

FACHLICHE STELLUNGNAHME

Luftschadstoffe

BAUVORHABEN:**INquartier**

Friedrich-Ebert-Straße 84
85055 Ingolstadt

BAUHERR:**GERCH Einkaufs-GbR Ingolstadt INquartier**

Cecilienpalais | Emmericher Straße 26
40474 Düsseldorf

OBJEKTPLANUNG:**kister scheithauer gross**

architekten und stadtplaner
Agrippinawerft 18
50678 Köln

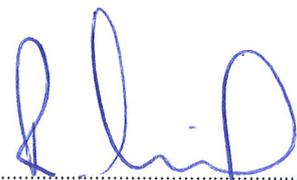
BEARBEITUNG:**KREBS+KIEFER****Ingenieure GmbH**

Altmarkt 10a | 01067 Dresden
T 0351 250968-0 | F 0351 250968-129

Aktenzeichen: 20202724

Dresden, 12.01.2021

Unterschrift:



Dipl.-Ing. (FH) René Horschig

Schlussseite

Zur fachlichen Stellungnahme - Luftschadstoffe gemäß Inhaltsverzeichnis.

AUFGESTELLT: Seiten 1 bis 16

Dresden, 12.01.2021

Unterschrift:


.....
Gunnar Meibohm, M. Sc.

GEGENGELESEN: Seiten 1 bis 16

Dresden, 12.01.2021

Unterschrift:


.....
Nico Hecht, B. Sc.

Inhaltsverzeichnis

Schlussseite	2
1 Zusammenfassung.....	4
2 Allgemeine Angaben	5
2.1 Objektbeschreibung.....	5
2.2 Aufgabenstellung.....	6
2.3 Verkehrsführung des Untersuchungsgebietes.....	6
3 Untersuchungsgrundlagen.....	7
4 Beurteilungskriterien für Luftschadstoffe	9
4.1 Eingangsdaten.....	9
4.2 Berechnungsverfahren.....	10
4.3 Schadstoffhintergrundbelastung.....	10
4.4 Maßgebliche Emissionsquellen und Verkehrsdaten	11
5 Bestimmung der Schadstoffemissionen	13
6 Vorabuntersuchung und Beurteilung	14
A.1 Auszug Verkehrsprognose Stand 07.12.2020 (BSV)	15

1 Zusammenfassung

Das Architekturbüro kister scheithauer gross plant im Auftrag der GERCH Einkaufs-GbR Ingolstadt IN-quartier die Entwicklung eines neuen urbanen Stadtquartiers im Bereich des bisherigen Rieter- und Bäumler-Areals in Ingolstadt.

Die Nutzung des Stadtquartiers führt zu zusätzlichem motorisierten Straßenverkehr auf den umliegenden Straßen, was zu einer Veränderung der Verkehrsflüsse führt. Daher wird eine Untersuchung der Luftschadstoffe durchgeführt, um zu überprüfen, ob die gesetzlich geregelten Immissionsgrenzwerte eingehalten werden. Ziel ist die Beurteilung der Luftschadstoffe anhand der Grenzwerte der 39. BImSchV an den schutzbedürftigen Bebauungen des Plangebietes sowie der Nachbarbebauung. Dabei werden die folgenden Luftschadstoffe unter Berücksichtigung der Grenzwerte untersucht:

Schadstoff	Grenzwerte gemäß 39. BImSchV	
	Beurteilung	Wert
Stickstoffdioxid NO ₂	Jahresmittel	40 µg/m ³
	Kurzzeit (Stundenwert, maximal 18 Überschreitungen/Jahr)	200 µg/m ³
Feinstaub PM10	Jahresmittel	40 µg/m ³
	Kurzzeit (Tagesmittelwert, maximal 18 Überschreitungen/Jahr)	50 µg/m ³
Feinstaub PM _{2,5}	Jahresmittel	25 µg/m ³

Nach aktuellem Stand, unter Berücksichtigung der Verkehrsprognosezahlen sowie der Gebäudekubaturen des aktuellen Lageplans lassen sich vorab folgende Erkenntnisse abschätzen:

