Durchmischung der Atmosphäre charakterisiert und kommen in knapp 24 % der Fälle vor. Stabile atmosphärische Verhältnisse sind durch eine schlechte vertikale Mischung von Luftschadstoffen geprägt und entsprechen etwa 52 % der Ausbreitungsbedingungen am gegebenen Standort. Die verbleibenden rund 24 % der Fälle entfallen auf neutrale atmosphärische Schichtungen. Nachts überwiegen naturgemäß die stabilen Bedingungen, labile Ausbreitungssituationen kommen praktisch nicht vor. Tagsüber kehren sich die Verhältnisse entsprechend um.

Zusammenfassend herrschen im Untersuchungsraum schlechte Ausbreitungsbedingungen mit einem hohen Anteil an windschwachen Situationen und stabilen Ausbreitungsklassen.

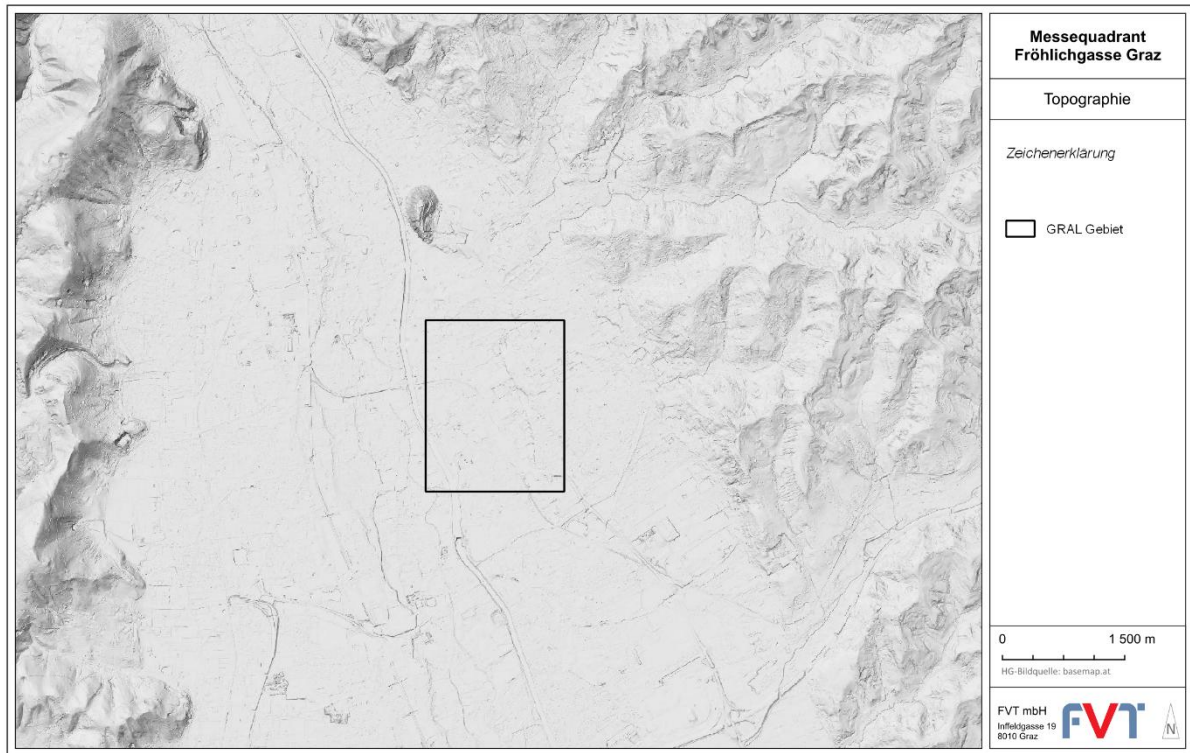


Abbildung 7: Gelände im Untersuchungsgebiet

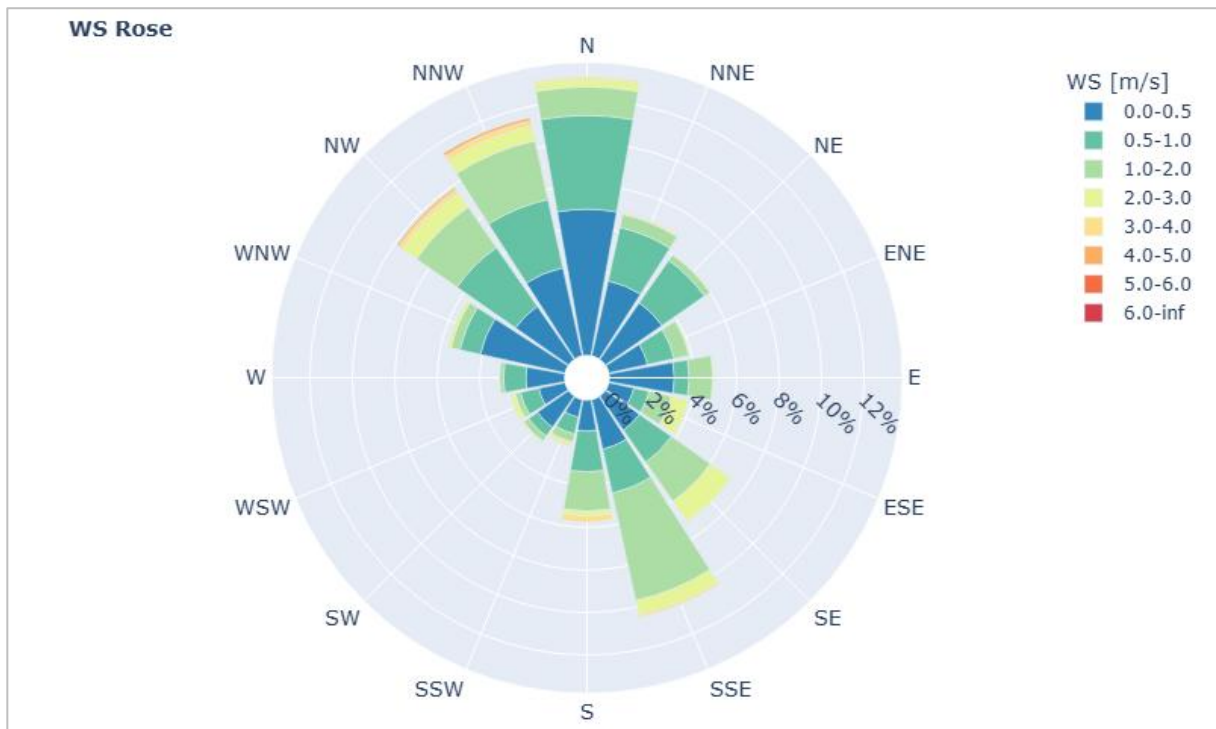


Abbildung 8: Windrose der simulierten mittleren Windrichtungsverteilung am Vorhabensstandort (Windfeldbibliothek KIS GRAZ 2021).

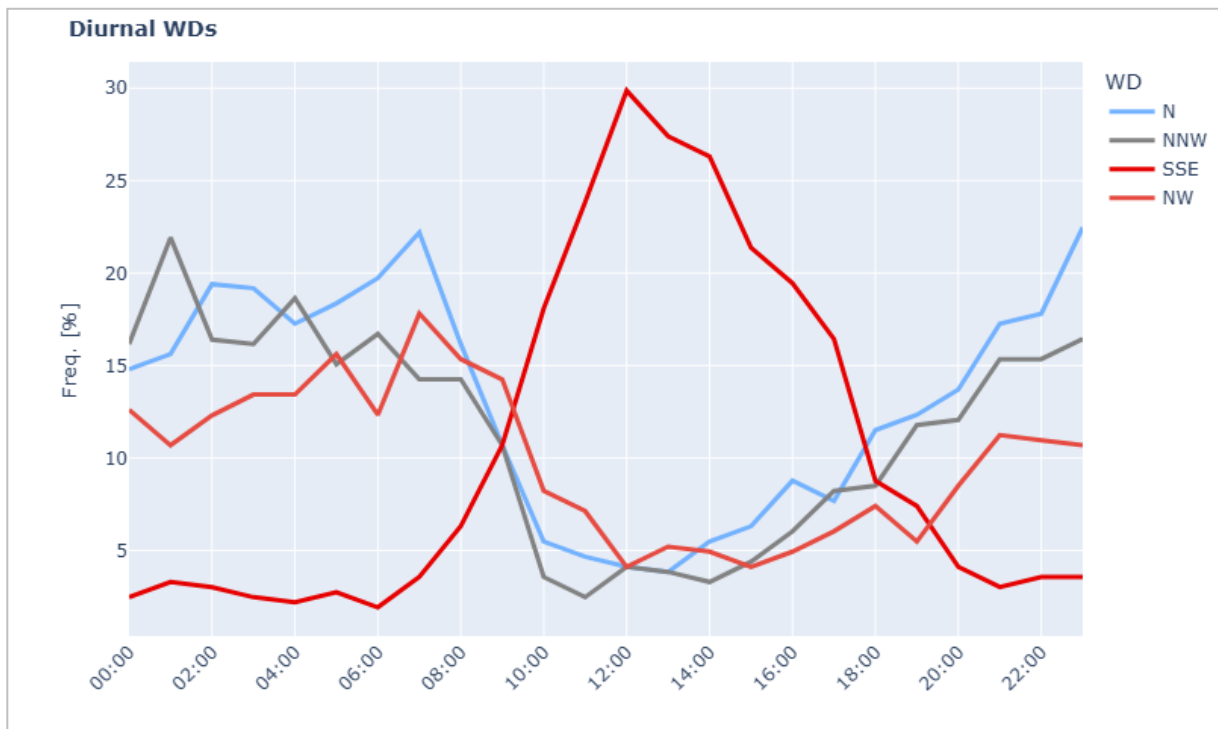


Abbildung 9: Tagesgang der simulierten Windrichtungen am Standort (Windfeldbibliothek KIS GRAZ 2021).

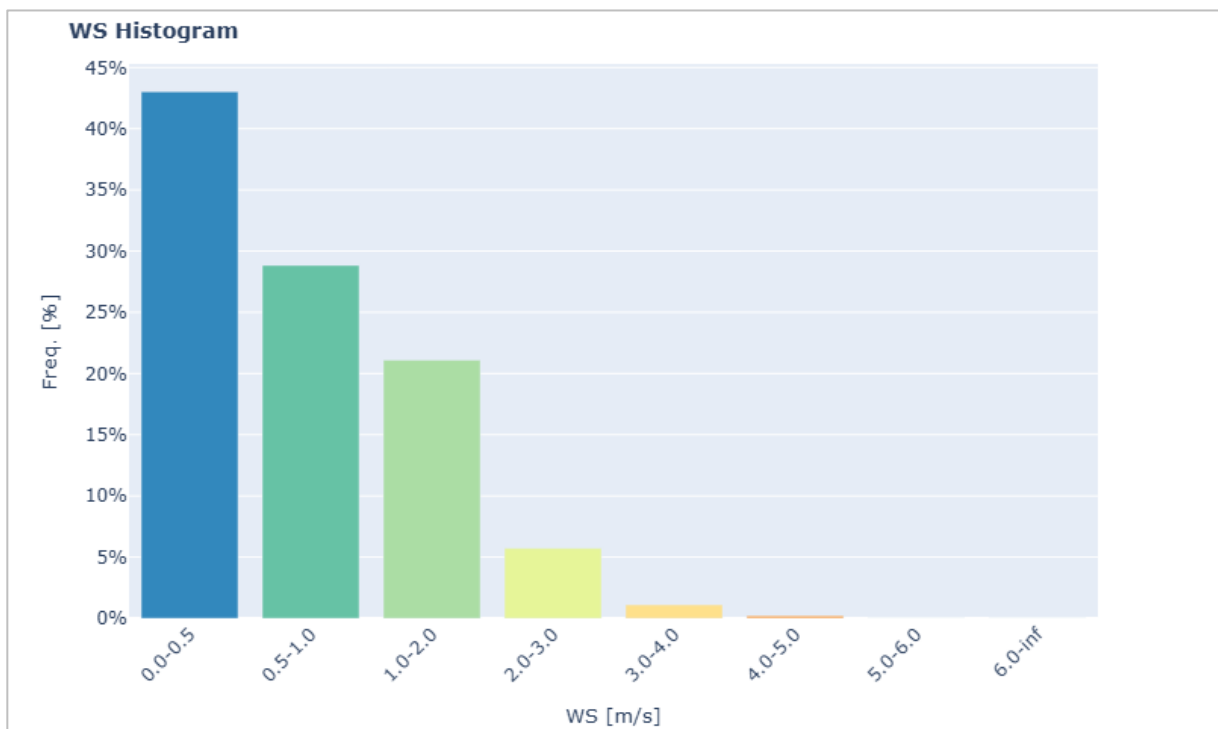
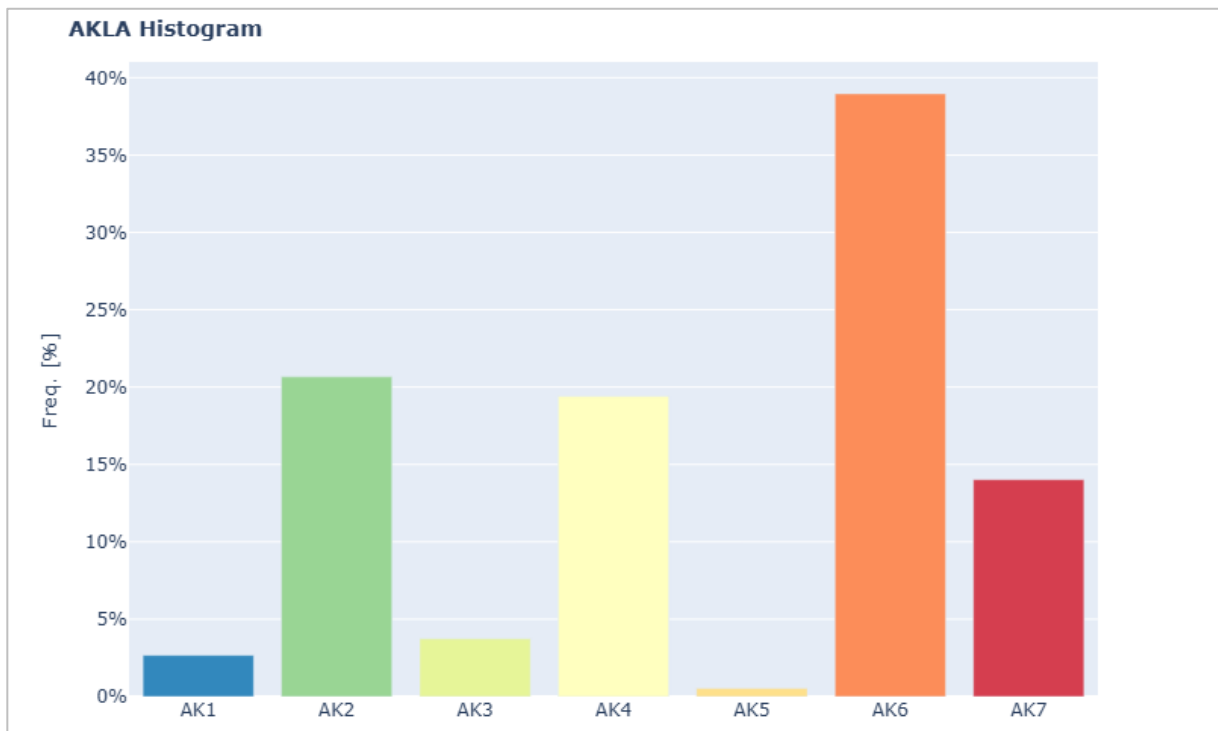


Abbildung 10: Simulierte Häufigkeiten der Windgeschwindigkeiten am Standort (Windfeldbibliothek KIS GRAZ 2021).



**Abbildung 11: Simulierte Häufigkeiten der Ausbreitungsklassen am Standort (Windfeldbibliothek KIS GRAZ 2021).**

## 5.2 Luftgüte

Zur Ermittlung der Vorbelastung und Beurteilung der Luftgütesituation im Untersuchungsgebiet wurden Luftgütemessungen der Stationen Graz-Süd, Graz-Ost und Graz-Don Bosco des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung aus den Jahren 2020 – 2024 [9], [10], [11], [12], [13] herangezogen. Das gesamte Stadtgebiet von Graz ist für die Schadstoffe PM<sub>10</sub> und NO<sub>2</sub> als belastetes Gebiet Luft nach UVP-G (BGBl. II Nr. 101/2019) und als Sanierungsgebiet nach IG-L (LGBl. Nr. 2/2012) ausgewiesen.

**Feinstaub (PM<sub>10</sub>):** Die gemessenen Jahresmittelwerte im Untersuchungsgebiet liegen bei den Messstationen durchwegs deutlich unter dem Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup>. Die maximal erlaubten 25 Überschreitungstage (Tagesmittelwert > 50 µg/m<sup>3</sup>) wurden bei den betrachteten Messstellen nicht erreicht.

**Tabelle 5: Gemessene PM<sub>10</sub>-Konzentrationen und Anzahl der Überschreitungstage mit TMW > 50 µg/m<sup>3</sup> in den Jahren 2020 – 2024.**

Station	Jahr	JMW	MMW <sub>max</sub>	TMW <sub>max</sub>	97,5 Perz	Ü TMW
Graz-Ost	2020	23	46	135	-	14
	2021	22	38	82	-	10
	2022	22	30	58	-	4
	2023	19	35	80	54	5
	2024	22	32	86	-	8
Graz-Don Bosco	2020	24	48	124	-	17
	2021	25	44	92	-	16
	2022	25	37	69	-	10
	2023	20	37	99	-	5
	2024	24	34	91	-	13

**Feinstaub (PM<sub>2.5</sub>):** PM<sub>2.5</sub> wird bei den für das Untersuchungsgebiet relevanten Luftgütemessungen nur an den Stationen Graz-Nord, Graz Süd und Graz Don-Bosco gemessen. Den Auswertungen zufolge beträgt der Anteil der PM<sub>2.5</sub>-Fraktionen an der PM<sub>10</sub>-Fraktion knapp 70 %. Eine Grenzwertüberschreitung (> 25 µg/m<sup>3</sup>) wurde bei keiner Station gemessen.

**Tabelle 6: Gemessene PM<sub>2.5</sub>-Konzentrationrn in µg/m<sup>3</sup> für die Jahre 2020 – 2024**

Jahr	Graz Süd	Graz Nord	Graz Don Bosco
2020	16	12	16
2021	16	13	17
2022	16	12	16
2023	14	10	14
2024	16	12	16

**Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>):** Die höchsten Jahresmittelwerte an NO<sub>x</sub> werden bei der Station Graz-Don Bosco gemessen. Deren gemessenen Werte variieren in den Jahren 2020 – 2024 zwischen 70 und 85 µg/m<sup>3</sup>. Bei der Station Graz-Süd liegen die Jahresmittelwerte zwischen 46 und 54 µg/m<sup>3</sup> und bei der Station Graz-Ost zwischen 32 und 46 µg/m<sup>3</sup>.

**Tabelle 7: Gemessene NO<sub>x</sub>-Konzentrationen in den Jahren 2020 – 2024**

Station	Jahr	JMW	MMW <sub>max</sub>	TMW <sub>max</sub>	97,5 Perz	MW3 <sub>max</sub>	HMW <sub>max</sub>
Graz-Don Bosco	2020	85	198	376	331	666	995
	2021	83	163	341	319	710	905
	2022	79	146	349	304	728	1001
	2023	77	190	403	308	656	749
	2024	70	129	330	274	518	595
Graz-Süd	2020	54	158	324	264	524	780
	2021	54	126	352	251	594	649
	2022	50	110	270	228	487	713
	2023	51	157	367	251	537	561
	2024	46	102	299	228	403	519
Graz-Ost	2020	42	112	203	194	413	539
	2021	46	98	262	194	583	665
	2022	40	80	203	167	392	448
	2023	37	98	256	169	427	483
	2024	32	68	178	141	254	341

**Stickstoffdioxide (NO<sub>2</sub>):** Der Jahresmittelgrenzwert von 35 µg/m<sup>3</sup> (inklusive 5 µg/m<sup>3</sup> Toleranzmarge) wurde an allen betrachteten Stationen in den Jahren 2020 - 2024 eingehalten. Der maximale Halbstundenmittelwert für NO<sub>2</sub> wurde bei allen Stationen eingehalten. Das Stadtgebiet Graz ist als belastetes Gebiet Luft nach UVP-G (BGBl. II Nr. 166/2015) und als Sanierungsgebiet nach IG-L (LGBl. Nr. 96/2007) ausgewiesen.

**Tabelle 8: Gemessene NO<sub>2</sub>-Konzentrationen in den Jahren 2020 – 2024**

Station	Jahr	JMW	MMW <sub>max</sub>	TMW <sub>max</sub>	97,5Perz	MW3 <sub>max</sub>	HMW <sub>max</sub>	Ü HMW <sub>max</sub>
								in Tagen
Graz-Don Bosco	2020	33	52	82	75	117	120	0
	2021	33	47	69	73	99	121	0
	2022	32	44	79	76	107	130	0
	2023	30	43	69	68	108	115	0
	2024	27	42	62	66	94	111	0
Graz-Süd	2020	22	40	65	59	84	104	0
	2021	24	37	58	61	81	97	0
	2022	22	37	62	64	122	231	1
	2023	21	36	58	58	87	92	0
	2024	21	37	58	58	82	95	0
Graz-Ost	2020	21	41	62	58	86	102	0
	2021	24	37	59	60	86	101	0
	2022	21	35	63	58	89	98	0
	2023	19	30	50	51	81	92	0
	2024	18	33	50	51	73	98	0

**Benzo(a)pyren (BaP):** Der Immissionszielwert für Benzo(a)pyren beträgt  $1 \text{ ng/m}^3$  in Bezug auf den Jahresmittelwert. Für diesen Schadstoff ist im Untersuchungsraum nur die Messstation Graz-Süd verfügbar. Für die Jahre 2020 bis 2024 sind für BaP im Untersuchungsraum durchschnittlich  $0.84 \text{ ng/m}^3$  zu erwarten.

**Tabelle 9: Gemessene BaP-Konzentrationen in  $\text{ng/m}^3$  für die Jahre 2020 - 2024**

Station	Jahr	B(a)P in $\text{PM}_{10}$ in $\text{ng/m}^3$
Graz Süd	2020	0.99
	2021	0.81
	2022	0.78
	2023	0.99
	2024	0.64

**Kohlenmonoxid (CO):** Der Schadstoff CO wird für die im Untersuchungsraum relevanten Luftgütemessungen bei den Stationen Graz-Don Bosco und Graz-Süd aufgezeichnet. Bei keiner dieser Stationen wird der Grenzwert für den 8-Stundenmittelwert ( $10 \text{ mg/m}^3$ ) überschritten. Auf dieser Grundlage können Überschreitungen im Untersuchungsraum mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

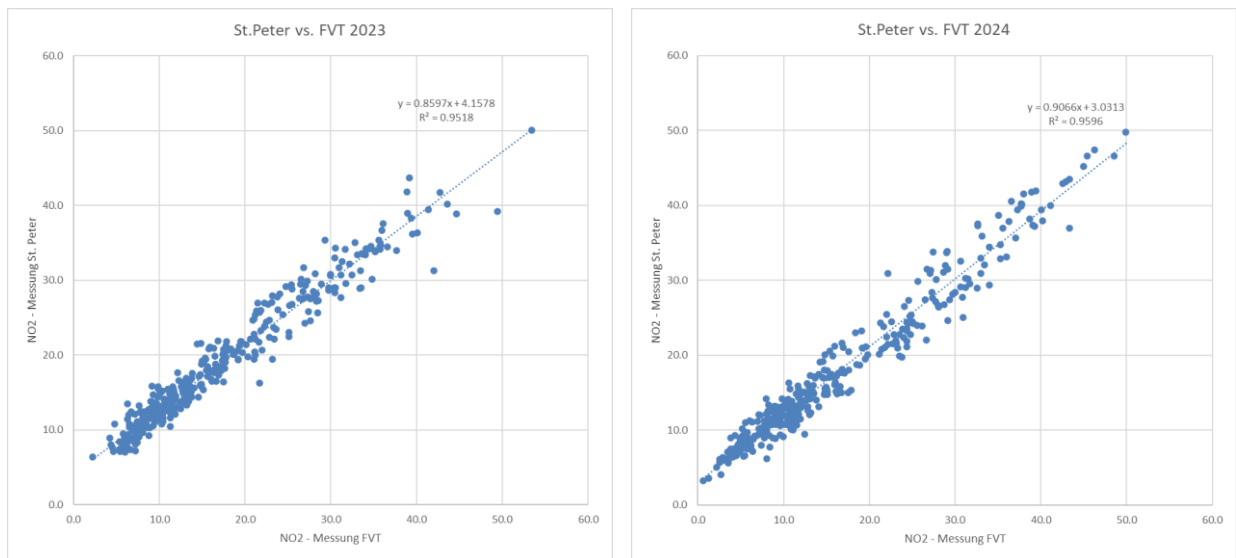
**Tabelle 10: Gemessene CO-Konzentrationen in  $\text{mg/m}^3$  für die Jahre 2020 – 2024**

Station	Jahr	JMW	MMW <sub>max</sub>	TMW <sub>max</sub>	in $\mu\text{g/m}^3$		
					97,5 Perz	MW8 <sub>max</sub>	HMW <sub>max</sub>
Graz-Don Bosco	2020	0.3	0.8	1.3	0.9	1.7	1.9
	2021	0.3	0.6	1.1	0.9	1.3	2.4
	2022	0.3	0.6	1.0	0.9	1.3	1.7
	2023	0.3	0.8	1.4	1.0	1.8	3.1
	2024	0.3	0.6	1.3	1.0	1.7	2.1
Graz-Süd	2020	0.4	0.8	1.3	1.1	1.7	5.8
	2021	0.3	0.6	1.1	1.0	1.6	2.4
	2022	0.3	0.6	1.0	0.9	1.3	1.7
	2023	0.4	0.9	1.6	1.2	2.0	2.4
	2024	0.4	0.7	1.4	1.1	1.7	1.8

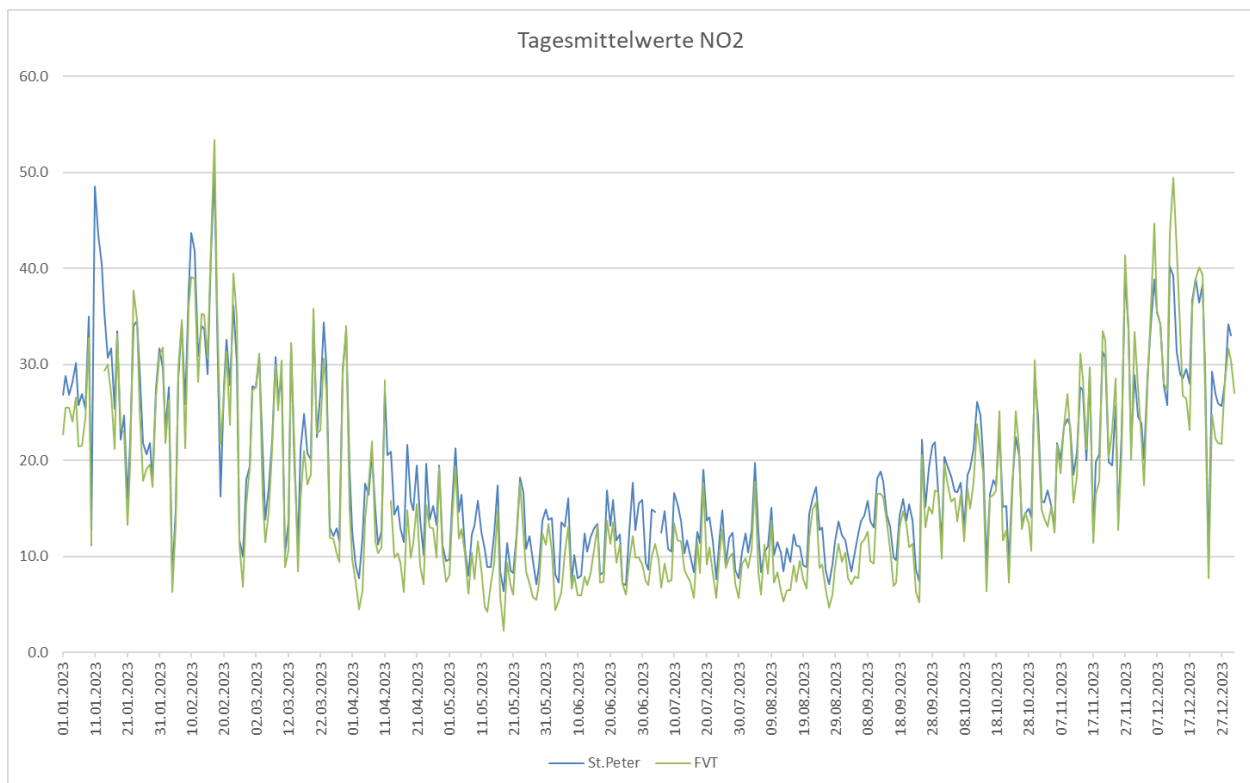
### 5.2.1 Mobile Luftgütemessung am Standort MQG

Gemäß des Auflagenpunkts Nr. 67 des UVP-Genehmigungsbescheides (GZ: ABT13-209294/2020-108) wurde die FVTmbH mit einer Luftgütemessung während der Bauphase am Standort MQG zur Überwachung der Konzentrationen der Luftschadstoffe  $\text{NO}_2$  und  $\text{PM}_{10}$  beauftragt. Zur Evaluierung und Plausibilisierung der Messwerte sollen für denselben Zeitraum die Messwerte der Station Graz Ost (St. Peter) des Luftmessnetzes Steiermark herangezogen werden. In den Abbildungen 9 bis 14 werden die Tagesmittelwerte der Luftschadstoffe  $\text{NO}_2$  und  $\text{PM}_{10}$  der Messstellen in St. Peter und am Standort MQG miteinander gegenübergestellt.

Trotz unterschiedlicher Messziele beider Stationen zeigt sich eine sehr gute Übereinstimmung der Daten.



**Abbildung 12: Tagesmittelwerte an NO<sub>2</sub> an den Messstellen St. Peter und MQG (FVT) für die Jahre 2023 und 2024**



**Abbildung 13: Verlauf der Tagesmittelwerte an NO<sub>2</sub> an den Messstellen St. Peter und MQG (FVT) für das Jahr 2023**

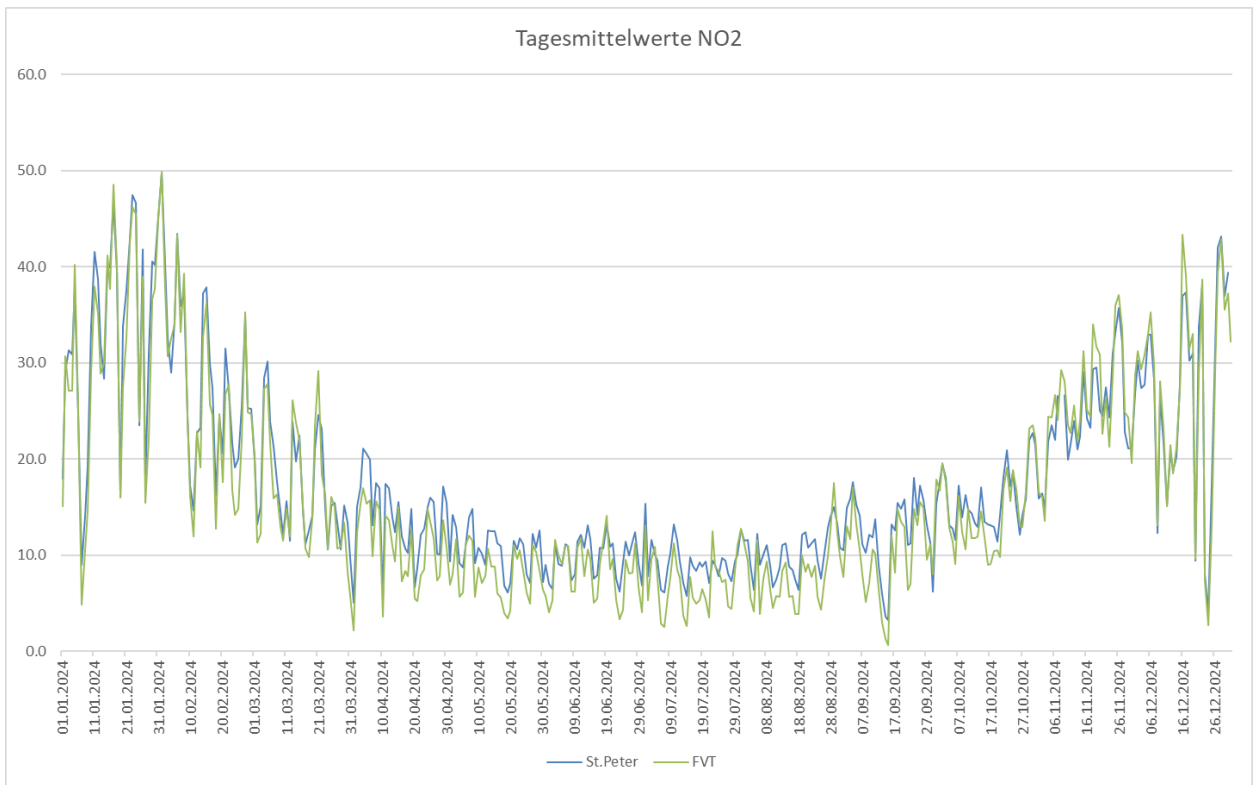


Abbildung 14: Verlauf der Tagesmittelwerte an NO<sub>2</sub> an den Messstellen St. Peter und MQG (FVT) für das Jahr 2024

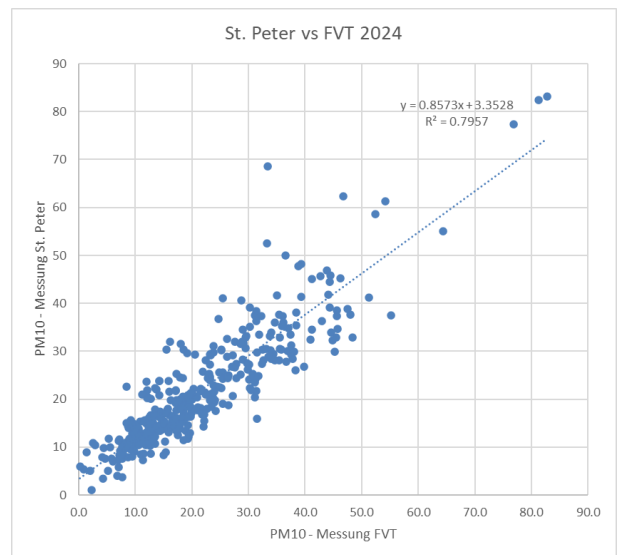
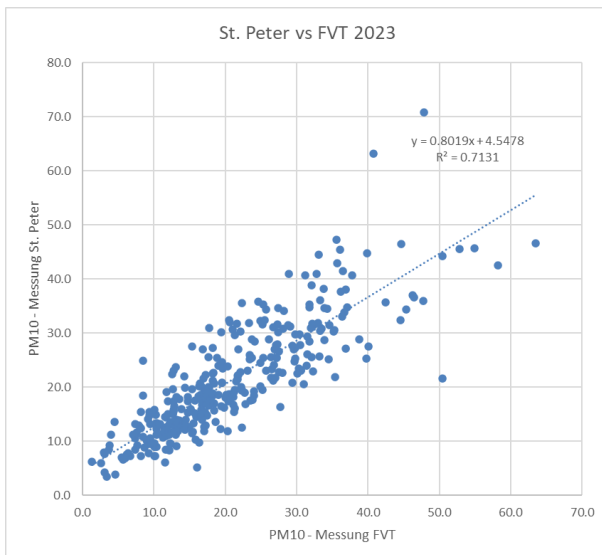


Abbildung 15: Tagesmittelwerte an PM<sub>10</sub> an den Messstellen St. Peter und MQG (FVT) für die Jahre 2023 und 2024

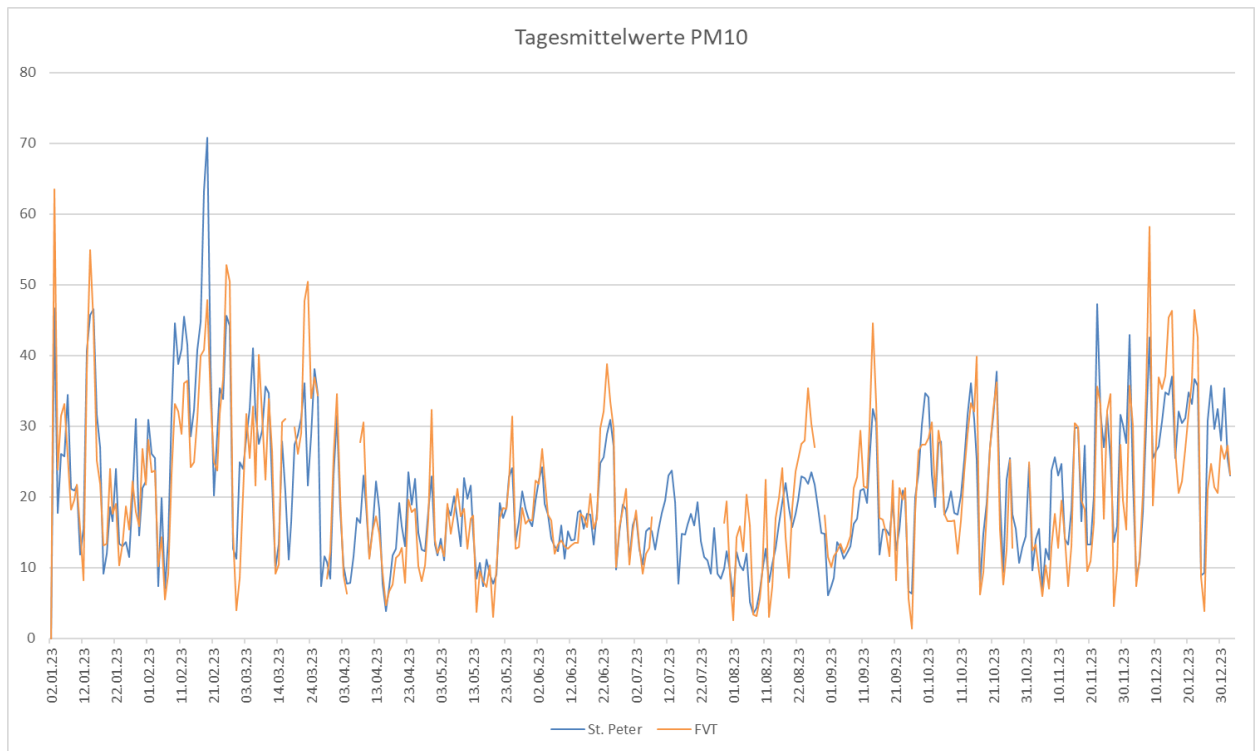


Abbildung 16: Verlauf der Tagesmittelwerte an PM10 den Messstellen St. Peter und MQG (FVT) für das Jahr 2023

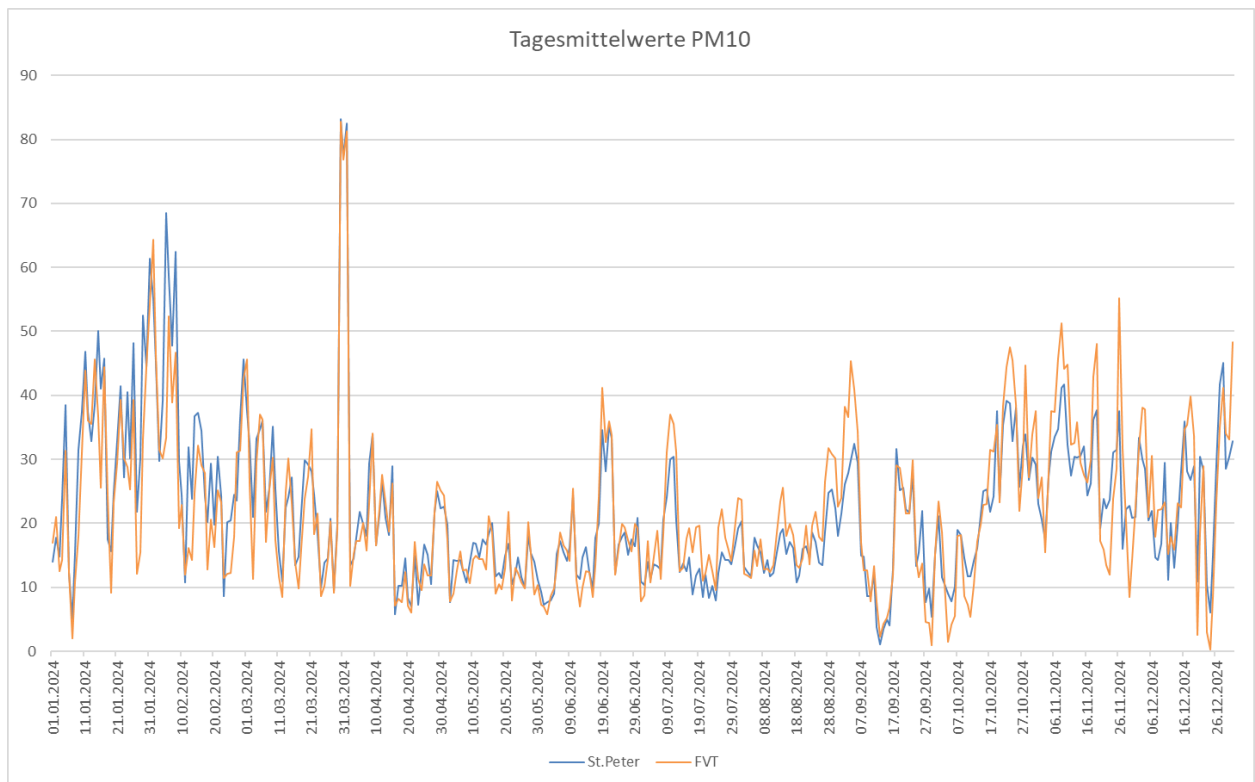


Abbildung 17: Verlauf der Tagesmittelwerte an PM10 den Messstellen St. Peter und MQG (FVT) für das Jahr 2024

**Tabelle 11: Jahresmittelwerte an den Stationen St. Peter und MQG für die Jahre 2023 und 2024**

Messjahr 2023	JMW St. Peter	JMW MQG (FVT)
	in µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	19 (5 ÜT)	21 (8 ÜT)
NO <sub>2</sub>	18.9	16.9
NO <sub>x</sub>	37	38
Messjahr 2024	in µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	22 (8 ÜT)	22 (8 ÜT)
NO <sub>2</sub>	17.6	16.1
NO <sub>x</sub>	32	28

### 5.2.2 Vorbelastung

In der Modellierung können nur die Immissionskonzentrationen der berücksichtigten Emissionen berechnet werden. Zur Ermittlung von Gesamtbelastungen muss die Vorbelastung addiert werden.

Die im Kapitel 4.2 beschriebene Vorgangsweise zur Ermittlung der Vorbelastung aus Formel 1 lassen unter Berücksichtigung der Messwerte aus Kapitel 5.2.1 und der Tabelle 11 auf folgende Vorbelastungswerte in Tabelle 12 schließen.

Der PM<sub>2.5</sub>-Messwert am Standort MQG wird wiederum aus dem PM<sub>10</sub>-Messwert ermittelt und zwar unter der Annahme, dass rund 70 % der PM<sub>10</sub>-Konzentration auf PM<sub>2.5</sub> zurückzuführen ist [13].

**Tabelle 12: Vorbelastungswerte für das Untersuchungsgebiet.**

Schadstoff	Messwert Messtandort MQG		Simulation in der Bauphase am Messtandort MQG		angenommene Vorbelastung	
	JMW	98 Perz. TMW	JMW	TMWmax	JMW	98 Perz. TMW
in µg/m <sup>3</sup>						
PM <sub>10</sub>	22	-	7.8		14.2	-
PM <sub>2.5</sub>	15.4	-	2.2		13.2	-
NO <sub>x</sub>	30	106	19.8	-	10.2	200

## 6. Projektauswirkungen

### 6.1 Projektauswirkungen ohne Realisierung des Projektes

Die Projektauswirkungen ohne Realisierung des Projektes werden im 0-Planfall (Nullvariante) beschrieben. Die Nullvariante repräsentiert die Verkehrssituation vor Inbetriebnahme des Messequadranten Graz. Es handelt sich um den 0-Planfall vor der eigentlichen Betriebsphase.

Für das gegenständliche Projekt der Vorhabensänderung werden die Bezugsjahre 2027, 2030, sowie ausschließlich emissionsseitig das Jahr 2036 betrachtet. Dabei stellt das Jahr 2025 den Ist-Zustand dar. Von Seiten der Verkehrsplanung wird davon ausgegangen, dass sich der den Emissionen zugrunde gelegte JDTV mit den Bezugsjahren ab 2025 nicht ändern wird.

#### 6.1.1 Emissionen – Nullvariante 2027

Die Verkehrsemissionen auf dem öffentlichen Straßennetz wurden mit der aktuellen Version 5.1.1 des Modells NEMO berechnet. Die Verkehrszahlen liegen den Untersuchungen des Verkehrsplanungsbüros Planum zugrunde.

**Tabelle 13: Emissionen des Straßenverkehrs – Nullvariante 2027 und Ist-Zustand 2025**

	Fahrleistung	NOx	NO2	NH3	CO	CO2	HC
PKW	63 10 <sup>6</sup> km	28.34 t/a	8.11 t/a	0.44 t/a	65.04 t/a	11115 t/a	11.87 t/a
LKW	2 10 <sup>6</sup> km	5.30 t/a	1.08 t/a	0.03 t/a	1.17 t/a	1406 t/a	0.08 t/a
<b>BE 2025</b>	<b>65 10<sup>6</sup> km</b>	<b>33.64 t/a</b>	<b>9.95 t/a</b>	<b>0.50 t/a</b>	<b>66.21 t/a</b>	<b>14102 t/a</b>	<b>11.95 t/a</b>
PKW	63 10 <sup>6</sup> km	22.54 t/a	7.01 t/a	0.47 t/a	56.44 t/a	11946 t/a	10.43 t/a
LKW	2 10 <sup>6</sup> km	4.41 t/a	0.56 t/a	0.02 t/a	0.80 t/a	1502 t/a	0.05 t/a
<b>NV 2027</b>	<b>65 10<sup>6</sup> km</b>	<b>26.95 t/a</b>	<b>7.56 t/a</b>	<b>0.50 t/a</b>	<b>57.24 t/a</b>	<b>13448 t/a</b>	<b>10.48 t/a</b>
Differenz absolut	0 10 <sup>6</sup> km	-6.69 t/a	-2.39 t/a	0.00 t/a	-8.97 t/a	-655 t/a	-1.47 t/a
Differenz relativ [%]	0%	-20%	-24%	0%	-14%	-5%	-12%
	TSP	PM10 exh	PM10 non-exh	PM10	PM2.5 exh	PM2.5 non-exh	PM2.5
PKW	5.81 t/a	0.58 t/a	3.78 t/a	4.36 t/a	0.58 t/a	1.24 t/a	1.82 t/a
LKW	0.77 t/a	0.04 t/a	0.59 t/a	0.63 t/a	0.04 t/a	0.21 t/a	0.25 t/a
<b>BE 2025</b>	<b>6.58 t/a</b>	<b>0.63 t/a</b>	<b>4.36 t/a</b>	<b>4.99 t/a</b>	<b>0.63 t/a</b>	<b>1.44 t/a</b>	<b>2.07 t/a</b>
PKW	5.59 t/a	0.45 t/a	3.69 t/a	4.13 t/a	0.45 t/a	1.20 t/a	1.65 t/a
LKW	0.73 t/a	0.03 t/a	0.57 t/a	0.60 t/a	0.03 t/a	0.20 t/a	0.23 t/a
<b>NV 2027</b>	<b>6.32 t/a</b>	<b>0.48 t/a</b>	<b>4.26 t/a</b>	<b>4.73 t/a</b>	<b>0.48 t/a</b>	<b>1.40 t/a</b>	<b>1.88 t/a</b>
Differenz absolut	-0.26 t/a	-0.15 t/a	-0.10 t/a	-0.26 t/a	-0.15 t/a	-0.04 t/a	-0.19 t/a
Differenz relativ [%]	-4%	-24%	-2%	-5%	-24%	-3%	-9%

## 6.1.2 Immissionen - Nullvariante 2027

Bei der Immissionsberechnung wurden die Emissionen am öffentlichen Straßennetz berücksichtigt.

### 6.1.2.1 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Das Ergebnis der Ausbreitungsberechnung für den Jahresmittelwert an NO<sub>2</sub> ist in der Abbildung 18 für die Nullvariante 2027 dargestellt. Der Grenzwert von 35 µg/m<sup>3</sup> (inklusive 5 µg/m<sup>3</sup> Toleranzmarge) wird vorwiegend entlang der Hauptverkehrsachsen überschritten.

Nächstgelegene Anrainer sind gemäß Tabelle 14 nicht von NO<sub>2</sub>-Grenzwertüberschreitungen betroffen. Demzufolge wird auch der Genehmigungsgrenzwert gemäß § 20 IG-L von 40 µg/m<sup>3</sup> in diesen Bereichen unterschritten.

Das Ergebnis für den maximalen Halbstundenwert an NO<sub>2</sub> ist in der Abbildung 19 für die Nullvariante 2027 dargestellt. Der Grenzwert von 200 µg/m<sup>3</sup> wird im gesamten Untersuchungsgebiet nicht überschritten. Folglich treten keine Grenzwertüberschreitungen bei den nächstgelegenen Anrainern auf.

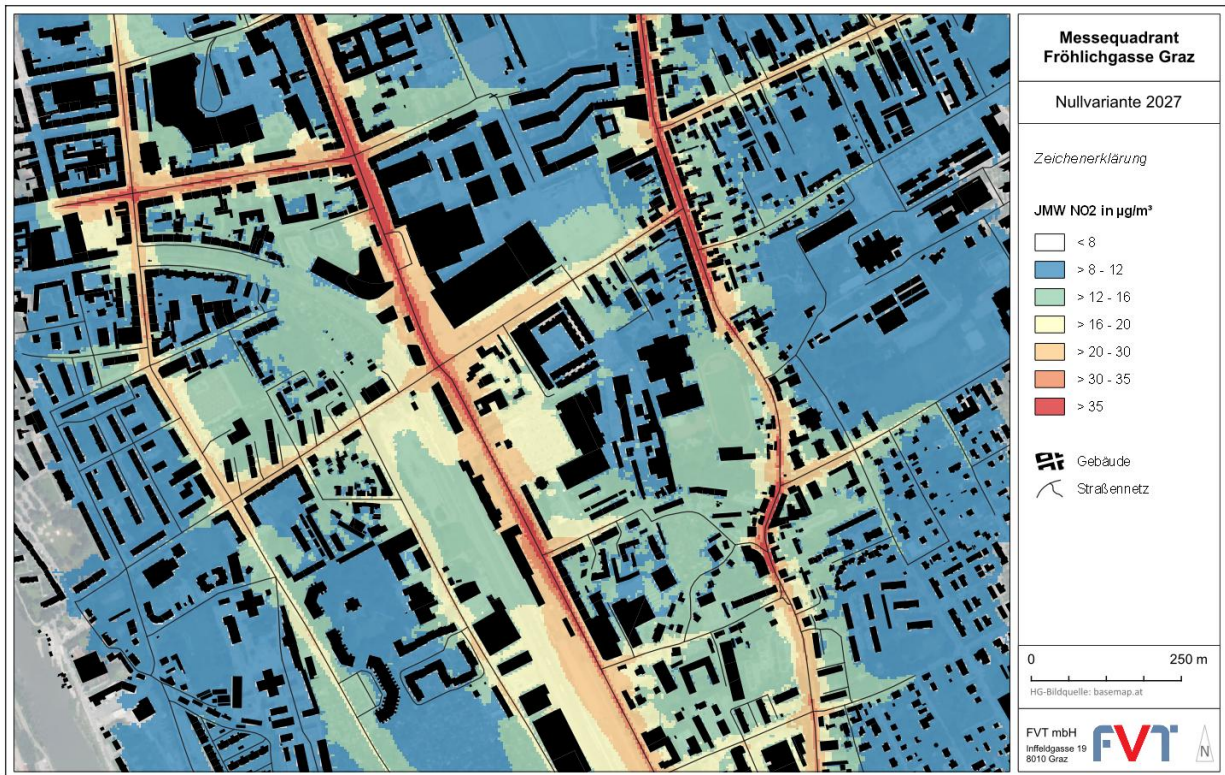


Abbildung 18: NO<sub>2</sub>-Konzentrationen im Jahresmittel – Nullvariante 2027

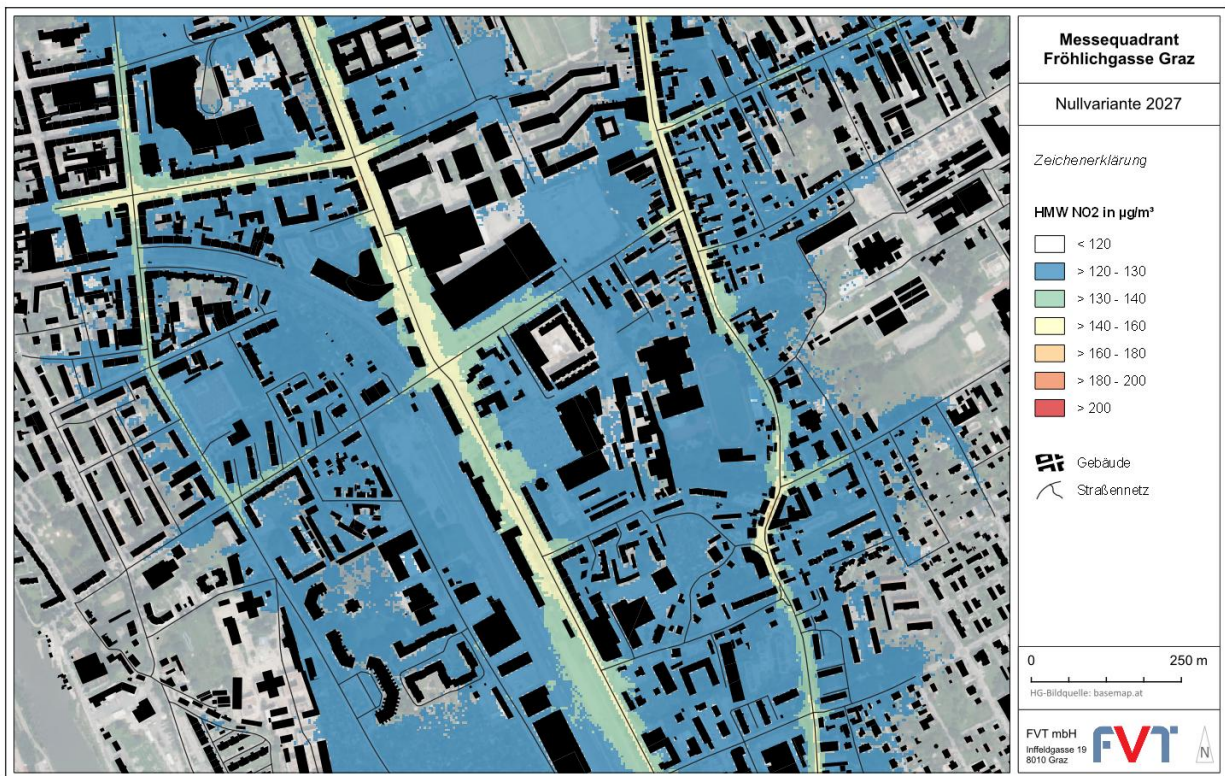


Abbildung 19: NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für den maximalen Halbstundenmittelwert – Nullvariante 2027

### 6.1.2.2 Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für den Jahresmittelwert an PM<sub>10</sub> ist in der Abbildung 20 für die Nullvariante 2027 dargestellt. Der Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> wird bei den nächstgelegenen Anrainern nicht überschritten. Mit der Korrelation aus Kap. 4.2.3 werden die tolerierten 35 Überschreitungstage gemäß IG-L §20 im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten.