- + Die höchsten Schadstoffkonzentrationen werden an den Hauptverkehrsstraßen „Römerstraße“ und „Friedrich-Ebert-Straße“ erwartet.
- + Die straßenzugewandten Fassaden der Baufelder 1, 2, 3 sowie teilweise 4, 5 und 17 sind aufgrund der Lage zu den Hauptverkehrsstraßen detailliert zu untersuchen und zu bewerten.
- + Innerhalb des Plangebietes werden durch Abschirmung der umliegenden Hauptverkehrsstraßen sowie aufgrund der geringen Verkehrsstärke auf den Quartiersstraßen keine Überschreitungen der Grenzwerte erwartet.
- + Der Einfluss der südlich des Plangebiets gelegenen Erschließungsstraßen wird als gering eingestuft.

Im weiteren Planungsverlauf werden die Schadstoffkonzentrationen berechnet und detailliert untersucht. Die Ergebnisse werden mittels Rasterkarten dargestellt und bewertet.

2 Allgemeine Angaben

2.1 Objektbeschreibung

Das Architekturbüro kister scheithauer gross plant im Auftrag der GERCH Einkaufs-GbR Ingolstadt INquartier die Entwicklung eines neuen urbanen Stadtquartiers im Bereich des bisherigen Rieter- und Bäumler-Areals in Ingolstadt.

Die geplante Nutzung sieht neben dringend benötigtem Wohnraum, auch Flächen für Büro- und Gewerbenutzung vor. Die vorhandenen denkmalgeschützten Bestandsgebäude werden in die Planung mit eingebunden und erhalten teilweise eine neue Nutzung. Darüber hinaus wird der Nordpark nach Westen hin erweitert, wodurch neue Erholungs- und Aufenthaltsflächen geschaffen werden.

Das Bauvorhaben INquartier liegt nordöstlich vom Zentrum Ingolstadts, wird nördlich durch die Römerstraße, westlich durch die Friedrich-Ebert-Straße und östlich durch den Nordpark begrenzt.