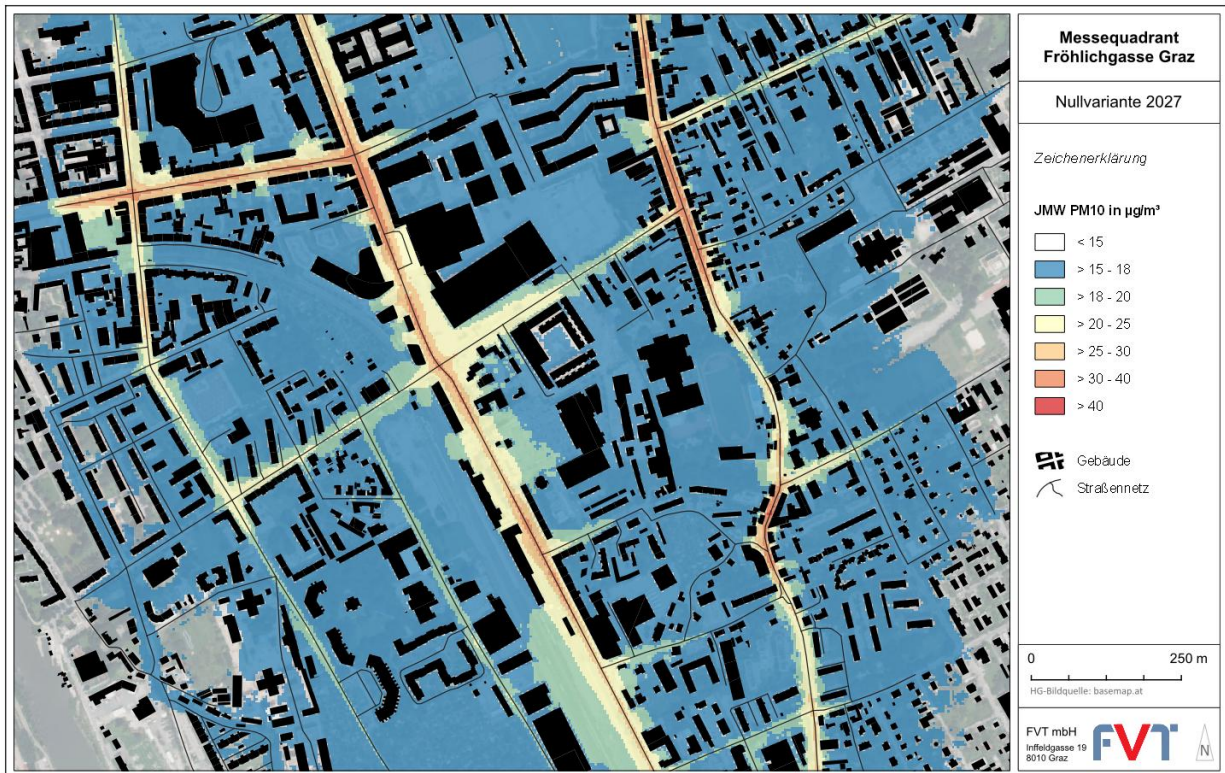


Abbildung 20: PM10-Konzentrationen im Jahresmittel – Nullvariante 2027

### 6.1.2.3 Feinstaub (PM<sub>2.5</sub>)

In Abbildung 21 sind die jahresdurchschnittlichen PM<sub>2.5</sub>-Gesamtbelastungen für die Nullvariante 2027 dargestellt. Grenzwertüberschreitungen (> 25 µg/m<sup>3</sup>) werden im Untersuchungsgebiet nicht berechnet, sind aber entlang von Hauptverkehrsachsen nicht auszuschließen. Bei den nächstgelegenen Anrainern kommt es zu keinen Grenzwertüberschreitungen.

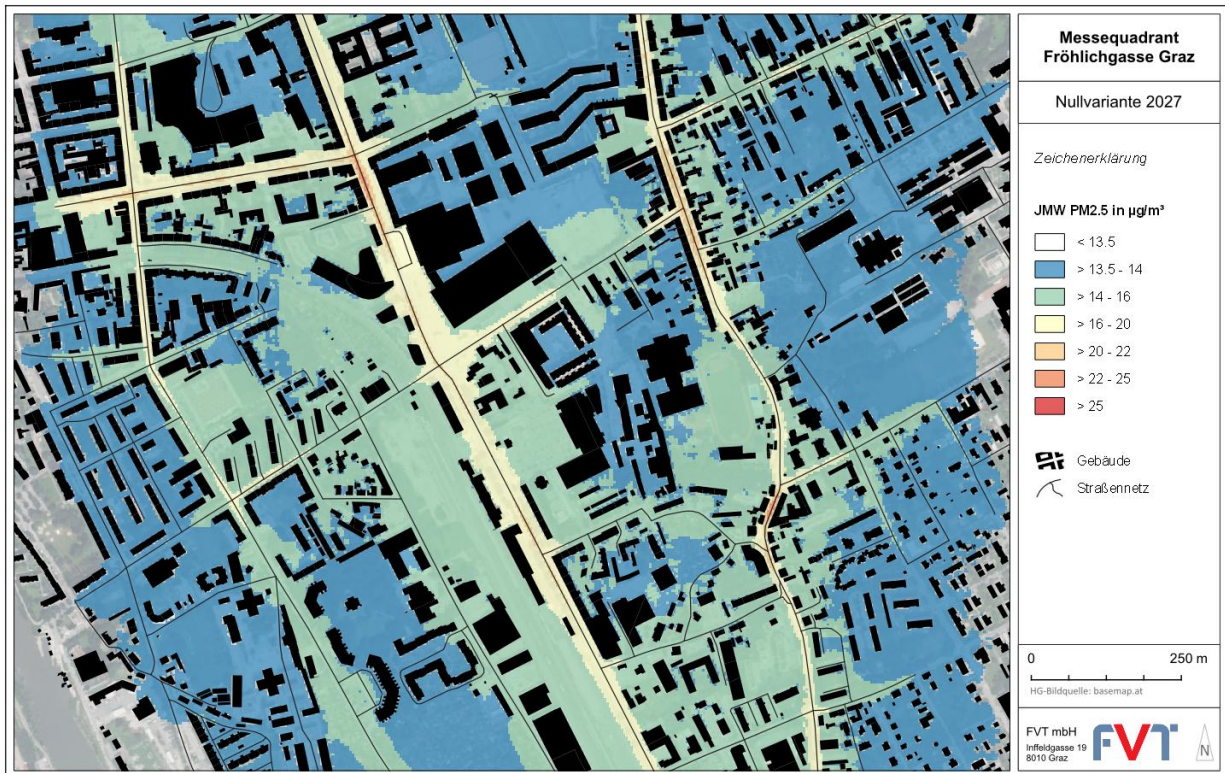


Abbildung 21: PM<sub>2.5</sub>-Konzentrationen im Jahresmittel – Nullvariante 2027

#### 6.1.2.4 Aufpunkte

Die berechneten Gesamtbelastungen für die Nullvariante 2027 sind in der Tabelle 14 zusammengefasst.

Bei NO<sub>2</sub> kommt es weder beim Kurzzeitmittelwert noch beim Langzeitmittelwert zu Grenzwertüberschreitungen (> 200 µg/m<sup>3</sup> bzw. > 35 µg/m<sup>3</sup>) bei den Aufpunkten.

Beim Schadstoff PM<sub>10</sub> werden für den JMW keine Grenzwertüberschreitungen (> 40 µg/m<sup>3</sup>) verzeichnet. Bei allen Aufpunkten werden weniger als 25 Überschreitungstage gemäß IG-L berechnet.

In Bezug auf den JMW PM<sub>2.5</sub> kommt es bei keinem Aufpunkt zu Grenzwertüberschreitungen (> 25 µg/m<sup>3</sup>).

**Tabelle 14: Auswertungen der Aufpunkte für NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub> in [µg/m<sup>3</sup>] für den Nullvariante 2027**

Aufpunkt	Name	JMW NO <sub>2</sub>	HMW <sub>max</sub> NO <sub>2</sub>	JMW PM <sub>10</sub>	JMW PM <sub>2.5</sub>
		in µg/m <sup>3</sup>			
1	Messequartier	12	121	16	14
2	Münzgrabenstraße 100	11	120	16	14
3	Münzgrabenstraße 102a	12	121	16	14
4	Münzgrabenstraße 104a	11	120	16	14
5	Fröhlichgasse 6a	13	122	16	14
6	Fröhlichgasse 6	23	131	21	16
7	Fröhlichgasse 8	19	126	19	15
8	Fröhlichgasse 5	20	127	19	15
9	Fröhlichgasse 7	18	127	18	15
10	Fröhlichgasse 9	16	124	17	15
11	Monsbergergasse 2	14	122	17	14
12	Monsbergergasse 4	13	121	16	14
13	Monsbergergasse 5	13	121	16	14
14	Fröhlichgasse 19 (1)	18	126	19	15
15	Fröhlichgasse 19 (2)	19	127	19	15
16	Fröhlichgasse 21	13	122	16	14
17	Fröhlichgasse 17	13	122	16	14
18	Monsbergergasse 6	12	121	16	14
19	Monsbergergasse 8	12	121	16	14
20	Monsbergergasse 9	11	120	16	14
21	Münzgrabenstraße 126a	12	121	16	14
22	Münzgrabenstraße 130a	11	121	16	14
23	Monsbergergasse 16	12	121	16	14
24	Monsbergergasse 14	12	121	16	14
25	Conrad-v.-H. Straße 99a	19	130	19	15
26	Conrad-v. H. Straße 103a	18	128	18	15
27	Flurgasse 28a	13	122	16	14
28	Flurgasse 28b	11	121	16	14
29	Fröhlichgasse 60	18	126	18	15
30	Fröhlichgasse 61	19	127	18	15

### 6.1.3 Emissionen – Nullvariante 2030

Die Verkehrsemissionen auf dem öffentlichen Straßennetz wurden mit der aktuellen Version 5.1.1 des Modells NEMO berechnet. Die Verkehrszahlen liegen den Untersuchungen des Verkehrsplanungsbüros Planum zugrunde. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich der den Emissionen zugrunde gelegte JDTV mit den Bezugsjahren ab 2025 nicht ändern wird.

**Tabelle 15: Emissionen des Straßenverkehrs – Nullvariante 2030 und Ist-Zustand 2025**

	Fahrleistung	NOx	NO2	NH3	CO	CO2	HC
PKW	63 10 <sup>6</sup> km	28.34 t/a	8.11 t/a	0.44 t/a	65.04 t/a	11115 t/a	11.87 t/a
LKW	2 10 <sup>6</sup> km	5.30 t/a	1.08 t/a	0.03 t/a	1.17 t/a	1406 t/a	0.08 t/a
<b>BE 2025</b>	<b>65 10<sup>6</sup> km</b>	<b>33.64 t/a</b>	<b>9.95 t/a</b>	<b>0.50 t/a</b>	<b>66.21 t/a</b>	<b>14102 t/a</b>	<b>11.95 t/a</b>
PKW	63 10 <sup>6</sup> km	15.54 t/a	4.87 t/a	0.43 t/a	44.90 t/a	10631 t/a	8.60 t/a
LKW	2 10 <sup>6</sup> km	3.35 t/a	0.55 t/a	0.02 t/a	0.50 t/a	1339 t/a	0.03 t/a
<b>NV 2030</b>	<b>65 10<sup>6</sup> km</b>	<b>18.89 t/a</b>	<b>5.42 t/a</b>	<b>0.45 t/a</b>	<b>45.40 t/a</b>	<b>11970 t/a</b>	<b>8.64 t/a</b>
Differenz absolut	0 10 <sup>6</sup> km	-14.75 t/a	-4.53 t/a	-0.05 t/a	-20.81 t/a	-2133 t/a	-3.31 t/a
Differenz relativ [%]	0%	-44%	-46%	-10%	-31%	-15%	-28%
	TSP	PM10 exh	PM10 non-exh	PM10	PM2.5 exh	PM2.5 non-exh	PM2.5
PKW	5.81 t/a	0.58 t/a	3.78 t/a	4.36 t/a	0.58 t/a	1.24 t/a	1.82 t/a
LKW	0.77 t/a	0.04 t/a	0.59 t/a	0.63 t/a	0.04 t/a	0.21 t/a	0.25 t/a
<b>BE 2025</b>	<b>6.58 t/a</b>	<b>0.63 t/a</b>	<b>4.36 t/a</b>	<b>4.99 t/a</b>	<b>0.63 t/a</b>	<b>1.44 t/a</b>	<b>2.07 t/a</b>
PKW	5.07 t/a	0.31 t/a	3.30 t/a	3.61 t/a	0.31 t/a	1.04 t/a	1.35 t/a
LKW	0.69 t/a	0.02 t/a	0.54 t/a	0.56 t/a	0.02 t/a	0.19 t/a	0.20 t/a
<b>NV 2030</b>	<b>5.76 t/a</b>	<b>0.33 t/a</b>	<b>3.84 t/a</b>	<b>4.17 t/a</b>	<b>0.33 t/a</b>	<b>1.23 t/a</b>	<b>1.56 t/a</b>
Differenz absolut	-0.82 t/a	-0.30 t/a	-0.52 t/a	-0.82 t/a	-0.30 t/a	-0.21 t/a	-0.51 t/a
Differenz relativ [%]	-12%	-48%	-12%	-16%	-48%	-15%	-25%

### 6.1.4 Immissionen - Nullvariante 2030

Bei der Immissionsberechnung wurden die Emissionen am öffentlichen Straßennetz berücksichtigt.

#### 6.1.4.1 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Das Ergebnis der Ausbreitungsberechnung für den Jahresmittelwert an NO<sub>2</sub> ist in der Abbildung 22 für die Nullvariante 2030 dargestellt. Der Grenzwert von 35 µg/m<sup>3</sup> (inklusive 5 µg/m<sup>3</sup> Toleranzmarge) wird vorwiegend entlang der Hauptverkehrsachsen überschritten.

Nächstgelegene Anrainer sind gemäß Tabelle 16 nicht von NO<sub>2</sub>-Grenzwertüberschreitungen betroffen. Demzufolge wird auch der Genehmigungsgrenzwert gemäß § 20 IG-L von 40 µg/m<sup>3</sup> in diesen Bereichen unterschritten.

Das Ergebnis für den maximalen Halbstundenwert an NO<sub>2</sub> ist in der Abbildung 23 für die Nullvariante 2030 dargestellt. Der Grenzwert von 200 µg/m<sup>3</sup> wird im gesamten Untersuchungsgebiet nicht überschritten. Folglich treten keine Grenzwertüberschreitungen bei den nächstgelegenen Anrainern auf.

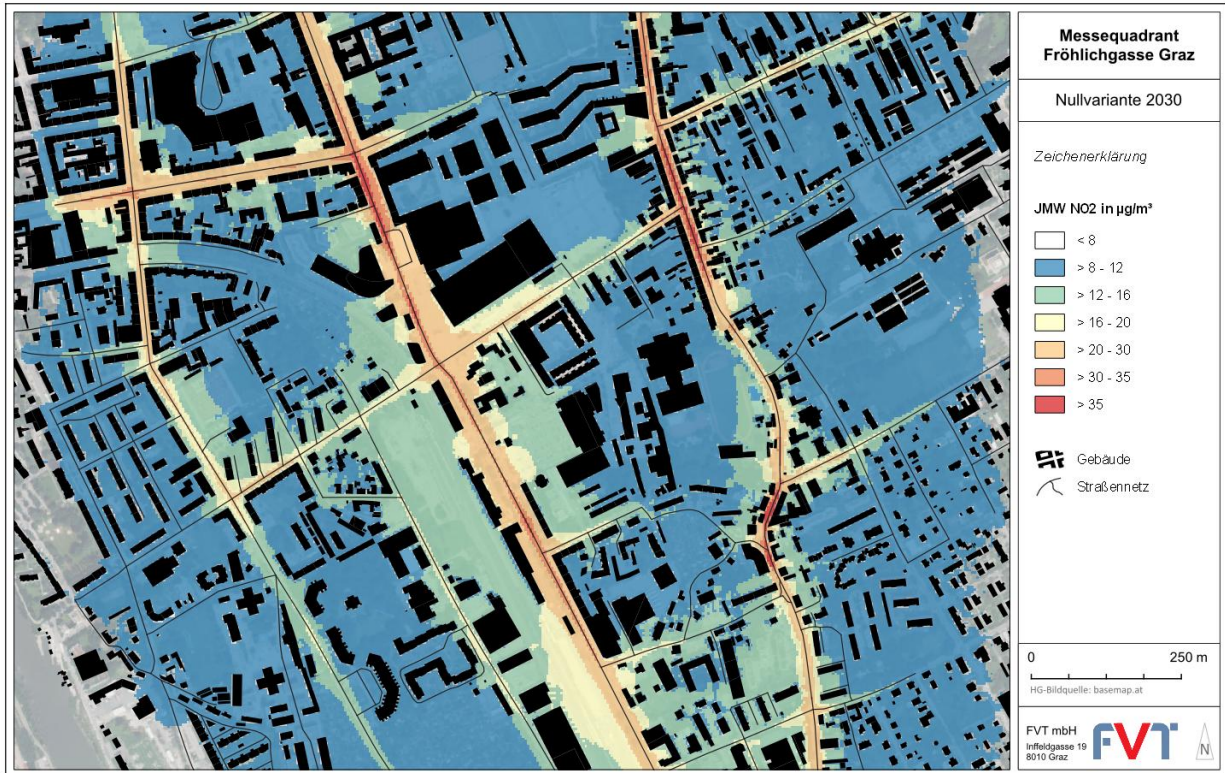


Abbildung 22: NO<sub>2</sub>-Konzentrationen im Jahresmittel – Nullvariante 2030

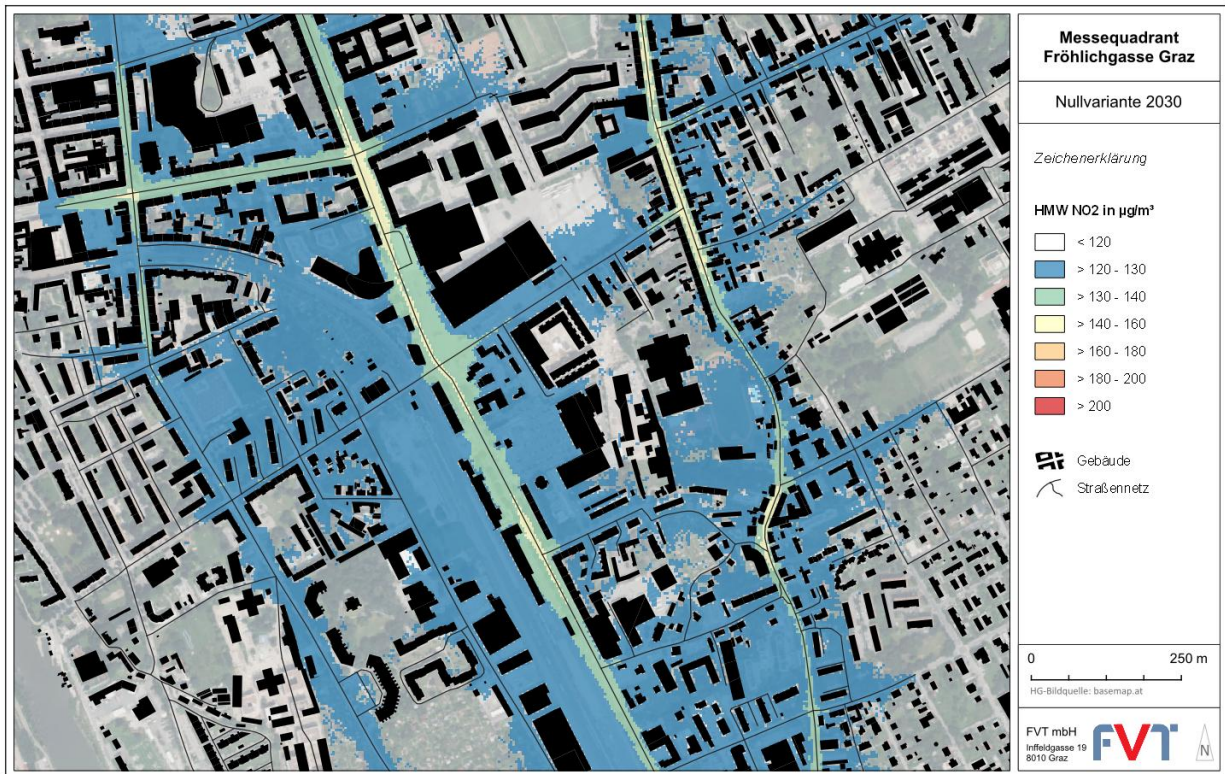


Abbildung 23: NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für den maximalen Halbstundenmittelwert – Nullvariante 2030

### 6.1.4.2 Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für den Jahresmittelwert an PM<sub>10</sub> ist in der Abbildung 24 für die Nullvariante 2030 dargestellt. Der Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> wird bei den nächstgelegenen Anrainern nicht überschritten. Mit der Korrelation aus Kap. 4.2.3 werden im gesamten Untersuchungsgebiet die tolerierten 35 Überschreitungstage gemäß IG-L §20 unterschritten.

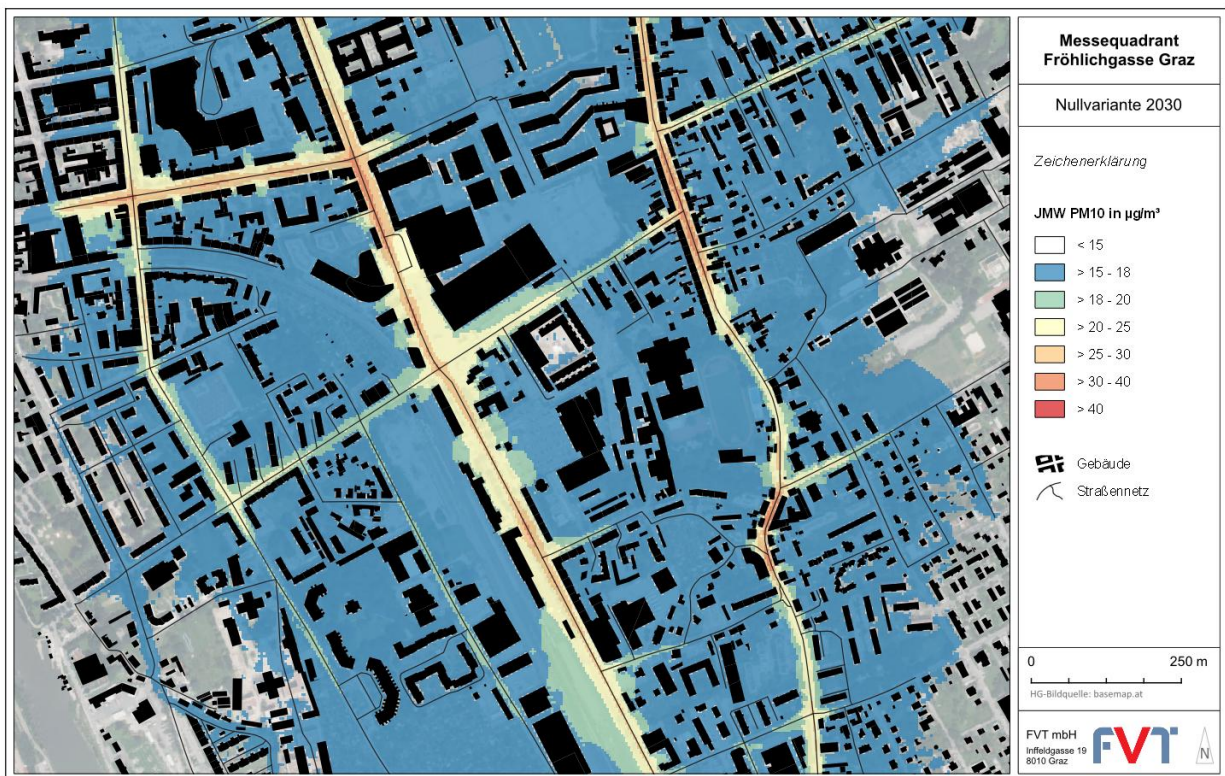


Abbildung 24: PM10-Konzentrationen im Jahresmittel – Nullvariante 2030

### 6.1.4.3 Feinstaub (PM<sub>2.5</sub>)

In Abbildung 25 sind die jahresdurchschnittlichen PM<sub>2.5</sub>-Gesamtbelastungen für die Nullvariante 2030 dargestellt. Grenzwertüberschreitungen (> 25 µg/m<sup>3</sup>) werden im Untersuchungsgebiet keine berechnet, sind aber entlang von Hauptverkehrsachsen nicht auszuschließen. Bei den nächstgelegenen Anrainern kommt es zu keinen Grenzwertüberschreitungen.