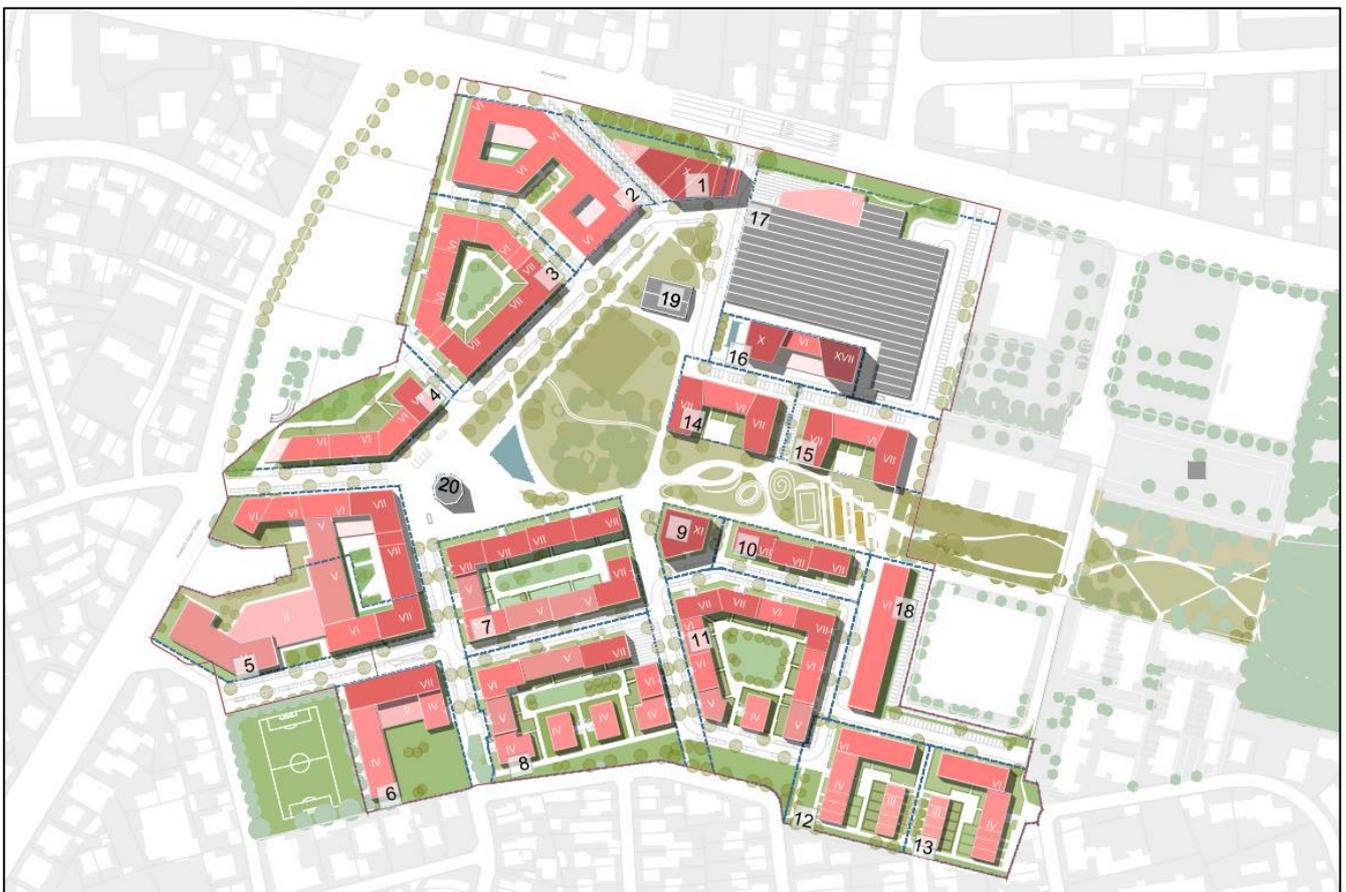


Abbildung 2-1: Lageplan – INquartier Ingolstadt (Quelle: kister scheithauer gross architekten und stadtplaner)

Der städtebauliche Entwurf sieht neben den Bestandsgebäuden auch drei Solitäre vor: ein Hochhaus an der Römerstraße im Norden, ein Wohnhochhaus südlich des neu geplanten Grünstreifens und das Wohnhochhaus neben der Shedhalle im Osten vor. Die Bebauungen um den zentralen Platz weisen maximal sechs Geschosse auf.

2.2 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes des INquartiers in Ingolstadt hat die GERCH Einkaufs-GbR Ingolstadt INquartier, KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH u.a. mit der Durchführung der Untersuchung der Luftschadstoffe beauftragt. Es sind die Schadstoffkonzentrationen an den geplanten Baumaßnahmen und an den Nachbargebäuden unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen Hintergrundbelastung zu untersuchen.

Ziel ist die Beurteilung der Luftschadstoffe anhand der Grenzwerte der 39. BImSchV an den schutzbedürftigen Bebauungen des Plangebietes sowie der Nachbarbebauung. Dabei werden die folgenden Luftschadstoffe untersucht:

- + Stickstoffdioxid NO₂
- + Feinstaub PM10
- + Feinstaub PM2,5

In der vorliegenden Stellungnahme werden die Berechnungsgrundlagen und die Beurteilungskriterien für die Luftschadstoffe beschrieben und eine erste gutachterliche Abschätzung vorgenommen.

2.3 Verkehrsführung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet wird östlich über die Friedrich-Ebert-Straße und nördlich über die Römerstraße erreicht werden. Auf dem Quartier selbst sind neben den Haupterschließungsstraßen weitere Nebenerschließungen zu den einzelnen Baufeldern geplant. Grundsätzlich soll ein möglichst autoarmes Quartier entstehen. Darüber hinaus ist eine Haltestelle für den ÖPNV innerhalb des Quartiers geplant.

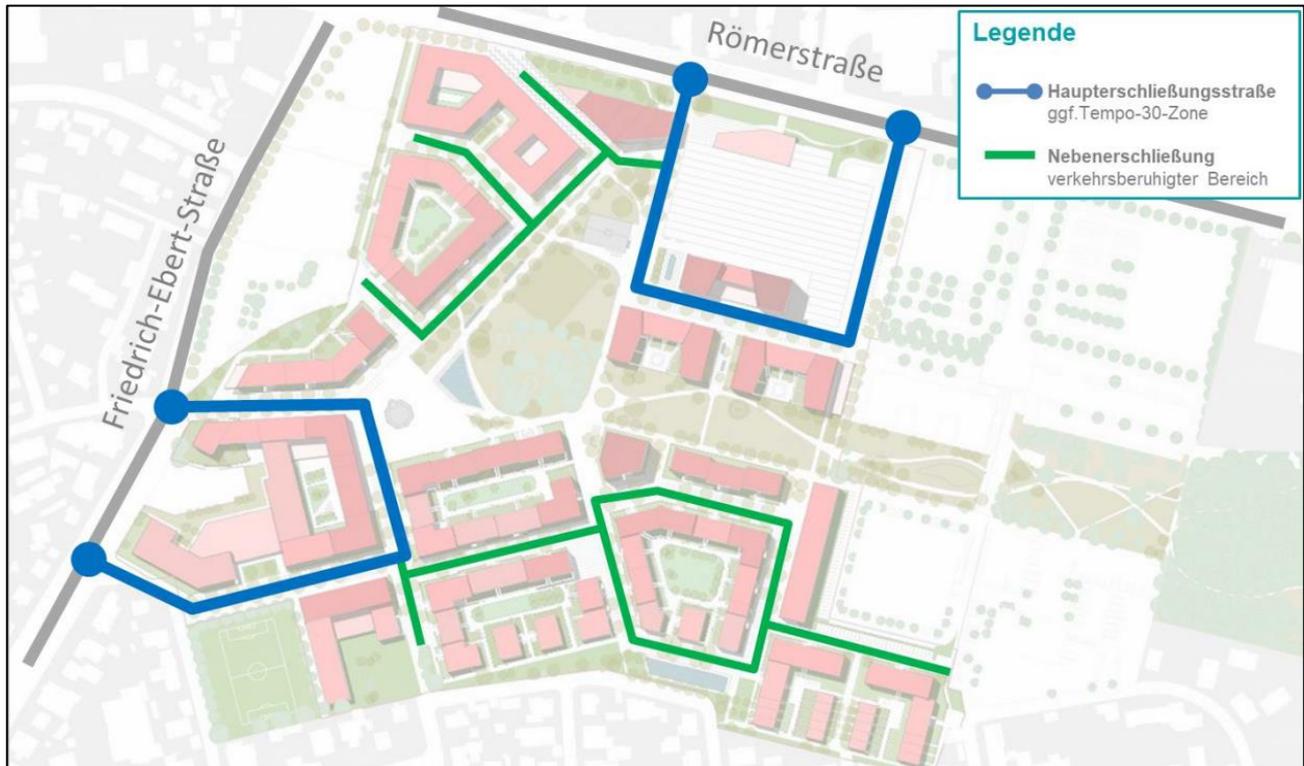


Abb. 2.2 Erschließungskonzept INquartier (Quelle: BSV, Stand: 10.12.2020)

3 Untersuchungsgrundlagen

Arbeitsgrundlagen

- [1] Vorabzug Lageplan inkl. Baufeldkennung „1931_Ingolstadt_INQuartier“; kister scheithauer gross; Stand 18.12.2020
- [2] Langzeitverläufe der Schadstoffbelastung an den bayerischen LÜB-Messtationen – Stickstoffdioxid (NO₂); Bayerischen Landesamt für Umwelt; Stand: Juli 2020
- [3] Langzeitverläufe der Schadstoffbelastung an den bayerischen LÜB-Messtationen – Feinstaub PM_{2.5}; Bayerischen Landesamt für Umwelt; Stand: Juli 2020
- [4] Langzeitverläufe der Schadstoffbelastung an den bayerischen LÜB-Messtationen – Feinstaub PM₁₀; Bayerischen Landesamt für Umwelt; Stand: Juli 2020