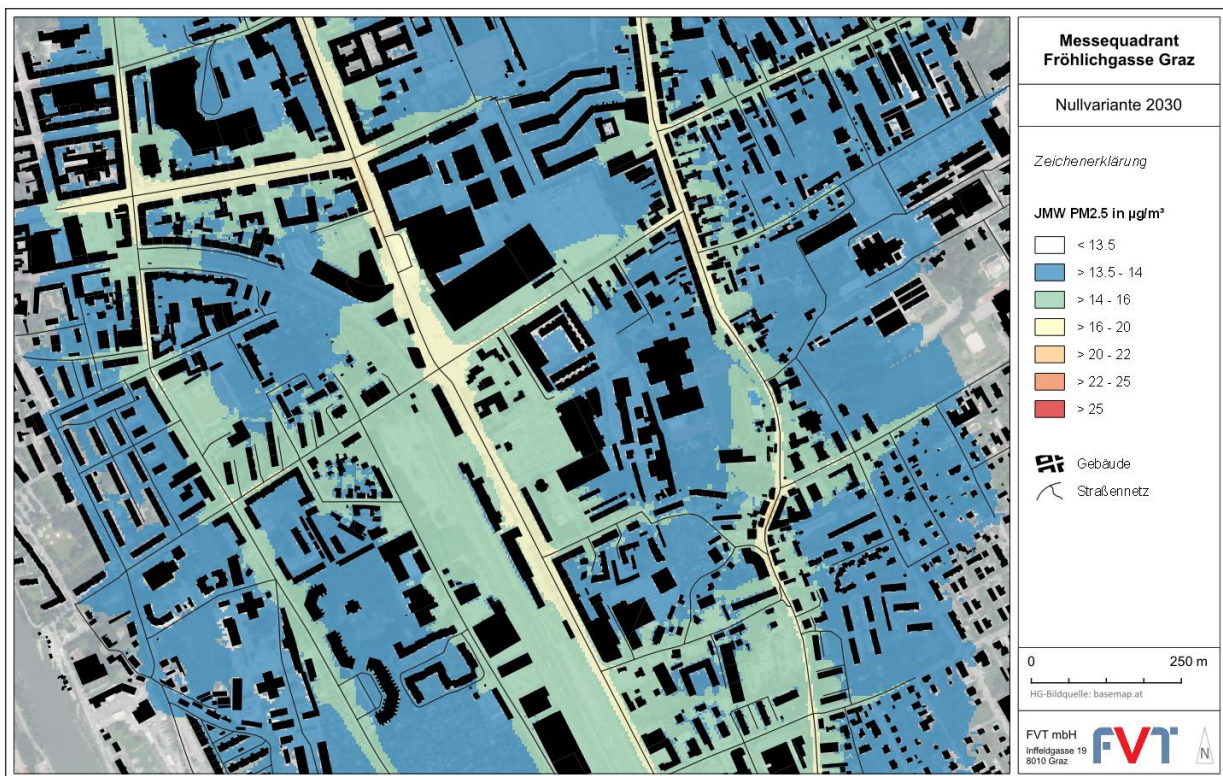


Abbildung 25: PM<sub>2.5</sub>-Konzentrationen im Jahresmittel – Nullvariante 2030

#### 6.1.4.4 Aufpunkte

Die berechneten Gesamtbelastungen für die Nullvariante 2030 sind in der Tabelle 16 zusammengefasst.

Bei NO<sub>2</sub> kommt es weder beim Kurzzeitmittelwert noch beim Langzeitmittelwert zu Grenzwertüberschreitungen (> 200 µg/m<sup>3</sup> bzw. > 35 µg/m<sup>3</sup>) bei den Aufpunkten.

Beim Schadstoff PM<sub>10</sub> werden für den JMW keine Grenzwertüberschreitungen (> 40 µg/m<sup>3</sup>) verzeichnet. Bei allen Aufpunkten werden weniger als 25 Überschreitungstage gemäß IG-L berechnet.

In Bezug auf den JMW PM<sub>2.5</sub> kommt es bei keinem Aufpunkt zu Grenzwertüberschreitungen (> 25 µg/m<sup>3</sup>).

**Tabelle 16: Auswertungen der Aufpunkte für NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub> in [µg/m<sup>3</sup>] für den Nullvariante 2030**

Aufpunkt	Name	JMW NO <sub>2</sub>	HMW <sub>max</sub> NO <sub>2</sub>	in µg/m <sup>3</sup>	
				JMW PM <sub>10</sub>	JMW PM <sub>2.5</sub>
1	Messequartier	10	119	16	14
2	Münzgrabenstraße 100	10	119	15	14
3	Münzgrabenstraße 102a	10	119	16	14
4	Münzgrabenstraße 104a	10	119	15	14
5	Fröhlichgasse 6a	11	121	16	14
6	Fröhlichgasse 6	19	127	20	15
7	Fröhlichgasse 8	16	124	18	15
8	Fröhlichgasse 5	17	124	19	15
9	Fröhlichgasse 7	15	124	18	15
10	Fröhlichgasse 9	14	122	17	14
11	Monsbergergasse 2	12	121	17	14
12	Monsbergergasse 4	11	121	16	14
13	Monsbergergasse 5	11	120	16	14
14	Fröhlichgasse 19 (1)	15	123	18	15
15	Fröhlichgasse 19 (2)	16	124	18	15
16	Fröhlichgasse 21	12	121	16	14
17	Fröhlichgasse 17	12	121	16	14
18	Monsbergergasse 6	10	119	16	14
19	Monsbergergasse 8	11	120	16	14
20	Monsbergergasse 9	10	119	15	14
21	Münzgrabenstraße 126a	10	120	16	14
22	Münzgrabenstraße 130a	10	119	15	14
23	Monsbergergasse 16	11	120	16	14
24	Monsbergergasse 14	10	119	16	14
25	Conrad-v.-H. Straße 99a	16	126	18	15
26	Conrad-v. H. Straße 103a	15	125	18	14
27	Flurgasse 28a	11	120	16	14
28	Flurgasse 28b	10	120	15	14
29	Fröhlichgasse 60	15	124	18	14
30	Fröhlichgasse 61	16	124	18	15

## 6.1.5 Emissionen – Nullvariante 2036

Die Verkehrsemissionen auf dem öffentlichen Straßennetz für das Bezugsjahr 2036 wurden mit der aktuellen Version 5.1.1 des Modells NEMO berechnet. Die Verkehrszahlen liegen den Untersuchungen des Verkehrsplanungsbüros Planum zugrunde. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich der den Emissionen zugrunde gelegte JDTV mit den Bezugsjahren ab 2025 nicht ändern wird.

Aufgrund der abnehmenden Emissionen im Vergleich zum Bezugsjahr 2030 wird auf eine immissionsseitige Darstellung der Auswirkungen verzichtet.

**Tabelle 17: Emissionen des Straßenverkehrs – Nullvariante 2036 und Ist-Zustand 2025**

	Fahrleistung	NOx	NO2	NH3	CO	CO2	HC
PKW	63 10 <sup>6</sup> km	28.34 t/a	8.11 t/a	0.44 t/a	65.04 t/a	11115 t/a	11.87 t/a
LKW	2 10 <sup>6</sup> km	5.30 t/a	1.08 t/a	0.03 t/a	1.17 t/a	1406 t/a	0.08 t/a
<b>BE 2025</b>	<b>65 10<sup>6</sup> km</b>	<b>33.64 t/a</b>	<b>9.95 t/a</b>	<b>0.50 t/a</b>	<b>66.21 t/a</b>	<b>14102 t/a</b>	<b>11.95 t/a</b>
PKW	63 10 <sup>6</sup> km	5.73 t/a	1.72 t/a	0.26 t/a	24.90 t/a	6074 t/a	5.29 t/a
LKW	2 10 <sup>6</sup> km	1.43 t/a	0.35 t/a	0.01 t/a	0.32 t/a	962 t/a	0.01 t/a
<b>NV 2036</b>	<b>65 10<sup>6</sup> km</b>	<b>7.17 t/a</b>	<b>2.07 t/a</b>	<b>0.27 t/a</b>	<b>25.22 t/a</b>	<b>7036 t/a</b>	<b>5.30 t/a</b>
Differenz absolut	0 10 <sup>6</sup> km	-26.47 t/a	-7.88 t/a	-0.23 t/a	-40.99 t/a	-7066 t/a	-6.65 t/a
Differenz relativ [%]	0%	-79%	-79%	-46%	-62%	-50%	-56%
	TSP	PM10 exh	PM10 non-exh	PM10	PM2.5 exh	PM2.5 non-exh	PM2.5
PKW	5.81 t/a	0.58 t/a	3.78 t/a	4.36 t/a	0.58 t/a	1.24 t/a	1.82 t/a
LKW	0.77 t/a	0.04 t/a	0.59 t/a	0.63 t/a	0.04 t/a	0.21 t/a	0.25 t/a
<b>BE 2025</b>	<b>6.58 t/a</b>	<b>0.63 t/a</b>	<b>4.36 t/a</b>	<b>4.99 t/a</b>	<b>0.63 t/a</b>	<b>1.44 t/a</b>	<b>2.07 t/a</b>
PKW	4.20 t/a	0.16 t/a	2.59 t/a	2.74 t/a	0.16 t/a	0.75 t/a	0.91 t/a
LKW	0.61 t/a	0.01 t/a	0.46 t/a	0.47 t/a	0.01 t/a	0.16 t/a	0.17 t/a
<b>NV 2036</b>	<b>4.81 t/a</b>	<b>0.17 t/a</b>	<b>3.05 t/a</b>	<b>3.21 t/a</b>	<b>0.17 t/a</b>	<b>0.91 t/a</b>	<b>1.07 t/a</b>
Differenz absolut	-1.77 t/a	-0.46 t/a	-1.31 t/a	-1.78 t/a	-0.46 t/a	-0.53 t/a	-1.00 t/a
Differenz relativ [%]	-27%	-73%	-30%	-36%	-73%	-37%	-48%

## 6.2 Projektauswirkungen in der Betriebsphase

Zur Beurteilung der Auswirkungen des Projektes Messequadrant Graz in der Betriebsphase werden die Planfälle 2027 und 2030 betrachtet und mit den jeweiligen Nullvarianten verglichen. Die Betriebsphase beinhaltet dabei die Emissionen des Grundverkehrs, jenen des zusätzlichen Straßenverkehrs durch das Vorhaben sowie des Betriebes der Tiefgarage. Von Seiten der Verkehrsplanung wird davon ausgegangen, dass sich der den Emissionen zugrunde gelegte JDTV mit den Bezugsjahren ab 2025 nicht ändern wird.

### 6.2.1 Emissionen für den Betriebsplanfall 2027

#### 6.2.1.1 Emissionen des Straßenverkehrs

Auf Basis der zur Verfügung gestellten Verkehrszahlen vom Büro Planum wurden für die Betriebsphase 2027 die Emissionen mit dem Modell NEMO 5.1.1 berechnet. Die Tabelle 18 zeigt die Gegenüberstellung der Emissionen des Straßenverkehrs für die Betriebsphase 2027 (P1) mit der Nullvariante 2027 (P0). Es kommt zu einer Zunahme der Kilometerleistung (gefahrte Kfz-Kilometer) sowie der Schadstoffe um rund 2 - 3 %.

**Tabelle 18: Emissionen des Straßenverkehrs – Nullvariante 2027 und Betriebsplanfall 2027**

	Fahrleistung	NOx	NO2	NH3	CO	CO2	HC
PKW	63 10 <sup>6</sup> km	22.54 t/a	7.01 t/a	0.47 t/a	56.44 t/a	11946 t/a	10.43 t/a
LKW	2 10 <sup>6</sup> km	4.41 t/a	0.56 t/a	0.02 t/a	0.80 t/a	1502 t/a	0.05 t/a
<b>P0 2027</b>	<b>65 10<sup>6</sup> km</b>	<b>26.95 t/a</b>	<b>7.56 t/a</b>	<b>0.50 t/a</b>	<b>57.24 t/a</b>	<b>13448 t/a</b>	<b>10.48 t/a</b>
PKW	64 10 <sup>6</sup> km	23.19 t/a	7.21 t/a	0.48 t/a	57.90 t/a	12287.47 t/a	10.70 t/a
LKW	2 10 <sup>6</sup> km	4.45 t/a	0.56 t/a	0.02 t/a	0.81 t/a	1515.60 t/a	0.05 t/a
<b>P1 2027</b>	<b>66 10<sup>6</sup> km</b>	<b>27.64 t/a</b>	<b>7.77 t/a</b>	<b>0.51 t/a</b>	<b>58.71 t/a</b>	<b>13803.07 t/a</b>	<b>10.75 t/a</b>
Differenz absolut	1 10 <sup>6</sup> km	0.69 t/a	0.21 t/a	0.01 t/a	1.47 t/a	355.20 t/a	0.27 t/a
Differenz relativ [%]	2%	3%	3%	2%	3%	3%	3%
	TSP	PM10 exh	PM10 non-exh	PM10	PM2.5 exh	PM2.5 non-exh	PM2.5
PKW	5.59 t/a	0.45 t/a	3.69 t/a	4.13 t/a	0.45 t/a	1.20 t/a	1.65 t/a
LKW	0.73 t/a	0.03 t/a	0.57 t/a	0.60 t/a	0.03 t/a	0.20 t/a	0.23 t/a
<b>P0 2027</b>	<b>6.32 t/a</b>	<b>0.48 t/a</b>	<b>4.26 t/a</b>	<b>4.73 t/a</b>	<b>0.48 t/a</b>	<b>1.40 t/a</b>	<b>1.88 t/a</b>
PKW	5.72 t/a	0.46 t/a	3.77 t/a	4.23 t/a	0.46 t/a	1.23 t/a	1.69 t/a
LKW	0.74 t/a	0.03 t/a	0.57 t/a	0.60 t/a	0.03 t/a	0.20 t/a	0.23 t/a
<b>P1 2027</b>	<b>6.46 t/a</b>	<b>0.49 t/a</b>	<b>4.34 t/a</b>	<b>4.83 t/a</b>	<b>0.49 t/a</b>	<b>1.43 t/a</b>	<b>1.92 t/a</b>
Differenz absolut	0.14 t/a	0.01 t/a	0.08 t/a	0.10 t/a	0.01 t/a	0.03 t/a	0.04 t/a
Differenz relativ [%]	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%

### 6.2.1.2 Emissionen Tiefgarage

In diesem ggst. Änderungsvorhaben sollen die Stellplätze der Tiefgarage uneingeschränkt zu Verfügung stehen. Im Folgenden werden die Auswirkungen der Fahrzeugemissionen durch den dauerhaften Betrieb der Tiefgarage auf die Luftgüte berechnet. Wie sich die verschiedenen Nutzergruppen auf die einzelnen Etagen verteilen liegt dem FB Verkehr [2] zu Grunde. Die in der Tiefgarage entstandenen Emissionen können infolge natürlicher Belüftung oder mechanischer Belüftung austreten. Die Lage der Ausfahrten, der Abluftkamme und deren Abluftparameter bleiben im Vergleich zum Einreichprojekt 2019 unverändert [17].

#### 6.2.1.2.1 Anzahl der Stellplätze, Fahrweglängen und Fahrleistungen

Die Tiefgarage des MQG umfasst 1.500 Stellplätze (UG1: 350, UG2: 540, UG3: 610 Stellplätze) für PKW und verfügt über insgesamt drei Ein- und Ausfahrten, wobei die dritte Ein-/Ausfahrt über die bestehende Tiefgarage am Messegelände (TG A) zu erreichen ist. Die Ein-/Ausfahrt Ost ist direkt über die Fröhlichgasse erreichbar (Nr.1), für die Ein-/Ausfahrt Süd dient eine Verbindungsstraße von der Fröhlichgasse ausgehend (Nr.2). Die Rampen zwischen den Ein- und Ausfahrten Ost bzw. Süd sowie den Untergeschossen weisen eine Neigung von 15 % auf, die Rampen in bzw. aus der bestehenden Tiefgarage eine Neigung von 7 % und 13 %. Alle Neigungen werden in der Emissionsberechnung entsprechend berücksichtigt.

Die einer Parkfläche x zugeordnete mittlere Fahrweglänge zwischen Ein- und Ausfahrt  $s_{Fx}$  und Stellplatz ergibt sich als Mittelwert der folgenden Fahrstrecken auf dem Parkplatz:

- $S_{E,max}$  Fahrweglänge zu dem von der Einfahrt am weitesten entfernten Stellplatz
- $S_{E,min}$  Fahrweglänge zu dem von der Einfahrt nächstgelegenen Stellplatz
- $S_{A,max}$  Fahrweglänge von dem von der Ausfahrt am weitesten entfernten Stellplatz

$S_{A,min}$  Fahrweglänge von dem von der Ausfahrt nächstgelegenen Stellplatz  
 $S_{F,x}$  Mittelwert der Fahrweglänge je Fahrzeugbewegung auf dem Parkplatz

**Tabelle 19: Fahrweglängen in [m]**

Fahrweg-längen	sE	sA	sE <sub>max</sub>	sE <sub>min</sub>	sA <sub>max</sub>	sA <sub>min</sub>
UG1-Ost	125	145	235	15	275	15
UG1-Süd	185	117.5	345	25	215	20
UG2-Ost	162.5	172.5	310	15	325	20
UG2-Süd	147.5	155	285	10	290	20
UG2-bTG	205	145	380	30	250	40
UG3-Ost	155	192.5	300	10	360	25
UG3-Süd	190	145	355	25	280	10

Für die Berechnung der Emissionen wurden die Fahrzeugfrequenzen sowie das Verhältnis der ein- und ausfahrenden Fahrzeuge vom Büro Planum zur Verfügung gestellt [1], [2]. Diese sind der Tabelle 20 zu entnehmen. Für die Benutzung der Tiefgarage wurde die Ganglinie des umliegenden Straßennetzes herangezogen.

**Tabelle 20: PKW-Frequenzen in der Tiefgarage nach Nutzung [1] in Prozent**

	UG1		UG2		UG3	
	Ein [%]	Aus [%]	Ein [%]	Aus [%]	Ein [%]	Aus [%]
00:00-01:00	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
01:00-02:00	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
02:00-03:00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
03:00-04:00	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
04:00-05:00	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
05:00-06:00	4.3%	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
06:00-07:00	13.3%	3.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.0%
07:00-08:00	12.7%	4.3%	0.0%	0.3%	1.0%	5.0%
08:00-09:00	7.5%	3.1%	0.0%	0.7%	2.0%	8.0%
09:00-10:00	5.1%	3.0%	0.6%	30.3%	3.0%	11.0%
10:00-11:00	4.5%	3.5%	0.7%	21.6%	5.0%	10.0%
11:00-12:00	3.3%	4.9%	3.4%	8.3%	6.5%	8.0%
12:00-13:00	4.7%	7.3%	6.9%	8.8%	7.5%	7.0%
13:00-14:00	5.9%	7.3%	11.6%	7.9%	8.0%	7.0%
14:00-15:00	5.7%	4.7%	13.6%	8.1%	8.5%	8.0%
15:00-16:00	5.1%	6.1%	14.0%	6.7%	8.9%	7.0%
16:00-17:00	6.5%	12.4%	14.6%	4.6%	10.0%	6.0%
17:00-18:00	7.8%	12.2%	22.1%	1.2%	10.0%	5.5%
18:00-19:00	4.7%	9.3%	11.0%	1.0%	8.5%	6.0%
19:00-20:00	4.1%	5.7%	1.6%	0.5%	8.0%	5.0%
20:00-21:00	2.2%	3.5%	0.0%	0.0%	6.0%	3.5%
21:00-22:00	0.8%	3.1%	0.0%	0.0%	4.5%	0.0%
22:00-23:00	0.4%	3.1%	0.0%	0.0%	1.5%	0.0%
23:00-00:00	0.2%	1.8%	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%

Für die Berechnung der Jahresmittelwerte an NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub>, des maximalen Tagesmittelwert für PM<sub>10</sub> und den maximalen Halbstundemittelwert für NO<sub>2</sub> wurde die mittlere Frequenz herangezogen. Die Parameter für die Berechnung der Emissionen sind in den folgenden Tabellen für die einzelnen TG-Etagen zusammengefasst.

**Tabelle 21: Fahrleistungen für die jahresdurchschnittliche Stunde (UG1)**

Index	Bezeichnung	PKW/d [#]	PKW/h [#]	Fahrweglänge [m]	Steigung [%]	Fahrleistung [km/h]
	<b>Einfahrt</b>					
	<b>Zufahrt</b>					
D1	Durchfahrt R-Nr.1	135	5.6	5.0	0	0.028
R1	Rampe R-Nr.1	135	5.6	35.0	-15	0.197
D2	Durchfahrt R-Nr.1	135	5.6	35.0	0	0.197
B1	Stau R-Nr.1	135	5.6	0.0	0	0.000
D3	Durchfahrt R-Nr.2	394	16.4	2.5	0	0.041
R2	Rampe R-Nr.2	394	16.4	18.0	-15	0.296
D4	Durchfahrt R-Nr.2	394	16.4	42.0	0	0.690
B2	Stau R-Nr.2	394	16.4	0.0	0	0.000
	<b>1. Untergeschoss</b>					
F1	Parkfläche UG1 R-Nr.1	135	5.6	125.0	0	0.703
F2	Parkfläche UG1 R-Nr.2	394	16.4	185.0	0	3.037
	<b>Ausfahrt</b>					
	<b>Zufahrt</b>					
D17	Durchfahrt R-Nr.1	135	5.6	5.0	0	1.000
R14	Rampe R-Nr.1	135	5.6	35.0	15	0.197
D18	Durchfahrt R-Nr.1	135	5.6	48.0	0	0.270
B6	Stau R-Nr.1	135	5.6	0.0	0	0.000
D19	Durchfahrt R-Nr.2	394	16.4	2.5	0	0.041
R15	Rampe R-Nr.2	394	16.4	18.0	15	0.296
D20	Durchfahrt R-Nr.2	394	16.4	5.0	0	0.082
B7	Stau R-Nr.2	394	16.4	0.0	0	0.000
	<b>1. Untergeschoss</b>					
F8	Parkfläche UG1 R-Nr.1	135	5.6	145.0	0	0.816
F9	Parkfläche UG1 R-Nr.2	394	16.4	117.5	0	1.929

**Tabelle 22: Fahrleistungen für die jahresdurchschnittliche Stunde (UG2)**

Index	Bezeichnung	PKW/d [#]	PKW/h [#]	Fahrweglänge [m]	Steigung [%]	Fahrleistung [km/h]
	<b>Einfahrt</b>					
	<b>Zufahrt</b>					
D5	Durchfahrt R-Nr.1	160	6.7	5.0	0	0.033
R3	Rampe R-Nr.1	160	6.7	55.0	-15	0.367
D6	Durchfahrt R-Nr.1	160	6.7	20.0	0	0.133
B3	Stau R-Nr.1	160	6.7	0.0	0	0.000
D7	Durchfahrt R-Nr.2	324	13.5	2.5	0	0.034
R4	Rampe R-Nr.2	324	13.5	35.0	-15	0.473
D8	Durchfahrt R-Nr.2	324	13.5	45.0	0	0.608
B4	Stau R-Nr.2	324	13.5	0.0	0	0.000
D9	Durchfahrt TG-A	66.25	2.8	5.0	0	0.014
R5	Rampe TG-A	66.25	2.8	5.0	-7	0.014
B5	Stau TG-A	66.25	2.8	0.0	0	0.000
R6	Rampe TG-A	66.25	2.8	30.0	-13	0.083
R7	Rampe TG-A	66.25	2.8	5.0	7	0.014
D10	Durchfahrt TG-A	66.25	2.8	200.0	0	0.552
	<b>2. Untergeschoss</b>					
F3	Parkfläche UG2 R-Nr.1	160	6.7	162.5	0	1.083
F4	Parkfläche UG2 R-Nr.2	324	13.5	147.5	0	1.991
F5	Parkfläche UG2 TG-A	66.25	2.8	205.0	0	0.566
	<b>Ausfahrt</b>					
	<b>Zufahrt</b>					
D21	Durchfahrt R-Nr.1	160	6.7	5.0	0	0.033
R16	Rampe R-Nr.1	160	6.7	55.0	15	0.367
D22	Durchfahrt R-Nr.1	160	6.7	20.0	0	0.133
B8	Stau R-Nr.1	160	6.7	0.0	0	0.000
D23	Durchfahrt R-Nr.2	324	13.5	20.0	0	0.270
R17	Rampe R-Nr.2	324	13.5	35.0	15	0.473
D24	Durchfahrt R-Nr.2	324	13.5	2.5	0	0.034
B9	Stau R-Nr.2	324	13.5	0.0	0	0.000
D25	Durchfahrt TG-A	66.25	2.8	5.0	0	0.014
R18	Rampe TG-A	66.25	2.8	5.0	7	0.014
B10	Stau TG-A	66.25	2.8	0.0	0	0.000
R19	Rampe TG-A	66.25	2.8	30.0	13	0.083
R20	Rampe TG-A	66.25	2.8	5.0	7	0.014
D26	Durchfahrt TG-A	66.25	2.8	200.0	0	0.552
	<b>2. Untergeschoss</b>					
F10	Parkfläche UG2 R-Nr.1	160	6.7	172.5	0	1.150
F11	Parkfläche UG2 R-Nr.2	324	13.5	155.0	0	2.093
F12	Parkfläche UG2 TG-A	66.25	2.8	205.0	0	0.566

**Tabelle 23: Fahrleistungen für die jahresdurchschnittliche Stunde (UG3)**

Index	Bezeichnung	PKW/d [#]	PKW/h [#]	Fahrweglänge [m]	Steigung [%]	Fahrleistung [km/h]
	<b>Einfahrt</b>					
	<b>Zufahrt</b>					
D5	Durchfahrt R-Nr.1	133	5.5	5.0	0	0.028
R3	Rampe R-Nr.1	133	5.5	55.0	-15	0.305
D6	Durchfahrt R-Nr.1	133	5.5	20.0	0	0.111
B3	Stau R-Nr.1	133	5.5	0.0	0	0.000
D7	Durchfahrt R-Nr.2	420	17.5	2.5	0	0.044
R4	Rampe R-Nr.2	420	17.5	35.0	-15	0.613
D8	Durchfahrt R-Nr.2	420	17.5	45.0	0	0.788
B4	Stau R-Nr.2	420	17.5	0.0	0	0.000
D9	Durchfahrt TG-A	66.25	2.8	5.0	0	0.014
R5	Rampe TG-A	66.25	2.8	5.0	-7	0.014
B5	Stau TG-A	66.25	2.8	0.0	0	0.000
R6	Rampe TG-A	66.25	2.8	30.0	-13	0.083
R7	Rampe TG-A	66.25	2.8	5.0	7	0.014
D10	Durchfahrt TG-A	66.25	2.8	200.0	0	0.552
	<b>2. Untergeschoss</b>					
D11	Durchfahrt UG2 R-Nr.1/Nr.1	133	5.5	315.0	0	1.746
R8	Rampe zu UG2 R-Nr.1/Nr.1	133	5.5	25.0	-15	0.139
D12	Durchfahrt UG2 R-Nr.1/Nr.2	133	5.5	175.0	0	0.970
R9	Rampe zu UG2 R-Nr.1/Nr.2	133	5.5	25.0	-15	0.139
D13	Durchfahrt UG2 R-Nr.2/Nr.2	420	17.5	130.0	0	2.275
R10	Rampe zu UG2 R-Nr.2/Nr.2	420	17.5	25.0	-15	0.438
D14	Durchfahrt UG2 R-Nr.2/Nr.1	420	17.5	155.0	0	2.713
R11	Rampe zu UG2 R-Nr.2/Nr.1	420	17.5	25.0	-15	0.438
D15	Durchfahrt UG2 TG-A/Nr.1	66.25	2.8	155.0	0	0.428
R12	Rampe zu UG2 TG-A/Nr.1	66.25	2.8	25.0	-15	0.069
D16	Durchfahrt UG2 TG-A/Nr.2	66.25	2.8	145.0	0	0.400
R13	Rampe zu UG2 TG-A/Nr.2	66.25	2.8	25.0	-15	0.069
	<b>3. Untergeschoss</b>					
D17	Durchfahrt UG3 R-Nr.1	166	6.9	15.0	0	0.387
F6	Parkfläche UG3 R-Nr.1	453	18.9	155.0	0	3.999
D18	Durchfahrt UG3 R-Nr.2	166	6.9	25.0	0	0.645
F7	Parkfläche UG3 R-Nr.2	453	18.9	190.0	0	4.902

Index	Bezeichnung	PKW/d [#]	PKW/h [#]	Fahrweg- länge [m]	Steigung [%]	Fahrleist- ung [km/h]
<b>Ausfahrt</b>						
<b>Zufahrt</b>						
D23	Durchfahrt R-Nr.1	133	5.5	5.0	0	0.028
R16	Rampe R-Nr.1	133	5.5	55.0	15	0.305
D24	Durchfahrt R-Nr.1	133	5.5	20.0	0	0.111
B8	Stau R-Nr.1	133	5.5	0.0	0	0.000
D25	Durchfahrt R-Nr.2	420	17.5	20.0	0	0.350
R17	Rampe R-Nr.2	420	17.5	35.0	15	0.613
D26	Durchfahrt R-Nr.2	420	17.5	2.5	0	0.044
B9	Stau R-Nr.2	420	17.5	0.0	0	0.000
D27	Durchfahrt TG-A	66.25	2.8	5.0	0	0.014
R18	Rampe TG-A	66.25	2.8	5.0	7	0.014
B10	Stau TG-A	66.25	2.8	0.0	0	0.000
R19	Rampe TG-A	66.25	2.8	30.0	13	0.083
R20	Rampe TG-A	66.25	2.8	5.0	7	0.014
D28	Durchfahrt TG-A	66.25	2.8	200.0	0	0.552
<b>2. Untergeschoss</b>						
D29	Durchfahrt UG2 R-Nr.1/Nr.1	133	5.5	320.0	0	1.773
R21	Rampe zu UG2 R-Nr.1/Nr.1	133	5.5	25.0	15	0.139
D30	Durchfahrt UG2 R-Nr.1/Nr.2	133	5.5	295.0	0	1.635
R22	Rampe zu UG2 R-Nr.1/Nr.2	133	5.5	25.0	15	0.139
D31	Durchfahrt UG2 R-Nr.2/Nr.2	420	17.5	100.0	0	1.750
R23	Rampe zu UG2 R-Nr.2/Nr.2	420	17.5	25.0	15	0.438
D32	Durchfahrt UG2 R-Nr.2/Nr.1	420	17.5	155.0	0	2.713
R24	Rampe zu UG2 R-Nr.2/Nr.1	420	17.5	25.0	15	0.438
D33	Durchfahrt UG2 TG-A/Nr.1	66.25	2.8	210.0	0	0.580
R25	Rampe zu UG2 TG-A/Nr.1	66.25	2.8	25.0	15	0.069
D34	Durchfahrt UG2 TG-A/Nr.2	66.25	2.8	180.0	0	0.497
R26	Rampe zu UG2 TG-A/Nr.2	66.25	2.8	25.0	0	0.069
<b>3. Untergeschoss</b>						
D35	Durchfahrt UG3 R-Nr.1	166	6.9	15.0	0	0.387
F13	Parkfläche UG3 R-Nr.1	453	18.9	192.5	0	4.967
D36	Durchfahrt UG3 R-Nr.2	166	6.9	15.0	0	0.387
F14	Parkfläche UG3 R-Nr.2	453	18.9	145.0	0	3.741

### 6.2.1.2.2 Emissionen

Unter Zugrundelegung der berechneten Fahrleistungen auf den Abstellflächen und der Emissionsfaktoren ergeben sich die nachfolgend angeführten Emissionsmengen. Diese wurden wiederum separat für die einzelnen Etagen UG1 (Tabelle 24), UG2 (Tabelle 25) und UG3 (Tabelle 26) angeführt.

**Tabelle 24: Emissionsmengen für die jahresdurchschnittliche Stunde in [g/h], (UG1)**

Index	CO [g/h]	NO <sub>x</sub> [g/h]	Benzol [g/h]	PM ges [g/h]	PM-exh. [g/h]	PM-non-exh. [g/h]	HC [g/h]
<b>Einfahrt</b>							
<b>Zufahrt</b>							
D1	0.008	0.010	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
R1	0.045	0.046	0.000	0.006	0.003	0.003	0.000
D2	0.059	0.067	0.000	0.007	0.004	0.003	0.000
B1	0.035	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004
D3	0.012	0.014	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
R2	0.067	0.070	0.000	0.009	0.005	0.004	0.000
D4	0.205	0.236	0.000	0.024	0.015	0.009	0.000
B2	0.101	0.097	0.000	0.001	0.001	0.000	0.012
<b>1.Untergschoss</b>							
F1	0.230	0.253	0.001	0.027	0.018	0.009	0.000
F2	0.994	1.094	0.003	0.118	0.077	0.041	0.000
<b>Ausfahrt</b>							
<b>Zufahrt</b>							
D17	0.311	0.342	0.000	0.035	0.022	0.014	0.108
R14	0.215	0.137	0.000	0.010	0.007	0.003	0.033
D18	0.208	0.097	0.001	0.010	0.006	0.004	0.029
B6	0.035	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004
D19	0.019	0.014	0.000	0.001	0.001	0.001	0.004
R15	0.231	0.202	0.000	0.014	0.010	0.004	0.049
D20	0.038	0.029	0.000	0.003	0.002	0.001	0.009
B7	0.101	0.097	0.000	0.001	0.001	0.000	0.012
<b>1.Untergschoss</b>							
F8	0.630	0.294	0.002	0.029	0.018	0.011	0.088
F9	0.888	0.672	0.002	0.068	0.042	0.026	0.208

**Tabelle 25: Emissionsmengen für die jahresdurchschnittliche Stunde in [g/h], (UG2)**

Index	CO [g/h]	NO <sub>x</sub> [g/h]	Benzol [g/h]	PM ges [g/h]	PM-exh. [g/h]	PM-non-exh. [g/h]	HC [g/h]
<b>Einfahrt</b>							
<b>Zufahrt</b>							
D5	0.010	0.011	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
R3	0.083	0.086	0.000	0.011	0.006	0.005	0.000
D6	0.040	0.046	0.000	0.005	0.003	0.002	0.000
B3	0.041	0.039	0.000	0.001	0.001	0.000	0.005
D7	0.010	0.012	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
R4	0.107	0.111	0.000	0.014	0.008	0.006	0.000
D8	0.181	0.208	0.000	0.021	0.013	0.008	0.000
B4	0.083	0.080	0.000	0.001	0.001	0.000	0.010
D9	0.004	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
R5	0.003	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B5	0.017	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
R6	0.019	0.020	0.000	0.002	0.001	0.001	0.000
R7	0.006	0.007	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
D10	0.164	0.189	0.000	0.019	0.012	0.007	0.000
<b>2.Untergschoss</b>							
F3	0.322	0.370	0.000	0.038	0.023	0.015	0.000
F4	0.593	0.681	0.000	0.070	0.043	0.027	0.000
F5	0.168	0.193	0.000	0.020	0.012	0.008	0.000
<b>Ausfahrt</b>							
<b>Zufahrt</b>							
D21	0.023	0.012	0.000	0.001	0.001	0.000	0.004
R16	0.374	0.254	0.001	0.018	0.013	0.005	0.061
D22	0.093	0.048	0.000	0.005	0.003	0.002	0.014
B8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017
D23	0.017	0.012	0.000	0.001	0.001	0.000	0.004
R17	0.386	0.323	0.000	0.023	0.017	0.006	0.079
D24	0.301	0.212	0.001	0.021	0.013	0.008	0.066
B9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034
D25	0.017	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
R18	0.019	0.007	0.000	0.001	0.000	0.000	0.002
B10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007
R19	0.127	0.055	0.000	0.004	0.003	0.001	0.013
R20	0.019	0.007	0.000	0.001	0.000	0.000	0.002
D26	0.698	0.209	0.003	0.020	0.012	0.007	0.060
<b>2.Untergschoss</b>							
F10	0.803	0.411	0.002	0.041	0.025	0.016	0.124
F11	1.036	0.731	0.002	0.074	0.045	0.028	0.226
F12	0.716	0.214	0.003	0.020	0.012	0.008	0.061

**Tabelle 26: Emissionsmengen für die jahresdurchschnittliche Stunde in [g/h], (UG3)**

Index	CO [g/h]	NO <sub>x</sub> [g/h]	Benzol [g/h]	PM ges [g/h]	PM-exh. [g/h]	PM-non-exh. [g/h]	HC [g/h]
	<b>Einfahrt</b>						
	<b>Zufahrt</b>						
D5	0.008	0.009	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
R3	0.069	0.072	0.000	0.009	0.005	0.004	0.000
D6	0.033	0.038	0.000	0.004	0.002	0.001	0.000
B3	0.034	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004
D7	0.013	0.015	0.000	0.002	0.001	0.001	0.000
R4	0.139	0.144	0.000	0.018	0.010	0.008	0.000
D8	0.234	0.269	0.000	0.028	0.017	0.011	0.000
B4	0.108	0.103	0.000	0.002	0.002	0.000	0.013
D9	0.004	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
R5	0.003	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B5	0.017	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
R6	0.019	0.020	0.000	0.002	0.001	0.001	0.000
R7	0.006	0.007	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
D10	0.164	0.189	0.000	0.019	0.012	0.007	0.000
	<b>2. Untergschoss</b>						
D11	0.519	0.597	0.000	0.061	0.038	0.024	0.000
R8	0.031	0.033	0.000	0.004	0.002	0.002	0.000
D12	0.289	0.332	0.000	0.034	0.021	0.013	0.000
R9	0.031	0.033	0.000	0.004	0.002	0.002	0.000
D13	0.677	0.778	0.000	0.080	0.049	0.031	0.000
R10	0.099	0.103	0.000	0.013	0.007	0.006	0.000
D14	0.807	0.927	0.000	0.095	0.059	0.037	0.000
R11	0.099	0.103	0.000	0.013	0.007	0.006	0.000
D15	0.127	0.146	0.000	0.015	0.009	0.006	0.000
R12	0.016	0.016	0.000	0.002	0.001	0.001	0.000
D16	0.119	0.137	0.000	0.014	0.009	0.005	0.000
R13	0.016	0.016	0.000	0.002	0.001	0.001	0.000
	<b>3. Untergschoss</b>						
D17	0.031	0.035	0.000	0.004	0.002	0.001	0.000
F6	0.871	1.000	0.000	0.103	0.063	0.040	0.000
D18	0.051	0.059	0.000	0.006	0.004	0.002	0.000
F7	1.068	1.226	0.000	0.126	0.077	0.048	0.000

Index	CO [g/h]	NO <sub>x</sub> [g/h]	Benzol [g/h]	PM ges [g/h]	PM-exh. [g/h]	PM-non-exh. [g/h]	HC [g/h]
<b>Ausfahrt</b>							
<b>Zufahrt</b>							
D23	0.022	0.010	0.000	0.001	0.001	0.000	0.003
R16	0.335	0.212	0.001	0.015	0.011	0.004	0.051
D24	0.086	0.040	0.000	0.004	0.002	0.001	0.012
B8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014
D25	0.158	0.122	0.000	0.012	0.008	0.005	0.038
R17	0.473	0.418	0.001	0.030	0.021	0.008	0.102
D26	0.020	0.015	0.000	0.002	0.001	0.001	0.005
B9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044
D27	0.017	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
R18	0.019	0.007	0.000	0.001	0.000	0.000	0.002
B10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007
R19	0.127	0.055	0.000	0.004	0.003	0.001	0.013
R20	0.019	0.007	0.000	0.001	0.000	0.000	0.002
D28	0.698	0.209	0.003	0.020	0.012	0.007	0.060
<b>2. Untergschoss</b>							
D29	1.382	0.639	0.004	0.063	0.039	0.024	0.192
R21	0.152	0.096	0.000	0.007	0.005	0.002	0.023
D30	1.274	0.589	0.004	0.058	0.036	0.022	0.177
R22	0.152	0.096	0.000	0.007	0.005	0.002	0.023
D31	0.788	0.609	0.001	0.062	0.038	0.024	0.189
R23	0.338	0.299	0.000	0.021	0.015	0.006	0.073
D32	1.221	0.943	0.002	0.095	0.059	0.037	0.293
R24	0.338	0.299	0.000	0.021	0.015	0.006	0.073
D33	0.733	0.220	0.003	0.021	0.013	0.008	0.063
R25	0.109	0.049	0.000	0.003	0.002	0.001	0.011
D34	0.628	0.188	0.002	0.018	0.011	0.007	0.054
R26	0.087	0.026	0.000	0.002	0.002	0.001	0.007
<b>3. Untergschoss</b>							
D35	0.071	0.037	0.000	0.004	0.002	0.001	0.011
F13	0.910	0.475	0.002	0.047	0.029	0.018	0.144
D36	0.124	0.098	0.000	0.010	0.006	0.004	0.031
F14	1.202	0.951	0.002	0.096	0.059	0.037	0.296

Für die Berechnung der Benzol-Verdunstungsemissionen wurde in einem konservativen Ansatz eine Parkdauer in allen Ebenen von über 4 Stunden angenommen. Unter Annahme dieser Parkdauer und dem jeweiligen Wert für die Fahrbewegungen je Stellplatz und Stunde (f) ergeben sich für die Benzol-Verdunstungsemissionen die in der Tabelle 27 angegebenen Werte. Es wurde wiederum von der jahresdurchschnittlichen Frequenz ausgegangen.

**Tabelle 27: Benzolemissionen für das Parkhaus des MQG**

	<b>PKW/Tag</b>	<b>Benzolemissionen [g/h]</b>
1. Untergeschoss	529	0.088
2. Untergeschoss	550	0.069
3. Untergeschoss	619	0.103
<b>Tiefgarage</b>	<b>1698</b>	<b>0.283</b>

In der Tabelle 28 sind die NO<sub>x</sub>- und PM<sub>10</sub>-Emissionen infolge des Betriebes der Tiefgarage MQG zusammengefasst. Dabei werden die Emissionen der einzelnen Nutzungsgruppen (Etagen) sowie die gesamte Parkgarage separat angeführt.

**Tabelle 28: NO<sub>x</sub>- und PM<sub>10</sub>-Emissionen des Parkhauses des MQG**

<b>Lage der Emissionsquelle</b>	<b>NO<sub>x</sub> [g/h]</b>	<b>PM<sub>10</sub> [g/h]</b>
	<b>Jahresdurchschnittliche Stunde</b>	<b>Jahresdurchschnittliche Stunde</b>
1. Untergeschoss	3.84	0.37
2. Untergeschoss	4.58	0.43
3. Untergeschoss	13.23	1.29
<b>Tiefgarage</b>	<b>21.65</b>	<b>2.09</b>

Rund 10 % der Stellplätze des Parkhauses des MQG sind für Elektrofahrzeuge reserviert. Demzufolge würde sich der verbrennungsbedingte Anteil an den Luftschadstoffen um eben diesen Prozentsatz reduzieren. In einem konservativen Ansatz wurde auf die Berücksichtigung verzichtet.

## 6.2.2 Immissionen im Betriebsplanfall 2027

Bei der Immissionsberechnung wurde die mechanische und natürliche Belüftung der Tiefgarage, sowie die Emissionen am öffentlichen Straßennetz berücksichtigt.

### 6.2.2.1 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Das Ergebnis der Ausbreitungsberechnung für den Jahresmittelwert an NO<sub>2</sub> ist in der Abbildung 26 für den Betriebsplanfall 2027 dargestellt. Der Grenzwert von 35 µg/m<sup>3</sup> (inklusive 5 µg/m<sup>3</sup> Toleranzmarge) wird vorwiegend entlang der Hauptverkehrsachsen überschritten.

Nächstgelegene Anrainer sind gemäß Tabelle 29 nicht von NO<sub>2</sub>-Grenzwertüberschreitungen betroffen. Demzufolge wird auch der Genehmigungsgrenzwert gemäß § 20 IG-L von 40 µg/m<sup>3</sup> in diesen Bereichen unterschritten.

In der Abbildung 27 ist die Differenz der NO<sub>2</sub>-Konzentration im Jahresmittel zwischen dem Betriebsplanfall 2027 und der Nullvariante 2027 dargestellt. Relevante Zusatzbelastungen sind bei einigen der Anrainer zu erwarten.

Das Ergebnis für den maximalen Halbstundenwert an NO<sub>2</sub> ist in der Abbildung 28 für den Betriebsplanfall 2027 dargestellt. Der Grenzwert von 200 µg/m<sup>3</sup> wird im gesamten Untersuchungsgebiet nicht überschritten. Folglich treten keine Grenzwertüberschreitungen bei den nächstgelegenen Anrainern auf.

In der Abbildung 29 ist die Differenz der NO<sub>2</sub>-Konzentration für den HMW<sub>max</sub> zwischen dem Betriebsplanfall 2027 und der Nullvariante 2027 ersichtlich. Relevante Zusatzbelastungen von über 6 µg/m<sup>3</sup> werden im Untersuchungsgebiet nicht modelliert.

Durch den Betrieb und Umsetzung des Änderungsvorhabens des MQG sind keine Grenzwertüberschreitungen zu erwarten.

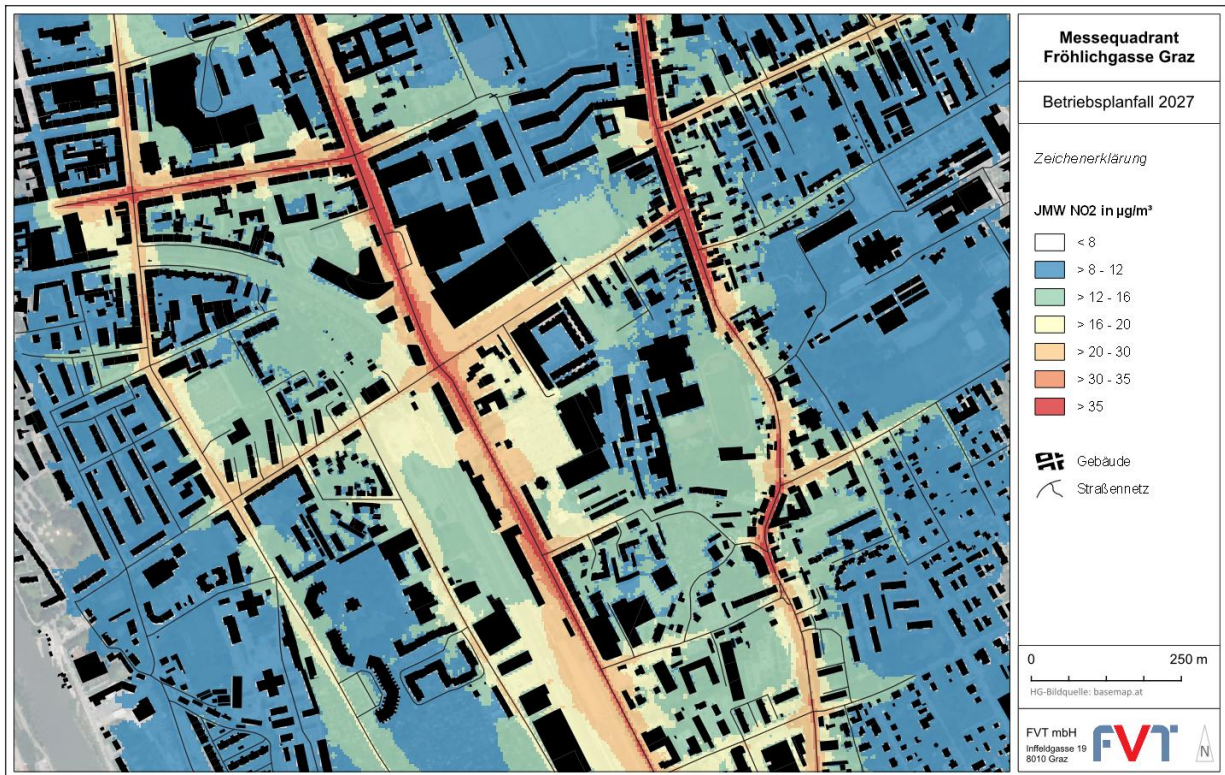


Abbildung 26: NO<sub>2</sub>-Konzentrationen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2027

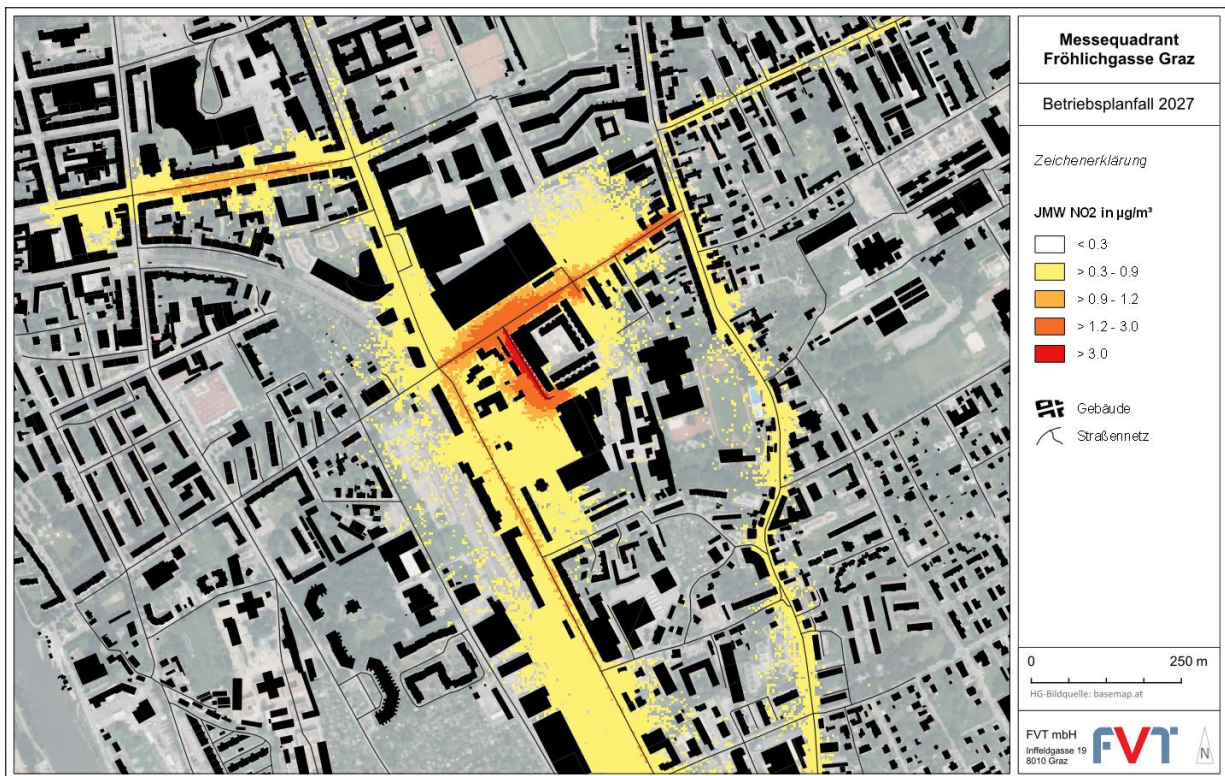


Abbildung 27: NO<sub>2</sub>-Zusatzbelastungen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2027