Literatur

- [5] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV), vom 02. August 2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 18. Juli 2018 (BGBl. I S. 1222)
- [6] Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA), Version 4.1 (August 2019), Umweltbundesamt Deutschland; INFRAS AG, Zürich/Schweiz; August 2019
- [7] VDI 3783 Blatt 14; „Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsberechnung – Kraftfahrzeugbedingte Immissionen“

- [8] RLuS 2012 – PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffemissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Bebauung (RLuS 2012), Version 1.4 (Handbuch mit Hintergrundinformation, Version 1.4)
- [9] PM10-Emissionen an Außerortsstraßen mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM10-Konzentration aus Messungen an der A1 Hamburg und Ausbreitungsberechnung, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt); Verkehrstechnik Heft V 125; Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Radebeul / Karlsruhe; Juni 2005
- [10] Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehrs sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Strassenverkehrs, Dipl.-Ing. W. Schmidt, Dr. rer. nat. I. Düring, Dr. Ing. A. Lohmeyer (Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG) unter Mitarbeit der TU Dresden sowie der BEAK Consultants GmbH; Auftraggeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden, Juni 2011
- [11] Stand der Modellierungstechnik zur Prognose der NO₂-Konzentration in Luftreinhalteplänen nach 39. BImSchV, IVU Umwelt GmbH im Auftrag des Umweltbundesamtes (Forschungszahl 363 01 333); UBA-FB 001547; November 2011
- [12] Verbesserung der AUSTAL2000-Ergebnisse durch Strömungs- und Turbulenzübernahme aus MISKAM; M. O. Letzel, T. Flassak, D. Angel; Auszug aus: Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 72 (2012) Nr. 7/8 – Julie/August; IFA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
- [13] Modellierung verkehrsbedingter Immissionen – Anforderungen an die Eingangsdaten – Grundlage HBEFA 3.1; Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, April 2015

4 Beurteilungskriterien für Luftschadstoffe

Durch die Verbrennung von Kfz-Kraftstoff wird eine Vielzahl von Schadstoffen freigesetzt. Die relevantesten Schadstoffe, welche erfahrungsgemäß am ehesten die Immissionsgrenzwerte überschreiten, sind NO₂ und Feinstaub (PM₁₀, PM_{2,5}). Weitere Luftschadstoffe (bspw. Benzol, Blei, etc) spielen eine untergeordnete Rolle.

Die Beurteilung von Luftschadstoffen erfolgt gemäß den Vorgaben der 39. BImSchV [5]. In der 39. BImSchV sind Immissionsgrenzwerte für Schadstoffe definiert, welche zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt wurden. In der Tabelle 4.1 sind die Immissionsgrenzwerte der betrachteten Luftschadstoffe angegeben. Dabei werden die Feinstaubpartikel mit den Korngrößen $\leq 10 \mu\text{m}$ und $\leq 2,5 \mu\text{m}$ betrachtet. Neben den Jahresmittelwerten werden auch Kurzzeitgrenzwerte sowie die Überschreitungshäufigkeiten pro Jahr bewertet.

Tabelle 4.1: Immissionsgrenzwerte für Luftschadstoffe gemäß 39. BImSchV

Schadstoff	Grenzwerte	
	Beurteilung	Wert
Stickstoffdioxid NO ₂	Jahresmittel	40 µg/m ³
	Kurzzeit (Stundenwert, maximal 18 Überschreitungen/Jahr)	200 µg/m ³
Feinstaub PM ₁₀	Jahresmittel	40 µg/m ³
	Kurzzeit (Tagesmittelwert, maximal 18 Überschreitungen/Jahr)	50 µg/m ³
Feinstaub PM _{2,5}	Jahresmittel	25 µg/m ³