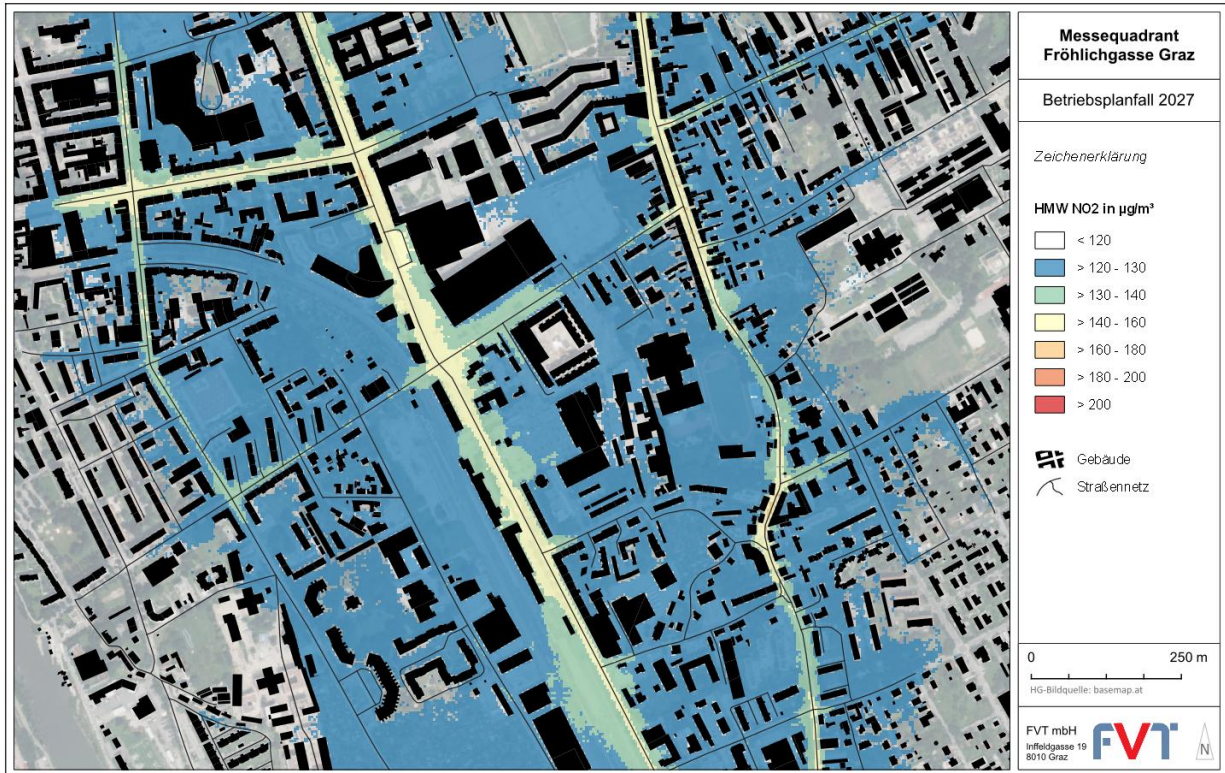


Abbildung 28: NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für den maximalen Halbstundenmittelwert – Betriebsplanfall 2027

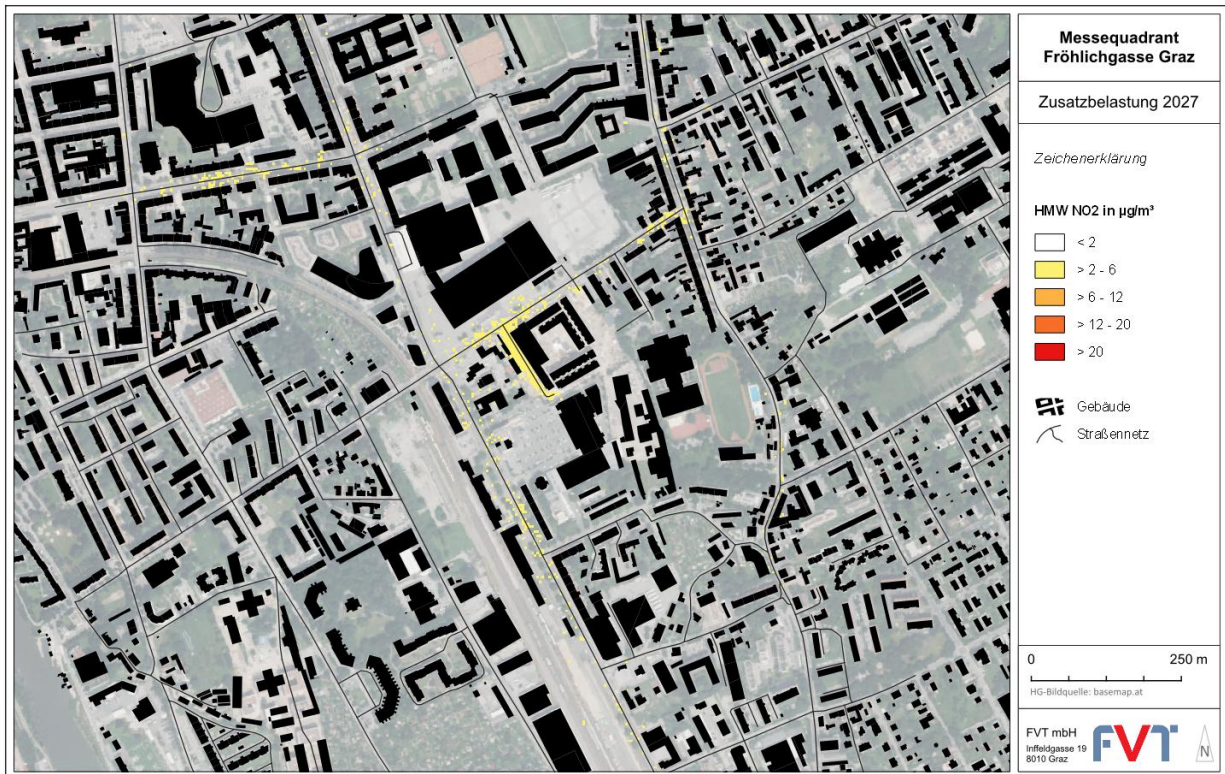


Abbildung 29: NO<sub>2</sub>-Zusatzbelastungen für den maximalen Halbstundenmittelwert – Betriebsplanfall 2027

### **6.2.2.2 Feinstaub (PM<sub>10</sub>)**

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für den Jahresmittelwert an PM<sub>10</sub> ist in der Abbildung 30 für den Betriebsplanfall 2027 dargestellt. Der Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> wird bei den nächstgelegenen Anrainern nicht überschritten. Mit der Korrelation aus Kap. 4.2.3 werden im gesamten Untersuchungsgebiet die tolerierten 35 Überschreitungstage gemäß IG-L §20 unterschritten.

In der Abbildung 31 ist die Differenz der PM<sub>10</sub>-Konzentration im Jahresmittel zwischen dem Betriebsplanfall 2027 und der Nullvariante 2027 ersichtlich. Zu relevanten Zusatzbelastungen von über 0.27 µg/m<sup>3</sup> kommt es bei Anrainern entlang der Fröhlichgasse.

Durch den Betrieb und Umsetzung des Änderungsvorhabens des MQG sind keine Grenzwertüberschreitungen zu erwarten.

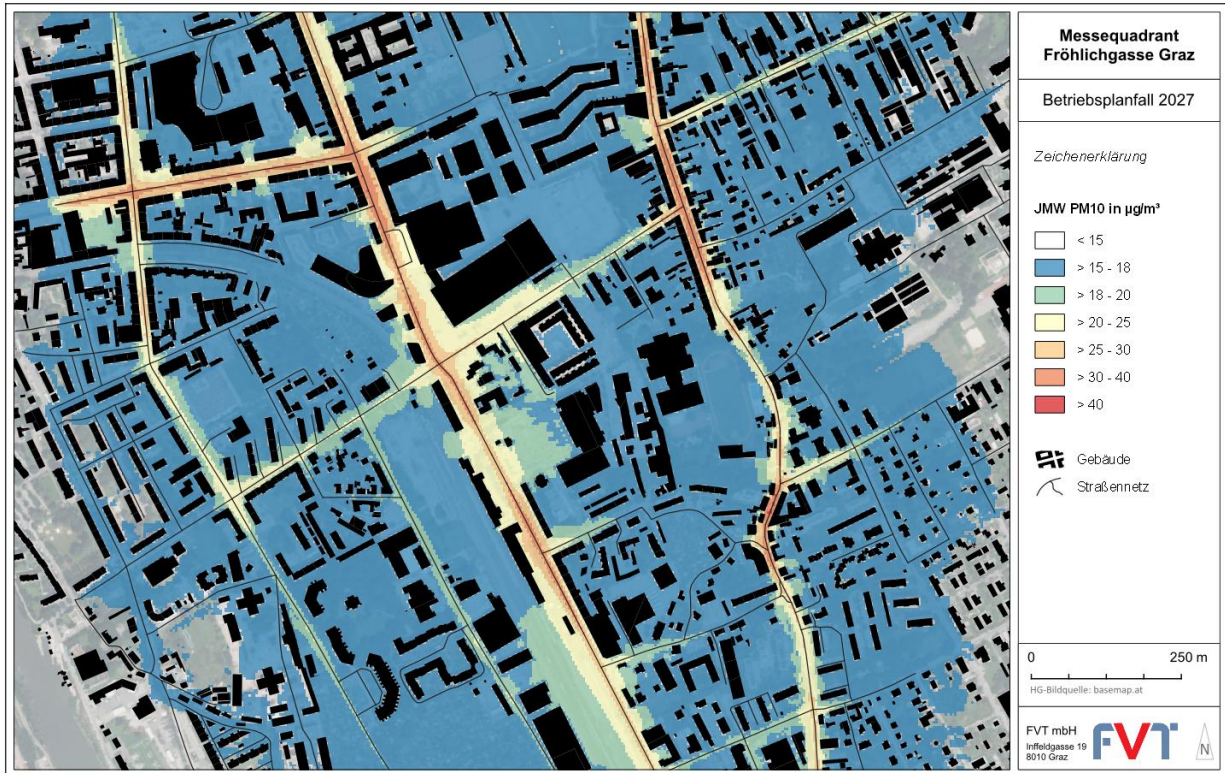


Abbildung 30: PM10-Konzentrationen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2027

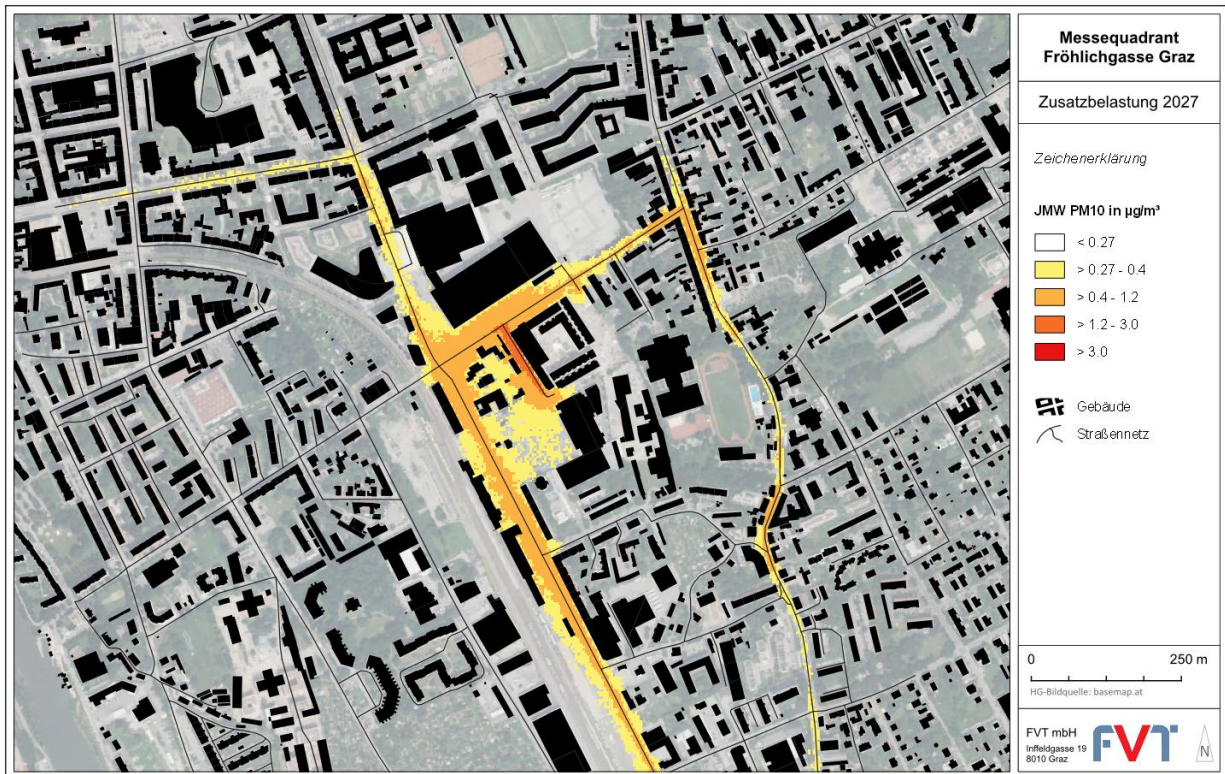


Abbildung 31: PM10-Zusatzbelastungen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2027

### 6.2.2.3 Feinstaub (PM<sub>2.5</sub>)

In Abbildung 32 sind die jahresdurchschnittlichen PM<sub>2.5</sub>-Gesamtbelastungen für den Betriebsplanfall 2027 dargestellt. Grenzwertüberschreitungen ( $> 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) werden im Untersuchungsgebiet keine berechnet, sind aber entlang der Hauptverkehrsachsen nicht auszuschließen. Bei den nächstgelegenen Anrainern kommt es zu keinen Grenzwertüberschreitungen.

Die Abbildung 33 zeigt die Differenz der PM<sub>2.5</sub>-Konzentration im Jahresmittel zwischen dem Betriebsplanfall 2027 und der Nullvariante 2027. Relevante Zusatzbelastungen von über  $0.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  treten im Untersuchungsgebiet lokal in der Fröhlichgasse, der Conrad-von-Hötzendorfstraße und im Bereich der Tiefgaragenzufahrten auf. Relevante Zusatzbelastungen bei Anrainern sind nicht zu erwarten.

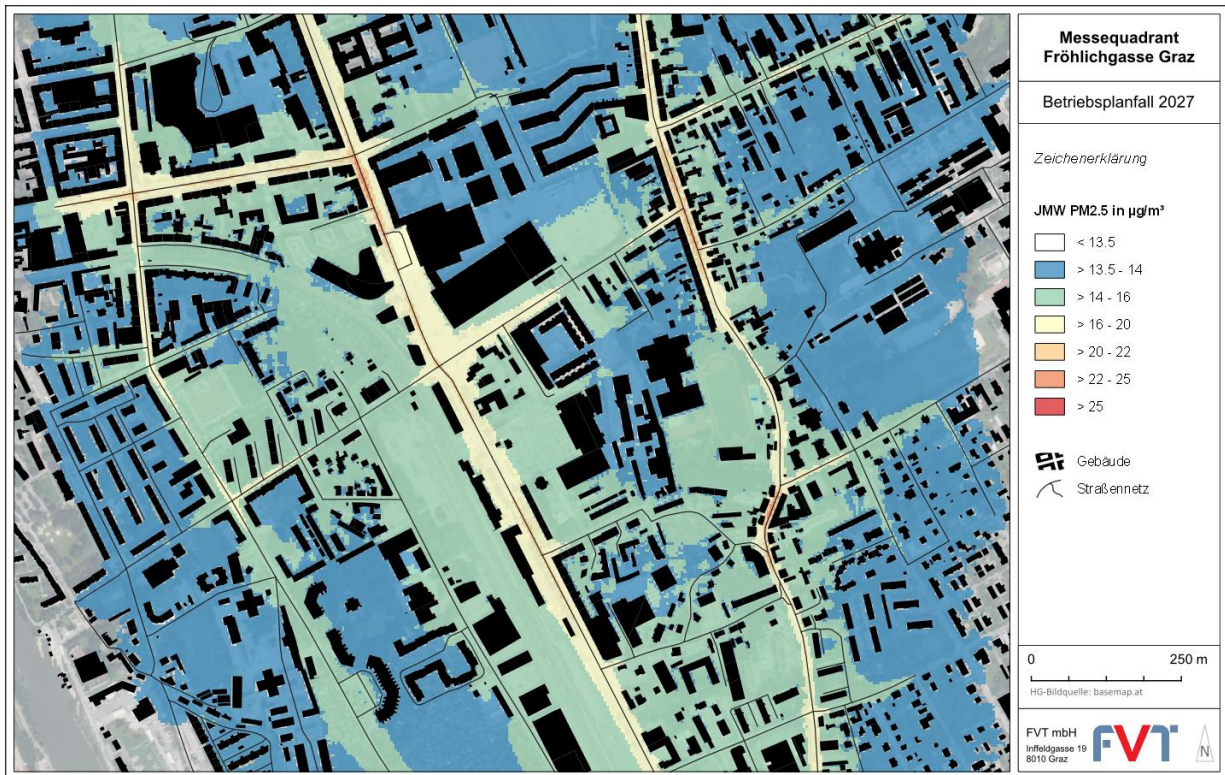


Abbildung 32: PM2.5-Konzentrationen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2027

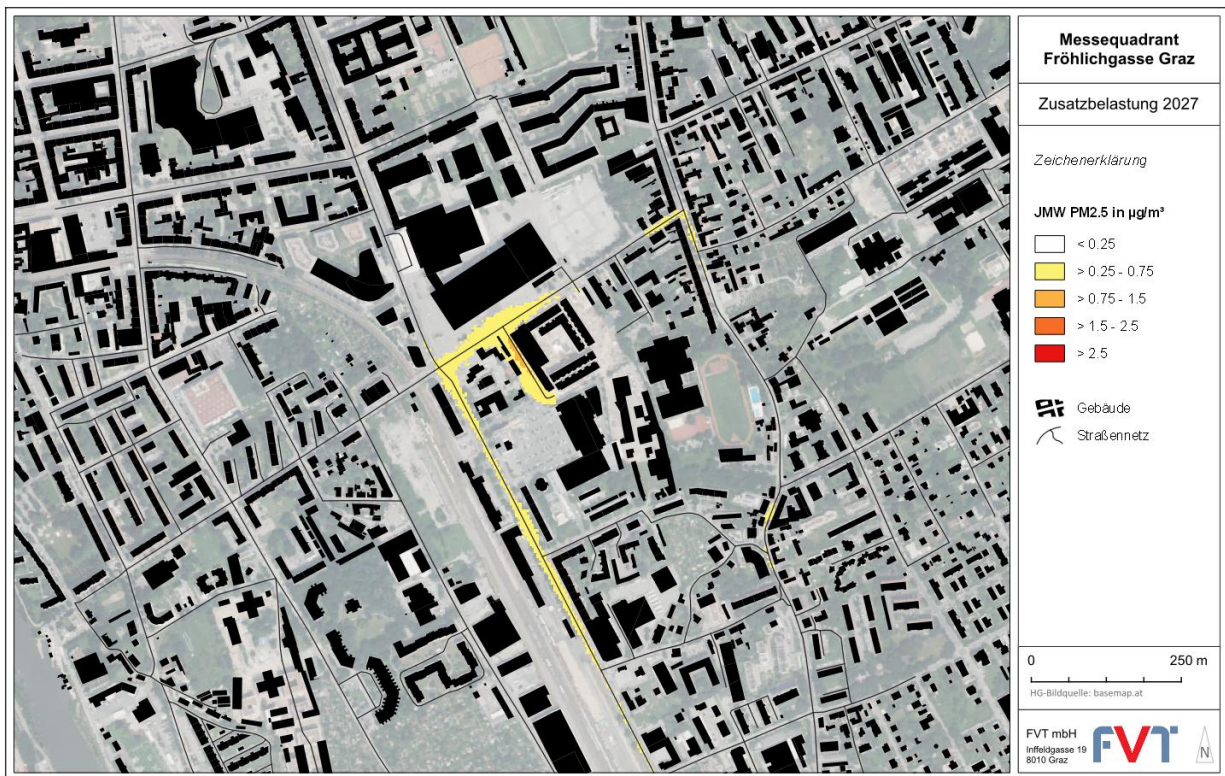


Abbildung 33: PM2.5-Zusatzbelastungen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2027

#### 6.2.2.4 Benzol

Der Schadstoff Benzol wurde lediglich emissionsseitig betrachtet. Aufgrund der veränderten Verkehrszahlen sowie durch Aktualisierungen in der Berechnungsgrundlage (aktualisierte TG [5]) ergaben sich nur geringfügige Änderungen in der Emissionsmenge, daher wurde eine Ausbreitungsberechnung unterlassen. Eine Überschreitung der Grenzwerte ist mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

#### 6.2.2.5 Aufpunkte

Um die zu erwartenden Auswirkungen bei den nächstgelegenen Anrainern für den Betriebsplanfall 2027 übersichtlich darzustellen, wurden die Gesamt- und Zusatzbelastungen für die Aufpunkte (siehe Kapitel 4.3.5) ausgewertet. Die Auflistung entspricht jener aus dem UVP-Einreichprojekt.

Die berechneten Zusatz- und Gesamtbelastungen werden getrennt nach Schadstoffgruppen und Aufpunkten in den entsprechenden Tabellen ausgewiesen. In der Tabelle 29 ist die Gruppe der Stickoxide zusammengefasst. Die Tabelle 30 widmet sich der Gruppe vom PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub>.

Für den Halbstundenmittelwert an NO<sub>2</sub> ergeben sich bei keinem Aufpunkt relevante Zusatzbelastungen (> 6 µg/m<sup>3</sup>). Der Grenzwert für den Halbstundenmittelwert wird bei allen Aufpunkten eingehalten. Für den Jahresmittelwert an NO<sub>2</sub> ergeben sich relevante Zusatzbelastungen von über 0.3 µg/m<sup>3</sup> bei einigen Aufpunkten. Der Grenzwert für das Jahresmittel (35 µg/m<sup>3</sup>) wird bei keinem Aufpunkt überschritten. Folglich wird auch der Genehmigungsgrenzwert (40 µg/m<sup>3</sup>) bei allen Aufpunkten eingehalten.

**Daher ergeben sich für den Schadstoff NO<sub>2</sub> geringfügige Auswirkungen im Betriebsplanfall 2027.**

In Bezug auf den Jahresmittelwert an PM<sub>10</sub> ergeben sich bei einigen Aufpunkten entlang der Fröhlichgasse relevante Zusatzbelastungen von über 0.27 µg/m<sup>3</sup>. Der Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> für das Jahresmittel wird bei keinem Aufpunkt überschritten. Bei allen Aufpunkten werden weniger als 25 Überschreitungstage gemäß IG-L berechnet.

**Daher ergeben sich für den Schadstoff PM<sub>10</sub> geringfügige Auswirkungen im Betriebsplanfall 2027.**

Bei den PM<sub>2.5</sub>-Immissionen treten keine Überschreitungen des Jahresmittelwertes auf. Relevante Zusatzbelastungen von über 0.25 µg/m<sup>3</sup> werden bei keinem Aufpunkt berechnet.

**Daher ergeben sich für den Schadstoff PM<sub>2.5</sub> nicht relevante Auswirkungen im Betriebsplanfall 2027.**

**Tabelle 29: Auswertungen der Aufpunkte für Stickoxide (NO<sub>2</sub>) in [µg/m<sup>3</sup>] für den Betriebsplanfall 2027**

Aufpunkt	Name	JMW NO <sub>2</sub>	JMW NO <sub>2</sub>	HMW <sub>max</sub> NO <sub>2</sub>	HMW <sub>max</sub> NO <sub>2</sub>
		Zusatz	Gesamt	Zusatz	Gesamt
in µg/m <sup>3</sup>					
1	Messequartier	0.4	12	0.5	121
2	Münzgrabenstraße 100	0.3	11	0.1	120
3	Münzgrabenstraße 102a	0.2	12	0.0	121
4	Münzgrabenstraße 104a	0.3	12	0.4	120
5	Fröhlichgasse 6a	0.5	13	0.5	123
6	Fröhlichgasse 6	1.4	25	1.4	132
7	Fröhlichgasse 8	1.1	20	1.1	127
8	Fröhlichgasse 5	1.1	21	1.2	128
9	Fröhlichgasse 7	1.0	19	0.8	128
10	Fröhlichgasse 9	0.8	17	0.5	125
11	Monsbergergasse 2	0.7	15	0.6	123
12	Monsbergergass 4	0.4	13	0.6	122
13	Monsbergergasse 5	0.4	13	0.2	121
14	Fröhlichgasse 19 (1)	1.1	19	1.1	127
15	Fröhlichgasse 19 (2)	1.2	20	1.7	129
16	Fröhlichgasse 21	0.6	14	0.8	123
17	Fröhlichgasse 17	0.5	14	0.0	123
18	Monsbergergasse 6	0.3	12	0.2	121
19	Monsbergergasse 8	0.4	13	0.2	122
20	Monsbergergasse 9	0.2	12	0.3	120
21	Münzgrabenstraße 126a	0.3	12	0.0	121
22	Münzgrabenstraße 130a	0.2	12	0.0	121
23	Monsbergergasse 16	0.3	12	0.1	121
24	Monsbergergasse 14	0.2	12	0.4	121
25	Conrad-v.-H. Straße 99a	0.7	20	0.8	130
26	Conrad-v. H. Straße 103a	0.7	18	0.6	128
27	Flurgasse 28a	0.2	13	0.0	122
28	Flurgasse 28b	0.1	12	0.4	121
29	Fröhlichgasse 60	0.0	18	0.0	126
30	Fröhlichgasse 61	0.1	19	0.1	127

**Tabelle 30: Auswertungen der Aufpunkte für PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> in [µg/m<sup>3</sup>] für den Betriebsplanfall 2027**

Aufpunkt	JMW PM <sub>10</sub> Zusatz	JMW PM <sub>10</sub> Gesamt	JMW PM <sub>2,5</sub> Zusatz	JMW PM <sub>2,5</sub> Gesamt
	in µg/m <sup>3</sup>			
1	0.1	16	0.0	14
2	0.1	16	0.0	14
3	0.1	16	0.0	14
4	0.1	16	0.0	14
5	0.1	16	0.1	14
6	0.5	21	0.2	16
7	0.3	19	0.1	15
8	0.3	19	0.1	15
9	0.4	19	0.2	15
10	0.3	18	0.1	15
11	0.2	17	0.1	14
12	0.1	16	0.1	14
13	0.1	16	0.0	14
14	0.4	19	0.2	15
15	0.5	19	0.2	15
16	0.1	17	0.1	14
17	0.1	17	0.1	14
18	0.1	16	0.0	14
19	0.1	16	0.0	14
20	0.0	16	0.0	14
21	0.1	16	0.0	14
22	0.1	16	0.0	14
23	0.1	16	0.0	14
24	0.1	16	0.0	14
25	0.3	19	0.1	15
26	0.2	18	0.1	15
27	0.1	16	0.0	14
28	0.1	16	0.0	14
29	0.1	18	0.0	15
30	0.1	19	0.0	15

### 6.2.3 Emissionen für den Betriebsplanfall 2030

Für die Prognose 2030 Betrieb wurden die Verkehrsemissionen berechnet, um die Auswirkungen kurz nach der Inbetriebnahme abschätzen zu können.

Für die Abschätzung der Emissionen des Straßenverkehrs wurden vom Büro Planum Verkehrszahlen für das Jahr 2025 zur Verfügung gestellt, die aufgrund der stagnierenden Verkehrsentwicklung mit Emissionsfaktoren für das Bezugsjahr 2030 versehen wurden.

Auf Grundlage dieser Verkehrszahlen wurden die Emissionen mit dem Modell NEMO 5.1.1 berechnet. Tabelle 31 zeigt die Gegenüberstellung der Emissionen des Straßenverkehrs für den Betriebsplanfall 2030 mit der Nullvariante 2030. Es kommt zu einer Zunahme der gefahrenen Kfz-Kilometer und folglich auch bei sämtlichen freigesetzten Schadstoffen von 2 – 3 %.

**Tabelle 31: Emissionen des Straßenverkehrs – Nullvariante 2030 und Betriebsplanfall 2030**

	Fahrleistung	NOx	NO2	NH3	CO	CO2	HC
PKW	63 10 <sup>6</sup> km	15.54 t/a	4.87 t/a	0.43 t/a	44.90 t/a	10631.28 t/a	8.60 t/a
LKW	2 10 <sup>6</sup> km	3.35 t/a	0.55 t/a	0.02 t/a	0.50 t/a	1338.51 t/a	0.03 t/a
<b>P0 2030</b>	<b>65 10<sup>6</sup> km</b>	<b>18.89 t/a</b>	<b>5.42 t/a</b>	<b>0.45 t/a</b>	<b>45.40 t/a</b>	<b>11969.79 t/a</b>	<b>8.64 t/a</b>
PKW	64 10 <sup>6</sup> km	15.99 t/a	5.01 t/a	0.44 t/a	46.07 t/a	10935.72 t/a	8.83 t/a
LKW	2 10 <sup>6</sup> km	3.38 t/a	0.55 t/a	0.02 t/a	0.50 t/a	1350.46 t/a	0.03 t/a
<b>P1 2030</b>	<b>66 10<sup>6</sup> km</b>	<b>19.38 t/a</b>	<b>5.56 t/a</b>	<b>0.46 t/a</b>	<b>46.57 t/a</b>	<b>12286.19 t/a</b>	<b>8.86 t/a</b>
Differenz absolut	1 10 <sup>6</sup> km	0.49 t/a	0.14 t/a	0.01 t/a	1.17 t/a	316.40 t/a	0.22 t/a
Differenz relativ [%]	2%	3%	3%	2%	3%	3%	3%
	TSP	PM10 exh	PM10 non-exh	PM10	PM2.5 exh	PM2.5 non-exh	PM2.5
PKW	5.07 t/a	0.31 t/a	3.30 t/a	3.61 t/a	0.31 t/a	1.04 t/a	1.35 t/a
LKW	0.69 t/a	0.02 t/a	0.54 t/a	0.56 t/a	0.02 t/a	0.19 t/a	0.20 t/a
<b>P0 2030</b>	<b>5.76 t/a</b>	<b>0.33 t/a</b>	<b>3.84 t/a</b>	<b>4.17 t/a</b>	<b>0.33 t/a</b>	<b>1.23 t/a</b>	<b>1.56 t/a</b>
PKW	5.19 t/a	0.32 t/a	3.38 t/a	3.70 t/a	0.32 t/a	1.07 t/a	1.39 t/a
LKW	0.69 t/a	0.02 t/a	0.54 t/a	0.56 t/a	0.02 t/a	0.19 t/a	0.21 t/a
<b>P1 2030</b>	<b>5.88 t/a</b>	<b>0.34 t/a</b>	<b>3.92 t/a</b>	<b>4.26 t/a</b>	<b>0.34 t/a</b>	<b>1.25 t/a</b>	<b>1.59 t/a</b>
Differenz absolut	0.12 t/a	0.01 t/a	0.08 t/a	0.09 t/a	0.01 t/a	0.02 t/a	0.03 t/a
Differenz relativ [%]	2%	3%	2%	2%	3%	2%	2%

Hinsichtlich der Tiefgarage wird eine ähnliche Ausnutzung wie in der Betriebsphase 2027 angenommen. Da die Emissionsfaktoren zukünftig abnehmen werden, ist eine Abnahme der Immissionen durch den Betrieb der Tiefgarage zu erwarten.

### 6.2.4 Immissionen im Betriebsplanfall 2030

Bei der Immissionsberechnung wurde die mechanische und natürliche Belüftung der Tiefgarage, sowie die Emissionen am öffentlichen Straßennetz berücksichtigt.

#### **6.2.4.1 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)**

Das Ergebnis der Ausbreitungsberechnung für den Jahresmittelwert an NO<sub>2</sub> ist in der Abbildung 34 für den Betriebsplanfall 2030 dargestellt. Der derzeit gültige Grenzwert von 35 µg/m<sup>3</sup> (inklusive 5 µg/m<sup>3</sup> Toleranzmarge) wird vorwiegend entlang der Hauptverkehrsachsen überschritten.

Nächstgelegene Anrainer sind gemäß Tabelle 32 nicht von NO<sub>2</sub>-Grenzwertüberschreitungen betroffen. Demzufolge wird auch der Genehmigungsgrenzwert gemäß § 20 IG-L von 40 µg/m<sup>3</sup> in diesen Bereichen unterschritten.

In der Abbildung 35 ist die Differenz der NO<sub>2</sub>-Konzentration im Jahresmittel zwischen dem Betriebsplanfall 2030 und der Nullvariante 2030 dargestellt. Relevante Zusatzbelastungen sind bei einigen der Anrainer zu erwarten.

Das Ergebnis für den maximalen Halbstundenwert an NO<sub>2</sub> ist in der Abbildung 36 für den Betriebsplanfall 2030 dargestellt. Der Grenzwert von 200 µg/m<sup>3</sup> wird im gesamten Untersuchungsgebiet nicht überschritten. Folglich treten keine Grenzwertüberschreitungen bei den nächstgelegenen Anrainern auf.

In der Abbildung 37 ist die Differenz der NO<sub>2</sub>-Konzentration für den HMW<sub>max</sub> zwischen dem Betriebsplanfall 2030 und der Nullvariante 2030 ersichtlich. Relevante Zusatzbelastungen von über 6 µg/m<sup>3</sup> werden im Untersuchungsgebiet nicht modelliert.

Durch den Betrieb und Umsetzung des Änderungsvorhabens des MQG sind keine Grenzwertüberschreitungen zu erwarten.

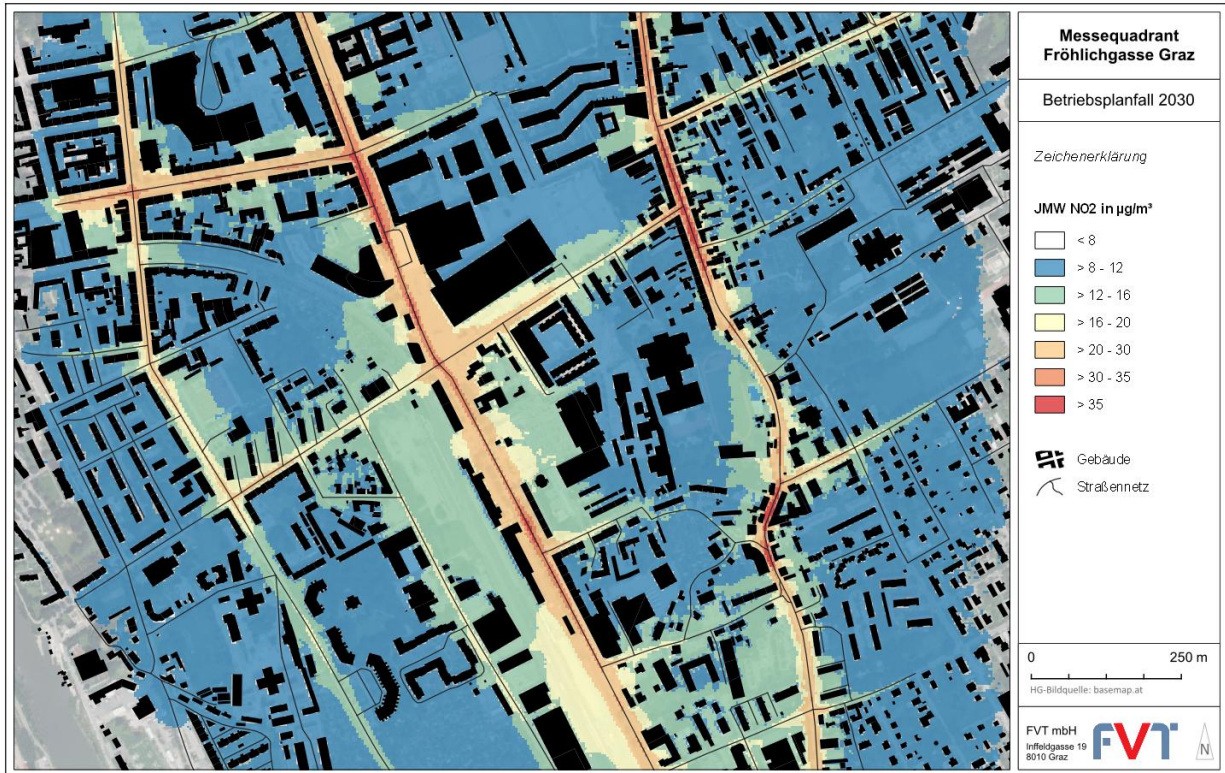


Abbildung 34: NO<sub>2</sub>-Konzentrationen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2030



Abbildung 35: NO<sub>2</sub>-Zusatzbelastungen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2030

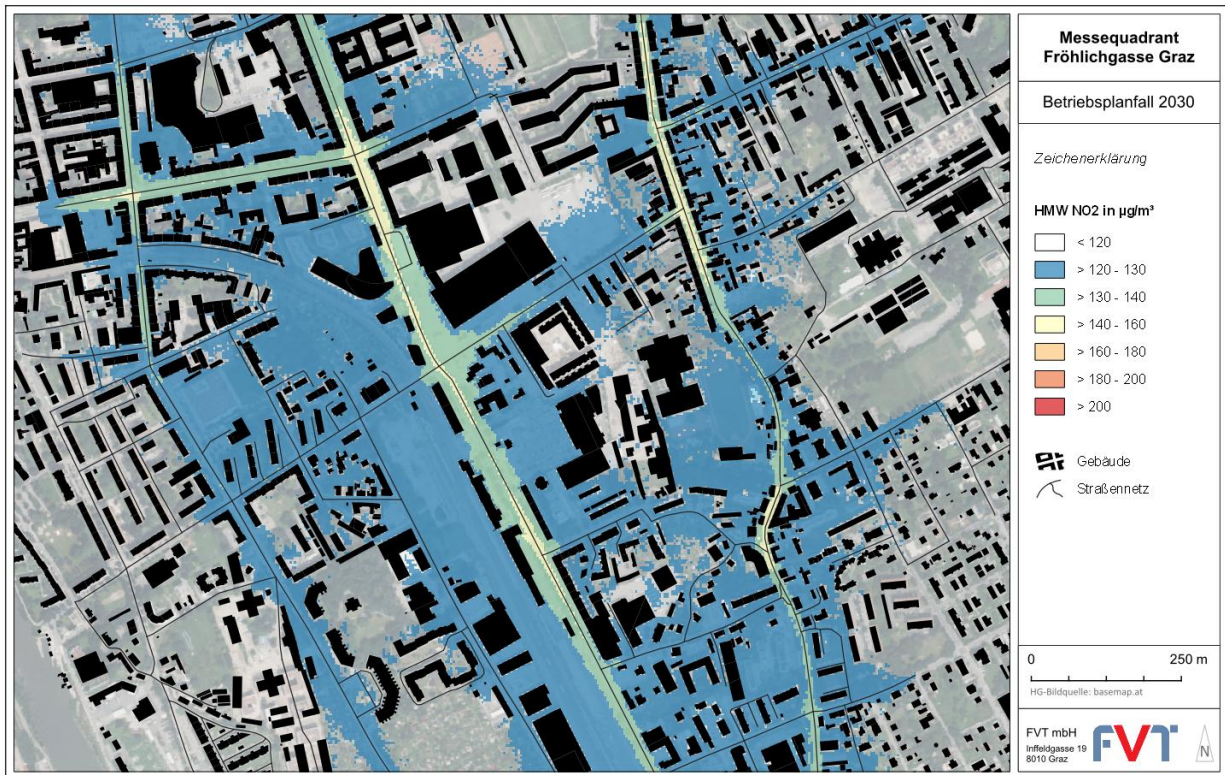


Abbildung 36: NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für den maximalen Halbstundenmittelwert – Betriebsplanfall 2030

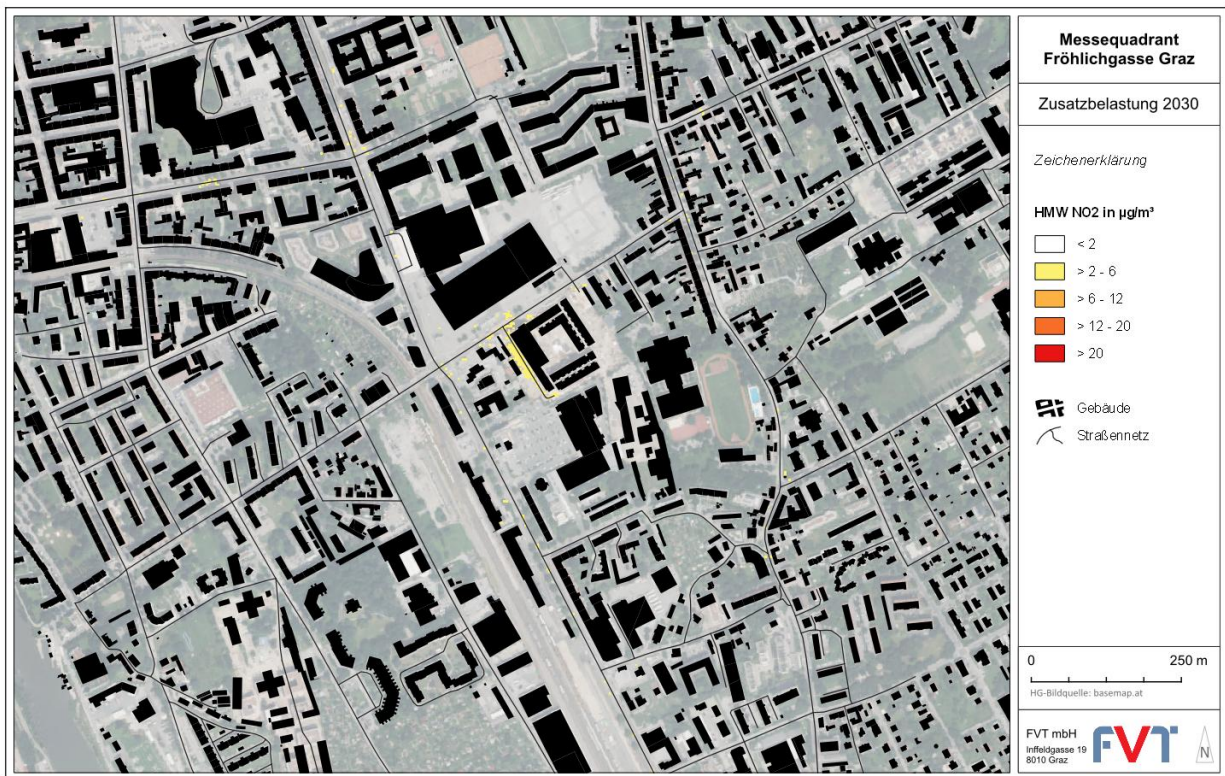


Abbildung 37: NO<sub>2</sub>-Zusatzbelastungen für den maximalen Halbstundenmittelwert – Betriebsplanfall 2030

#### **6.2.4.2 Feinstaub (PM<sub>10</sub>)**

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für den Jahresmittelwert an PM<sub>10</sub> ist in der Abbildung 38 für den Betriebsplanfall 2030 dargestellt. Der Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> wird bei den nächstgelegenen Anrainern nicht überschritten. Mit der Korrelation aus Kap. 4.2.3 werden im gesamten Untersuchungsgebiet die tolerierten 35 Überschreitungstage gemäß IG-L §20 eingehalten.

In der Abbildung 39 ist die Differenz der PM<sub>10</sub>-Konzentration im Jahresmittel zwischen dem Betriebsplanfall 2030 und der Nullvariante 2030 ersichtlich. Zu relevanten Zusatzbelastungen von über 0.27 µg/m<sup>3</sup> kommt es bei Anrainern entlang der Fröhlichgasse.

Durch den Betrieb und Umsetzung des Änderungsvorhabens des MQG sind keine Grenzwertüberschreitungen zu erwarten.

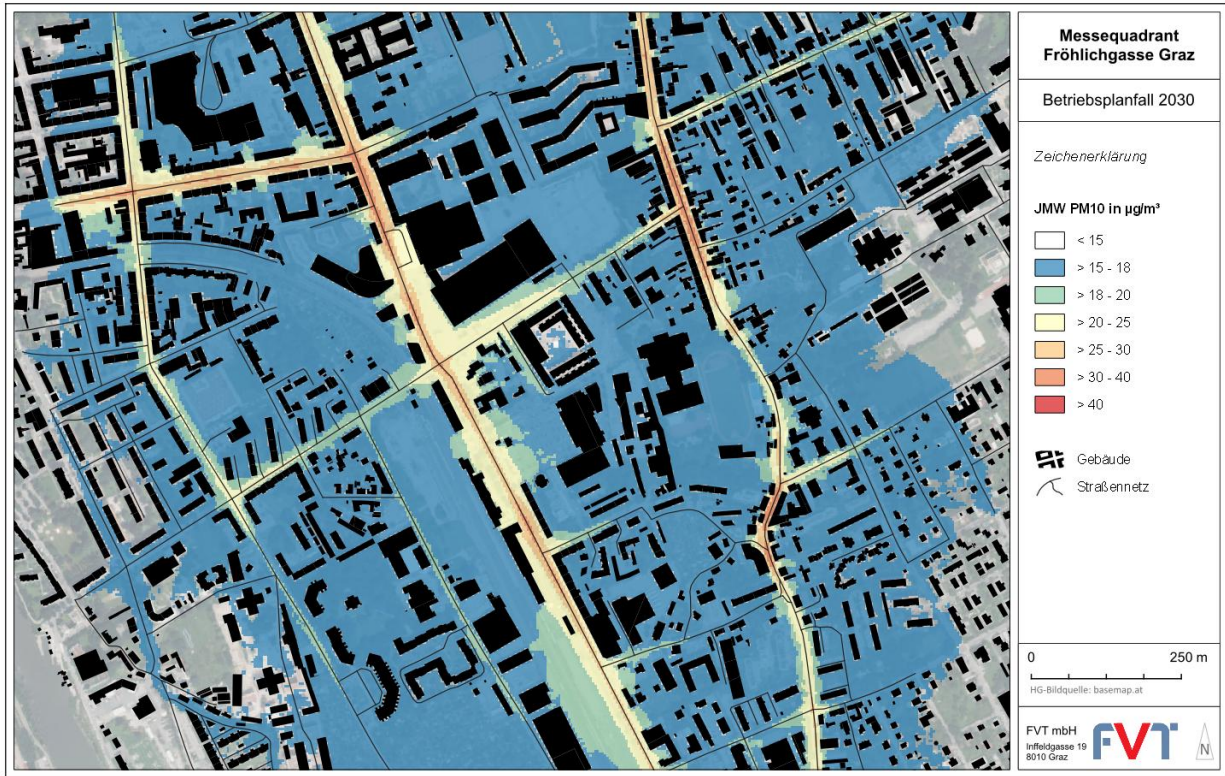


Abbildung 38: PM10-Konzentrationen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2030

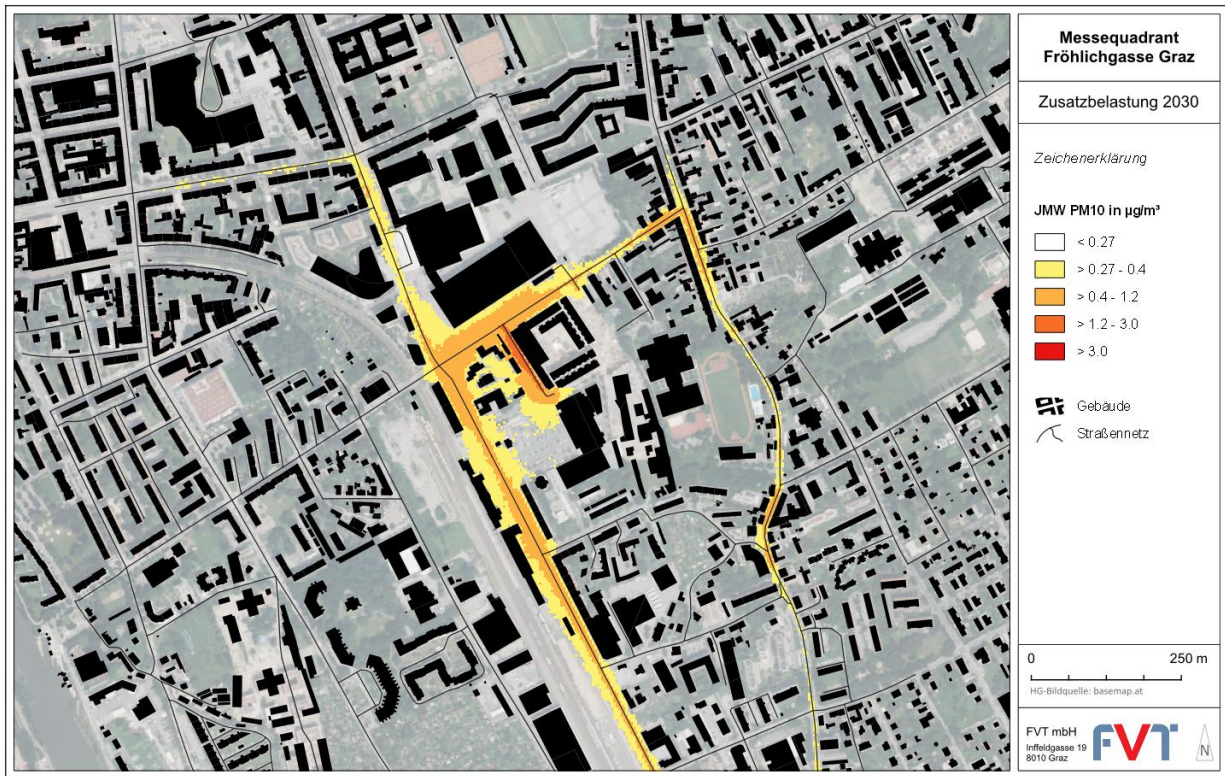


Abbildung 39: PM10-Zusatzbelastungen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2030

### **6.2.4.3 Feinstaub (PM<sub>2.5</sub>)**

In Abbildung 40 sind die jahresdurchschnittlichen PM<sub>2.5</sub>-Gesamtbelastungen für den Betriebsplanfall 2030 dargestellt. Grenzwertüberschreitungen ( $> 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) werden im Untersuchungsgebiet keine berechnet, sind aber entlang der Hauptverkehrsachsen nicht auszuschließen. Bei den nächstgelegenen Anrainern kommt es zu keinen Grenzwertüberschreitungen.

Die Abbildung 41 zeigt die Differenz der PM<sub>2.5</sub>-Konzentration im Jahresmittel zwischen dem Betriebsplanfall 2030 und der Nullvariante 2030. Relevante Zusatzbelastungen bei Anrainern sind nicht zu erwarten.

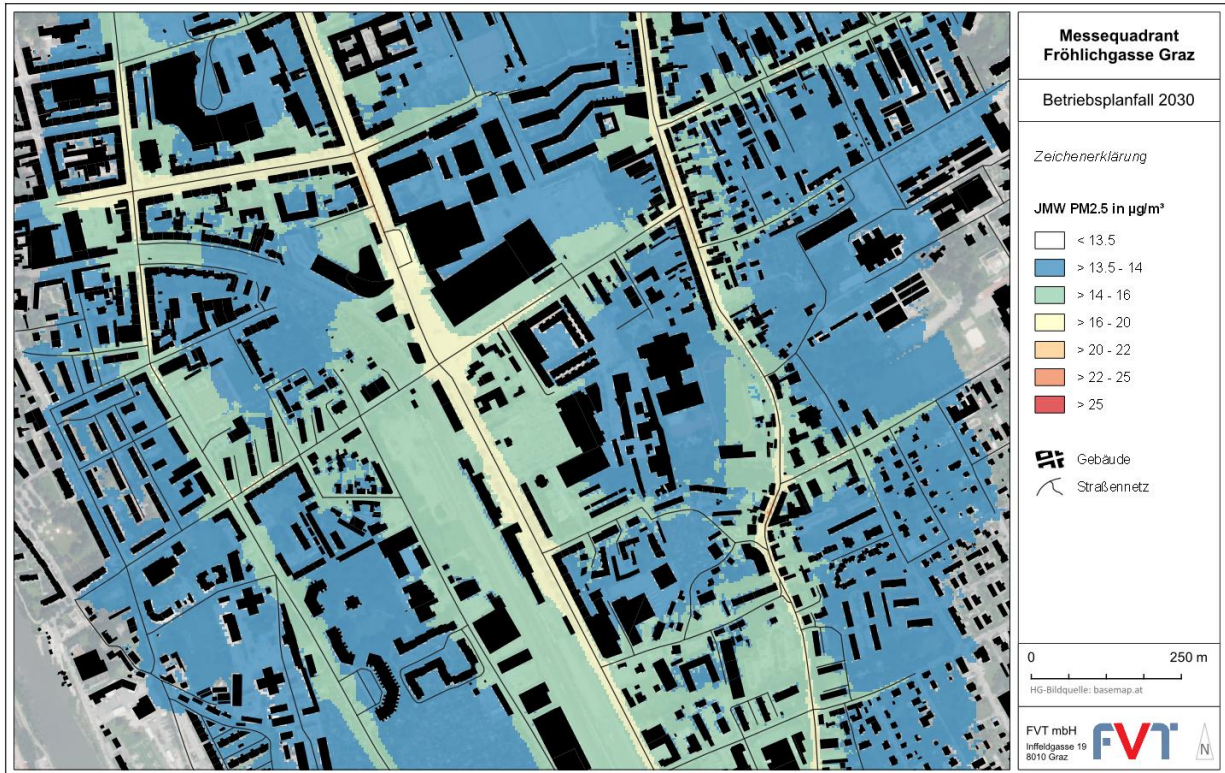


Abbildung 40: PM2.5-Konzentrationen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2030

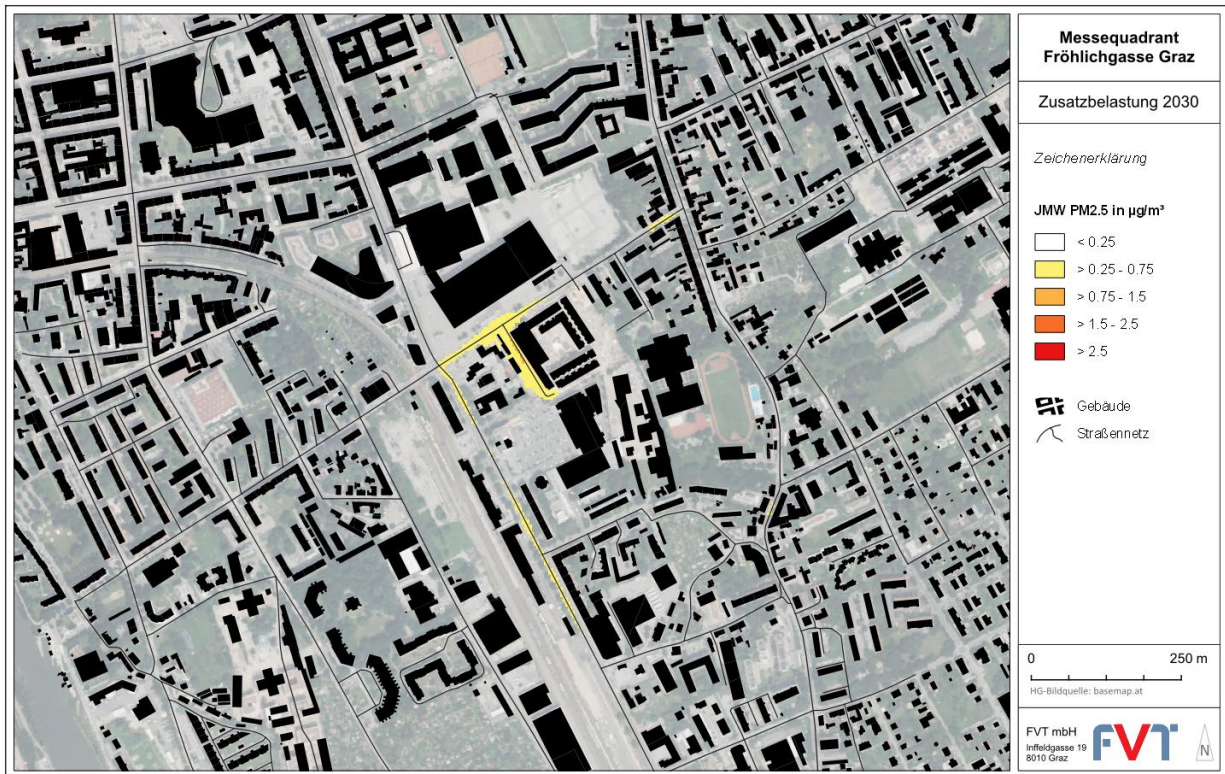


Abbildung 41: PM2.5-Zusatzbelastungen im Jahresmittel – Betriebsplanfall 2030

#### 6.2.4.4 Benzol

Der Schadstoff Benzol wurde lediglich emissionsseitig betrachtet. Aufgrund der veränderten Verkehrszahlen sowie durch Aktualisierungen in der Berechnungsgrundlage (aktualisierte TG [5]) ergaben sich nur geringfügige Änderungen in der Emissionsmenge, daher wurde eine Ausbreitungsberechnung unterlassen. Eine Überschreitung der Grenzwerte ist mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

#### 6.2.4.5 Aufpunkte

Um die zu erwartenden Auswirkungen bei den nächstgelegenen Anrainern für den Betriebsplanfall 2030 übersichtlich darzustellen, wurden die Gesamt- und Zusatzbelastungen für die Aufpunkte (siehe Kapitel 4.3.5) ausgewertet. Die Auflistung entspricht jener aus dem UVP-Einreichprojekt.