4.1 Eingangsdaten

Für die Ausbreitungsberechnung wird das Untersuchungsgebiet und die maßgeblichen Straßenabschnitte modelliert. Dafür werden neben den 3D-Gebäudemodell verkehrsspezifische Informationen herangezogen. Für die Erstellung des Rechenmodells ergeben sich daher folgende Eingangsdaten:

- + 3D-Gebäudemodell
- + Meteorologische Daten (Ausbreitungsklassenzeitreihe AKTerm) für das Planungsgebiet
- + Wind- und Turbulenzfeldbibliothek
- + Verkehrsprognosedaten 2030 für den Nullfall
- + Verkehrsprognosedaten 2030 für den Planfall
- + Verkehrssituationen der umliegenden Straßen
- + Schadstoffhintergrundbelastung

4.2 Berechnungsverfahren

Die Immissionsberechnung der Luftschadstoffe aus Straßenverkehr wird mit der Immissions-Prognosesoftware IMMI 2020 der Firma von WÖLFEL durchgeführt. Die Berechnungen in IMMI basieren auf dem Rechenmodell AUSTAL2000. Das Modell berechnet die Ausbreitung von Schadstoffen und Geruchstoffen in der Atmosphäre. Für Ausbreitung und Transport in direkter Umgebung der Gebäude und die damit zusammenhängen Gebäudeumströmung ist das Rechenmodell jedoch nicht das geeignete Mittel.

Zur Berücksichtigung der kleinräumigeren Ausbreitungsprozesse wird das Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 mit Strömungs- und Turbulenzfelder aus dem prognostischen mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM überlagert [12]. Bei MISKAM handelt es sich um ein dreidimensionales, nicht-hydrostatisches Strömungs- und Ausbreitungsmodell für kleinräumige Prozesse von Windverteilung und Konzentration in der Umgebung von Einzelgebäuden sowie in Straßen bis hin zu Stadtteilen.

Da es sich bei der Bebauungssituation im Untersuchungsgebiet um komplexe innerstädtische Strukturen handelt und um die Ausbreitungsbedingungen in hinreichender Detailgenauigkeit zu simulieren, wird daher das Strömungsmodell MISKAM an das Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 gekoppelt.

Die Kopplung der Modelle MISKAM und AUSTAL2000 wurden in der Studie „*Verbesserung der AUSTAL2000-Ergebnisse durch Strömungs- und Turbulenzübernahme aus MISKAM*“ [12] untersucht und validiert.

4.3 Schadstoffhintergrundbelastung

Die Grenzwerte der 39. BImSchV sind mit den Schadstoffkonzentrationen der Gesamtbelastung zu vergleichen. Die Gesamtbelastung setzt sich aus der Hintergrundbelastung sowie der von den Emissionsquellen erzeugten Zusatzbelastung zusammen.

Die Vorbelastung für den Bereich des Untersuchungsgebietes kann aus der Messstation in Ingolstadt an der Rechbergstraße Ecke Dreizehnerstraße abgeleitet werden. Diese liegt etwa 1,5 km Luftlinie vom Plangebiet entfernt. Aufgrund der Innenstadtlage kann davon ausgegangen werden, dass die Messwerte in Bezug auf das Plangebiet auf der sicheren Seite liegen. Das Bayerische Landesamt für Umwelt stellt für alle Messstationen in Bayern die Daten und übersichtliche Auswertungen zur Verfügung. Für die relevanten Schadstoffe werden unter anderem Langzeitverläufe mit Angabe der Monatsmittelwerte der letzten 6 - 10 Jahre dargestellt:

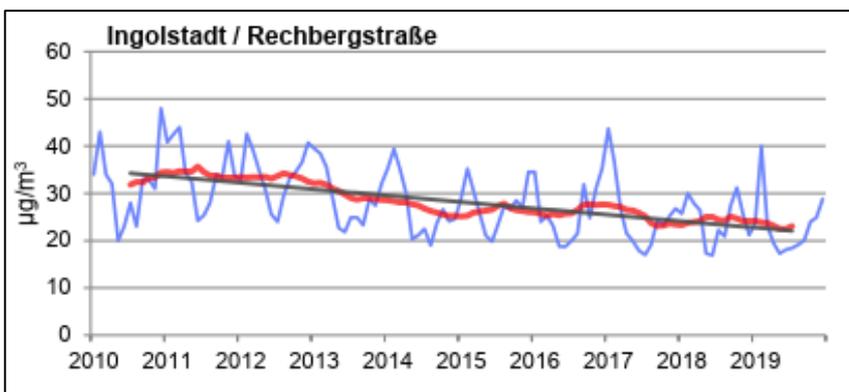


Abb. 4.1 Langzeitverlauf Stickstoffdioxid NO2 gemäß [2]