Die berechneten Zusatz- und Gesamtbelastungen werden getrennt nach Schadstoffgruppen und Aufpunkten in den entsprechenden Tabellen ausgewiesen. In der Tabelle 32 ist die Gruppe der Stickoxide zusammengefasst. Die Tabelle 33 widmet sich der Gruppe vom PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub>.

Für den Halbstundenmittelwert an NO<sub>2</sub> ergeben sich bei keinem Aufpunkt relevante Zusatzbelastungen (> 6 µg/m<sup>3</sup>). Der Grenzwert für den Halbstundenmittelwert wird bei allen Aufpunkten eingehalten. Für den Jahresmittelwert an NO<sub>2</sub> ergeben sich relevante Zusatzbelastungen von über 0.3 µg/m<sup>3</sup> bei einigen Aufpunkten. Der Grenzwert für das Jahresmittel (35 µg/m<sup>3</sup>) wird bei keinem Aufpunkt überschritten. Folglich wird auch der Genehmigungsgrenzwert (40 µg/m<sup>3</sup>) bei allen Aufpunkten eingehalten.

**Daher ergeben sich für den Schadstoff NO<sub>2</sub> geringfügige Auswirkungen im Betriebsplanfall 2030.**

In Bezug auf den Jahresmittelwert an PM<sub>10</sub> ergeben sich bei einigen Aufpunkten entlang der Fröhlichgasse relevante Zusatzbelastungen von über 0.27 µg/m<sup>3</sup>. Der Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> für das Jahresmittel wird bei keinem Aufpunkt überschritten. Bei allen Aufpunkten werden weniger als 25 Überschreitungstage gemäß IG-L berechnet.

**Daher ergeben sich für den Schadstoff PM<sub>10</sub> geringfügige Auswirkungen im Betriebsplanfall 2030.**

Bei den PM<sub>2.5</sub>-Immissionen treten keine Überschreitungen des Jahresmittelwertes auf. Relevante Zusatzbelastungen werden bei keinem Aufpunkt berechnet.

**Daher ergeben sich für den Schadstoff PM<sub>2.5</sub> nicht relevante Auswirkungen im Betriebsplanfall 2030.**

**Tabelle 32: Auswertungen der Aufpunkte für Stickoxide (NO<sub>2</sub>) in [µg/m<sup>3</sup>] für den Betriebsplanfall 2030**

Aufpunkt	Name	JMW NO <sub>2</sub>	JMW NO <sub>2</sub>	HMW <sub>max</sub> NO <sub>2</sub>	HMW <sub>max</sub> NO <sub>2</sub>
		Zusatz	Gesamt	Zusatz	Gesamt
in µg/m <sup>3</sup>					
1	Messequartier	0.2	11	0.2	120
2	Münzgrabenstraße 100	0.2	10	0.2	119
3	Münzgrabenstraße 102a	0.3	11	0.4	120
4	Münzgrabenstraße 104a	0.2	10	0.3	120
5	Fröhlichgasse 6a	0.4	12	0.3	121
6	Fröhlichgasse 6	1.1	20	0.6	128
7	Fröhlichgasse 8	0.8	17	0.5	124
8	Fröhlichgasse 5	0.8	18	0.5	125
9	Fröhlichgasse 7	0.8	16	0.6	125
10	Fröhlichgasse 9	0.5	14	0.7	123
11	Monsbergergasse 2	0.3	13	0.4	121
12	Monsbergergass 4	0.3	12	0.0	121
13	Monsbergergasse 5	0.2	11	0.0	120
14	Fröhlichgasse 19 (1)	1.0	16	1.1	124
15	Fröhlichgasse 19 (2)	1.1	17	1.5	125
16	Fröhlichgasse 21	0.4	12	0.5	121
17	Fröhlichgasse 17	0.3	12	0.1	121
18	Monsbergergasse 6	0.3	11	0.4	120
19	Monsbergergasse 8	0.2	11	0.0	120
20	Monsbergergasse 9	0.1	10	0.0	119
21	Münzgrabenstraße 126a	0.2	11	0.3	120
22	Münzgrabenstraße 130a	0.1	10	0.0	119
23	Monsbergergasse 16	0.3	11	0.2	120
24	Monsbergergasse 14	0.2	11	0.2	120
25	Conrad-v.-H. Straße 99a	0.6	17	0.6	127
26	Conrad-v. H. Straße 103a	0.5	16	0.4	125
27	Flurgasse 28a	0.3	11	0.2	120
28	Flurgasse 28b	0.1	10	0.2	120
29	Fröhlichgasse 60	0.2	15	0.4	124
30	Fröhlichgasse 61	0.3	16	0.3	124

**Tabelle 33: Auswertungen der Aufpunkte für PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> in [µg/m<sup>3</sup>] für den Betriebsplanfall 2030**

Aufpunkt	JMW PM <sub>10</sub> Zusatz	JMW PM <sub>10</sub> Gesamt	JMW PM <sub>2,5</sub> Zusatz	JMW PM <sub>2,5</sub> Gesamt
	in µg/m <sup>3</sup>			
1	0.1	16	0.0	14
2	0.1	15	0.0	14
3	0.1	16	0.0	14
4	0.1	16	0.0	14
5	0.1	16	0.0	14
6	0.5	20	0.2	16
7	0.3	18	0.1	15
8	0.3	19	0.1	15
9	0.3	18	0.1	15
10	0.2	17	0.1	14
11	0.2	17	0.1	14
12	0.1	16	0.0	14
13	0.1	16	0.0	14
14	0.3	18	0.1	15
15	0.4	19	0.2	15
16	0.2	16	0.1	14
17	0.1	16	0.0	14
18	0.1	16	0.0	14
19	0.1	16	0.0	14
20	0.1	16	0.0	14
21	0.1	16	0.0	14
22	0.0	16	0.0	14
23	0.1	16	0.0	14
24	0.1	16	0.0	14
25	0.3	18	0.1	15
26	0.2	18	0.1	14
27	0.1	16	0.0	14
28	0.0	16	0.0	14
29	0.0	18	0.0	14
30	0.1	18	0.0	15

## 6.2.5 Emissionen für den Betriebsplanfall 2036

Für die Prognose 2036 Betrieb wurden die Verkehrsemissionen berechnet, um die Auswirkungen rund 10 Jahre nach der Inbetriebnahme abschätzen zu können.

Für die Abschätzung der Emissionen des Straßenverkehrs wurden vom Büro Planum Verkehrszahlen das Jahr 2025 zur Verfügung gestellt, die aufgrund der stagnierenden Verkehrsentwicklung mit Emissionsfaktoren für das Bezugsjahr 2036 versehen wurden.

Auf Grundlage dieser Verkehrszahlen wurden die Emissionen mit dem Modell NEMO 5.1.1 berechnet. Tabelle 34 zeigt die Gegenüberstellung der Emissionen des Straßenverkehrs für den Betriebsplanfall 2036 mit der Nullvariante 2036. Es kommt zu einer Zunahme der gefahrenen Kfz-Kilometer und folglich auch bei sämtlichen freigesetzten Schadstoffen von 2 – 3 %.

**Tabelle 34: Emissionen des Straßenverkehrs – Nullvariante 2036 und Betriebsplanfall 2036**

	Fahrleistung	NOx	NO2	NH3	CO	CO2	HC
PKW	63 10 <sup>6</sup> km	5.73 t/a	1.72 t/a	0.26 t/a	24.90 t/a	6074 t/a	5.29 t/a
LKW	2 10 <sup>6</sup> km	1.43 t/a	0.35 t/a	0.01 t/a	0.32 t/a	962 t/a	0.01 t/a
<b>P0 2036</b>	<b>65 10<sup>6</sup> km</b>	<b>7.17 t/a</b>	<b>2.07 t/a</b>	<b>0.27 t/a</b>	<b>25.22 t/a</b>	<b>7036 t/a</b>	<b>5.30 t/a</b>
PKW	64 10 <sup>6</sup> km	5.91 t/a	1.77 t/a	0.26 t/a	25.56 t/a	6248 t/a	5.43 t/a
LKW	2 10 <sup>6</sup> km	1.44 t/a	0.35 t/a	0.01 t/a	0.32 t/a	971 t/a	0.01 t/a
<b>P1 2036</b>	<b>66 10<sup>6</sup> km</b>	<b>7.35 t/a</b>	<b>2.12 t/a</b>	<b>0.27 t/a</b>	<b>25.88 t/a</b>	<b>7219 t/a</b>	<b>5.44 t/a</b>
Differenz absolut	1 10 <sup>6</sup> km	0.18 t/a	0.05 t/a	0.00 t/a	0.66 t/a	183 t/a	0.14 t/a
Differenz relativ [%]	2%	3%	2%	0%	3%	3%	3%
	TSP	PM10 exh	PM10 non-exh	PM10	PM2.5 exh	PM2.5 non-exh	PM2.5
PKW	4.20 t/a	0.16 t/a	2.59 t/a	2.74 t/a	0.16 t/a	0.75 t/a	0.91 t/a
LKW	0.61 t/a	0.01 t/a	0.46 t/a	0.47 t/a	0.01 t/a	0.16 t/a	0.17 t/a
<b>P0 2036</b>	<b>4.81 t/a</b>	<b>0.17 t/a</b>	<b>3.05 t/a</b>	<b>3.21 t/a</b>	<b>0.17 t/a</b>	<b>0.91 t/a</b>	<b>1.07 t/a</b>
PKW	4.30 t/a	0.16 t/a	2.65 t/a	2.81 t/a	0.16 t/a	0.77 t/a	0.93 t/a
LKW	0.61 t/a	0.01 t/a	0.46 t/a	0.47 t/a	0.01 t/a	0.16 t/a	0.17 t/a
<b>P1 2036</b>	<b>4.91 t/a</b>	<b>0.17 t/a</b>	<b>3.11 t/a</b>	<b>3.28 t/a</b>	<b>0.17 t/a</b>	<b>0.93 t/a</b>	<b>1.10 t/a</b>
Differenz absolut	0.10 t/a	0.00 t/a	0.06 t/a	0.07 t/a	0.00 t/a	0.02 t/a	0.03 t/a
Differenz relativ [%]	2%	0%	2%	2%	0%	2%	3%

Hinsichtlich der Tiefgarage wird eine ähnliche Ausnutzung wie in der Betriebsphase 2027 angenommen. Da die Emissionsfaktoren zukünftig abnehmen werden, ist eine Abnahme der Immissionen durch den Betrieb der Tiefgarage zu erwarten.

Aufgrund der abnehmenden Emissionen im Vergleich zu den vorangegangenen Bezugsjahren wird auf eine detaillierte Betrachtung der Immissionen im Bezugsjahr 2036 verzichtet.

## 7. Zusammenfassende Stellungnahme

Auf Basis der beschriebenen Vorhabensänderung werden die Auswirkungen der sich durch das Projekt ändernden Verkehrszahlen auf die Luftgüte für die Bezugsjahre 2027, 2030 und 2036 gemäß dem aktuellen Stand der Technik neu berechnet und ausgewertet.

### 7.1 IST-Zustand

Als Basis für die Beurteilung der aktuellen Luftgütesituation im Untersuchungsgebiet und die Ermittlung der Vorbelastung dienen die Messdaten der Stationen im Stadtgebiet Graz, welche vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung, A15 Referat Luftgüteüberwachung, betrieben werden.

Das Stadtgebiet Graz ist als belastetes Gebiet Luft nach UVP-G (BGBl. II Nr. 166/2015) und als Sanierungsgebiet nach IG-L (LGBl. Nr. 96/2007) für die Schadstoffe Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) und Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$ ) ausgewiesen.

Gemäß des Auflagenpunkts Nr. 67 des UVP-Genehmigungsbescheides (GZ: ABT13-209294/2020-108) wurde die FVTmbH mit einer Luftgütemessung während der Bauphase am Standort MQG zur Überwachung der Konzentrationen der Luftschadstoffe  $\text{NO}_2$  und  $\text{PM}_{10}$  beauftragt. Diese Daten wurden in die Bewertung der Luftgütesituation und zur Ableitung der Vorbelastung miteinbezogen. Eine Korrelation mit der amtlichen Luftgütemessstation in Graz-Ost zeigt - trotz unterschiedlicher Messziele - eine sehr gute Übereinstimmung der Daten.

Der Jahresmittelgrenzwert für  $\text{NO}_2$  von  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (inklusive  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Toleranzmarge) sowie der maximale Halbstundenmittelwert wurden an allen betrachteten Stationen in den Jahren 2020 - 2024 sowie an der mobilen Luftgütemessstation eingehalten.

Die jahresdurchschnittlichen  $\text{PM}_{10}$ -Konzentrationen liegen deutlich unter dem Grenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der Grenzwert für den maximalen Tagesmittelwert wird im gesamten Untersuchungsgebiet an weniger als den tolerierten 25 Tage überschritten.

Für den Schadstoff  $\text{PM}_{2,5}$  liegen die jahresdurchschnittlichen Konzentrationen mit rund  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  unter dem IG-L Grenzwert.

### 7.2 Projektauswirkungen

Das Bewertungsschema für die aufgrund der Vorhabensänderung auftretenden Projektauswirkungen in der Betriebsphase entspricht demselben wie im FB Luftschadstoffe des UVP-Einreichprojektes [17].

#### 7.2.1 Betriebsplanfall 2027

Das Jahr 2027 stellt das erste vollständige Jahr nach Projektfreigabe dar. Durch die geplante Vorhabensänderung kommt es in der Betriebsphase zu lokalen Auswirkungen auf die Verkehrsbelastung im Bereich des neuen Messequadranten Fröhlichgasse Graz. Bezogen auf das gesamte betrachtete Straßennetz liegt die Veränderung bei der Verkehrsleistung und bei den Schadstoffemissionen bei etwa 2 - 3 %.

Für den Schadstoff  $\text{NO}_2$  treten durch die verkehrsbedingte Zunahme der Emissionen bei den Anrainern relevante Zusatzbelastungen über  $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf. Der Grenzwert für das Jahresmittel von  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wird bei keinem Anrainer überschritten. Folglich kann auch der Genehmigungsgrenzwert IG-L §20 von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bei allen Aufpunkten eingehalten werden. Da für den Schadstoff  $\text{NO}_2$  zwar relevante

Zusatzbelastungen zu erwarten sind der IG-L Grenzwert aber eingehalten werden kann, **ergeben sich für den Schadstoff NO<sub>2</sub> geringfügige Auswirkungen auf das Schutzgut Luft.**

Für den Schadstoff PM<sub>10</sub> ist im Untersuchungsgebiet mit weniger als den 25 zulässigen Überschreitungstagen zu rechnen. Der Grenzwert für den Jahresmittelwert wird bei allen Aufpunkten eingehalten. Da für den Schadstoff PM<sub>10</sub> zum Teil relevante Zusatzbelastungen auftreten, **ergeben sich für den Schadstoff PM<sub>10</sub> geringfügige Auswirkungen auf das Schutzgut Luft.**

Für den Schadstoff PM<sub>2,5</sub> werden weder relevante Zusatzbelastungen noch Überschreitungen des Grenzwertes für das Jahresmittel modelliert. **Daher ergeben sich für den Schadstoff PM<sub>2,5</sub> nicht relevante Auswirkungen auf das Schutzgut Luft.**

**Zusammenfassend ergeben sich für den Betriebsplanfall 2027 geringfügige Auswirkungen auf das Schutzgut Luft.**

## 7.2.2 Betriebsplanfall 2030

Das Jahr 2030 stellt jenes Jahr neu geltender Grenzwerte zur Beurteilung der Auswirkungen auf die Luftgüte dar. Bezogen auf das gesamte betrachtete Straßennetz liegt die Veränderung bei der Verkehrsleistung und bei den Schadstoffemissionen bei etwa 2 - 3 %.

Für den Schadstoff NO<sub>2</sub> wird der zukünftige Grenzwert für das Jahresmittel von 20 µg/m<sup>3</sup> bei keinem Anrainer überschritten.

Der zukünftige Grenzwert von 20 µg/m<sup>3</sup> für den Schadstoff PM<sub>10</sub> wird bei allen Aufpunkten eingehalten.

Für den Schadstoff PM<sub>2,5</sub> wird bereits mit der vorherrschenden Grundbelastung der zukünftige Grenzwert von 10 µg/m<sup>3</sup> überschritten. Es ist aber davon auszugehen, dass die Zusatzbelastungen im irrelevanten Bereich zum Liegen kommen.

Da es keine homogenen Vorbelastungswerte aus Messungen für kurzfristige Mittelwerte an PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> gibt, werden für eine Beurteilung Überschreitungstage von Tagesmittelwerten herangezogen, die über den statistischen Zusammenhang mit dem korrespondierenden Jahresmittelwert abgeleitet werden.

Da für zukünftige Grenzwerte noch keine geeignete Methodik zur Beurteilung der Überschreitungstage veröffentlicht wurde, ist der Zusammenhang gemäß den aktuell geltenden Richtlinien bzw. Leitfäden für die Grenzwerte des IG-L in der derzeit geltenden Fassung anwendbar. Es ist davon auszugehen, dass die Zahl der Überschreitungstage für den Betriebsplanfall 2030 eingehalten werden.

## 7.3 Maßnahmen

Die Maßnahmen gemäß dem FB Luftschadstoffe des UVP-Einreichprojektes [17] bleiben unverändert.

## 7.4 Gesamtbewertung

In der Betriebsphase kommt es bei den nächstgelegenen Anrainern zu relevanten NO<sub>2</sub>- und PM<sub>10</sub>-Zusatzbelastungen. Der Grenzwert für das Jahresmittel und folglich auch der Genehmigungsgrenzwert können aber eingehalten werden. Relevante PM<sub>2,5</sub>-Zusatzbelastungen treten bei keinem Aufpunkt auf. Für den Schadstoff NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> ergeben sich geringfügige Auswirkungen in der Betriebsphase, für den Schadstoff PM<sub>2,5</sub> nicht relevante Auswirkungen auf das Schutzgut Luft.

**Aus Sicht des Fachbereichs Luftschadstoffe ergeben sich zusammenfassend für den Betriebsplanfall geringfügige Auswirkungen.**

## 8. Quellenverzeichnis / Datengrundlagen

- [1] PLANUM, DI Konstantin Mizera, „260218\_Datenweitergabe\_MQG\_alle\_Planfaelle“. 18. Februar 2026.
- [2] Planum Fallast & Partner GmbH, „Änderungseinreichung zum Vorhaben MQG, Fachbericht Verkehr“, MQG\_VE\_001, Mai 2026.
- [3] FVT mbH, *NEMO Network Emission Model Version 5.1.1.* (2025). Graz.
- [4] INFRAS Research and Consulting, *HBEFA 5.1 - Handbuch für Emissionsfaktoren.* (2025). [Online]. Verfügbar unter: <https://www.hbefa.net/>
- [5] BMAW (Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft), „Technische Grundlage für die Beurteilung der Emissionen von Kraftfahrzeugen auf Abstellflächen“, Wien, Nov. 2022.
- [6] D. Öttl und M. Kuntner, „Documentation of the Lagrangian Particle Model GRAL (Graz Lagrangian Model) V20.09“, GRAL Documentation, Dez. 2020. [Online]. Verfügbar unter: <https://gral.tugraz.at>
- [7] E. Romberg, R. Böisinger, A. Lohmeyer, R. Ruhnke, und E. Röth, „NO-NO<sub>2</sub> conversion for predicting the air quality impact of traffic“, *Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft*, Bd. 56, S. 215–218, 1996.
- [8] „RVS 04.02.12 - Ausbreitung von Luftschadstoffen an Verkehrswegen und Tunnelportalen“, Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr, Wien, Okt. 2020.
- [9] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, „Luftgütemessungen in der Steiermark Jahresbericht 2020“, 2021.
- [10] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, „Luftgütemessungen in der Steiermark Jahresbericht 2021“, ABT15-Lu-04–2022, 2022.
- [11] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, „Luftgütemessungen in der Steiermark Jahresbericht 2022“, Graz, ABT15-LU-06–2023, Dez. 2023.
- [12] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, ABT 15, „Luftgütemessungen in der Steiermark Jahresbericht 2023“, Graz, ABT15-Lu-02–2024, Nov. 2024.
- [13] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, ABT 15, „Luftgütemessungen in der Steiermark Jahresbericht 2024“, Graz, ABT15-Lu-01–2026, Jänner 2026.
- [14] BMAW (Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft), „TG Ausbreitungsrechnung - Technische Grundlage zur Berechnung und Beurteilung von Immissionen im Nahbereich kleiner Quellen“, Wien, 2023.
- [15] *Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe (Immissionsschutzgesetz - Luft, IG-L) BGBl: I Nr. 115/1997.* [Online]. Verfügbar unter: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10011027>
- [16] H. Puxbaum, U. Ebner, M. Kühnert, T. Pongratz, und P. Sturm, „Technische Anleitung zur Anwendung des Schwellenwertkonzeptes in Verfahren nach dem UVP-G“, 2007.
- [17] FVT mbH, „MQG Messequadrant Fröhlichgasse Graz - Fachbericht Luftschadstoffe, Einlage MQG\_KL\_001“, MQG\_KL\_001, 2019.
- [18] R. Almbauer, D. Öttl, und P. Sturm, „Simulation of the air quality during a field study for the city of Graz“, *Atmospheric environment (referiert)*, Bd. Vol 34, Nr. Issue 27, S. 4581–4594, 2000, doi: [//dx.doi.org/10.1016/S1352-2310\(00\)00264-8](https://dx.doi.org/10.1016/S1352-2310(00)00264-8).
- [19] D. Öttl, „Documentation of the prognostic mesoscale model GRAMM (Graz Mesoscale Model) Version 20.01“, Amt der Stmk. LR, FA 15, GRAMM Documentation, Jan. 2020.
- [20] U. Uhrner und S. Jost, „Hochaufgelöste GRAMM Windfeldsimulationen im Rahmen des Forschungsprojektes Klima-Informationssystem Graz AP-3“, Mai 2024.

## 9. Anhang

### GRAL Lagrangian Model

GRAL Parameters

Used Version for the simulation: GRAL-AT 1.0.0

Project - General settings	
Dispersion time	3600 s
Particles per sec.	1500
Surface roughness	landuse.asc from GRAMM windfield
Latitude	47 °
Buildings	Prognostic GRAL
Transient mode	No

Project - Concentration grids	
Horizontal grid resolution	4.0 m
Vertical dimension of concentration layers	2.0 m
Number of horizontal slices	1
Heights above ground	3 m

GRAL - Domain	
West Border	533256 m
East Border	534960 m
South Border	5210260 m
North Border	5212360 m
horizontal extension	1704 m
vertical extension	2100 m

GRAL - Internal flow field grid	
Horizontal grid resolution	4.0 m
Vertical thickness of first layer	2.0 m
Vertical stretching factor	1.00
Number of cells in z-direction	40
Relative layer height	82.0 m
Run until steady-state	No
Minimum iterations	100
Maximum iterations	500
Roughness of building walls	0.001 m
Save intermediate GRAL flow fields	Yes

Meteorology	
a matched wind field was used	

GRAMM domain	
West Border	507000 m
East Border	558400 m
South Border	5179800 m
North Border	5238200 m
horizontal extension	51.4 km
vertical extension	58.4 km

GRAMM grid	
Horizontal grid resolution	200.0 m
Vertical thickness of first layer	10 m
Number of vertical layers	25
Vertical stretching factor	10
Relative layer height	112482.0 m

GRAMM input	
GRAMM grid	ggeom.asc
Landuse file	landuse.asc
Max time step	5 s
Modelling time	300 s
Relaxation velocity	0.05
Relaxation scalars	0.05
Catabatic forcing	Yes

Deposition	
Dry deposition	No
Wet Deposition	No
Wet deposition cW setting	0.0
Wet deposition alphaW setting	0.0
Decay rate for all source groups	0.0

Weather Situations	
Number of weather situations	1646
Number of calculated weather situations	1646