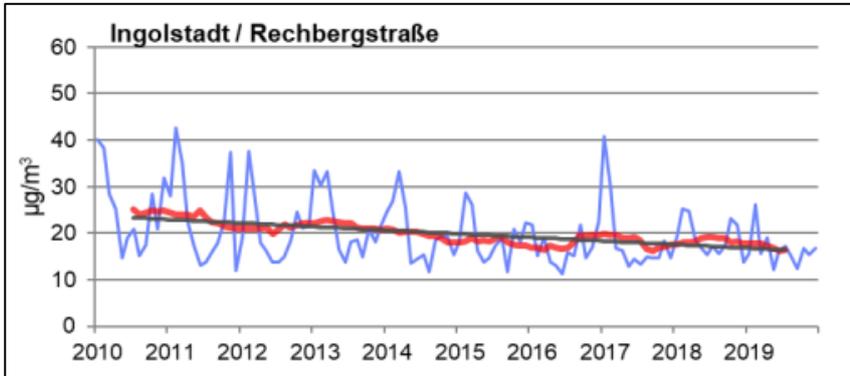


Abb. 4.2 Langzeitverlauf Feinstaub PM10 gemäß [3]

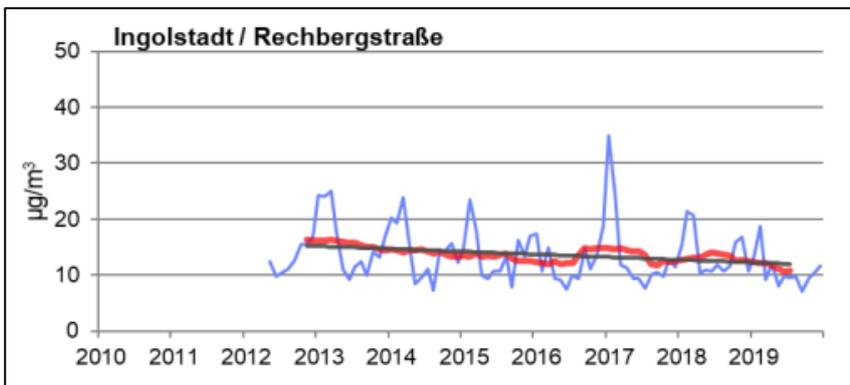


Abb. 4.3 Langzeitverlauf Feinstaub PM2,5 gemäß [4]

Mit den Langzeitverläufen lassen sich für den Standort INquartier folgende Vorbelastungen abschätzen:

Tabelle 4.2: Schadstoffhintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet Bezugsjahr 2019

Schadstoff	Hintergrundbelastung (Jahresmittelwert)
Stickstoffdioxid NO ₂	22 µg/m ³
Feinstaub PM10	17 µg/m ³
Feinstaub PM2,5	12 µg/m ³

Es ist anzumerken, dass es sich hier um einen konservativen Ansatz handelt, so dass die Vorbelastung der Luftschadstoffe auf der sicheren Seite liegen. Die Vorbelastung ist in Abstimmung mit dem zuständigen Umweltamt ggf. zu konkretisieren. Die Langzeitverläufe weisen zudem eindeutig einen abnehmenden Trend auf. Daher ist es ggf. notwendig den Prognosezeitraum bis zur Fertigstellung des Plangebiets in die Hintergrundbelastung mit einfließen zu lassen.

4.4 Maßgebliche Emissionsquellen und Verkehrsdaten

Die maßgeblichen Emissionsquellen der verkehrsbedingten Luftschadstoffe bilden neben der Quartiersstraße auch die umliegenden Straßen, auf denen es aufgrund der geplanten Neubauten zu Erhöhung der Verkehrszahlen und somit zu Veränderungen der Verkehrsflüsse kommt.

Berücksichtigt werden alle umliegenden Hauptverkehrswege. Kleinere Nebenstraße können vernachlässigt werden und sind bereits in der Hintergrundbelastung enthalten. Als Grundlage werden Verkehrszahlen für den Null- und Planfall des Verkehrsplaners (BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr.-Ing. Reinhold Baier GmbH) gemäß Anlage A herangezogen:

Tabelle 4.3: DTV, SV-Anteil und verkehrliche Kenngrößen – INquartier Ingolstadt – Nullfall

Nr.	Querschnitt	DTV [Kfz/24h]	SV-Anteil [%] Lkw > 3,5 t	Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)		Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)	
				M [Kfz/h]	p [%] Lkw > 2,8 t	M [Kfz/h]	p [%] Lkw > 2,8 t
1	Theodor-Heuss-Straße	25.550	4,7	1.476	6,8	240	7,4
2	Unterhaunstädter Weg	8.300	1,8	489	3,9	63	3,9
3	Ziegeleistraße	650	0,5	37	2,7	5	2,6
4	Römerstraße	26.200	4,3	1.513	6,4	246	6,9
5	Friedrich-Ebert-Straße	9.450	2,3	555	4,5	71	4,5
6	Friedrich-Ebert-Straße	8.750	2,3	514	4,5	66	4,5
7	Friedrich-Ebert-Straße	10.300	2,1	600	4,3	91	4,3
8	Goethestraße	18.250	3,1	1.060	5,3	161	5,3
9	Friedrich-Ebert-Straße	7.400	1,4	435	3,6	56	3,6
10	Goethestraße	20.400	3,2	1.179	5,3	192	5,7
11	Goethestraße	18.500	3,7	1.070	5,9	174	6,3
12	Goethestraße	26.200	3,0	1.513	5,2	246	5,5
13	Römerstraße	24.900	5,8	1.439	7,9	234	8,6
14	Römerstraße	28.300	4,3	1.636	6,5	266	7,0
15	Römerstraße	24.700	4,3	1.428	6,5	232	7,0
16	Römerstraße	24.950	4,2	1.443	6,3	235	6,8
17	Römerstraße	26.200	4,3	1.513	6,4	246	6,9
18	Lessingstraße	950	0,8	55	3,0	8	3,0

Tabelle 4.4: DTV, SV-Anteil und verkehrliche Kenngrößen – INquartier Ingolstadt – Planfall

Nr.	Querschnitt	DTV [Kfz/24h]	SV-Anteil [%] Lkw > 3,5 t	Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)		Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)	
				M [Kfz/h]	p [%] Lkw > 2,8 t	M [Kfz/h]	p [%] Lkw > 2,8 t
1	Theodor-Heuss-Straße	28.000	4,4	1.624	6,5	256	7,1
2	Unterhaunstädter Weg	8.900	1,7	522	3,9	66	3,9
3	Ziegeleistraße	650	0,5	37	2,7	5	2,6
4	Römerstraße	29.550	4,2	1.714	6,3	267	6,6
5	Friedrich-Ebert-Straße	12.500	1,6	737	3,8	90	3,9
6	Friedrich-Ebert-Straße	11.700	2,0	689	4,1	84	4,1
7	Friedrich-Ebert-Straße	13.450	1,8	786	4,0	111	4,0
8	Goethestraße	19.550	3,0	1.138	5,1	169	5,1
9	Friedrich-Ebert-Straße	8.900	1,3	523	3,5	65	3,4
10	Goethestraße	20.700	3,1	1.196	5,3	194	5,6
11	Goethestraße	19.100	3,6	1.105	5,8	178	6,2
12	Goethestraße	26.800	3,0	1.549	5,1	250	5,5
13	Römerstraße	25.550	5,7	1.479	7,8	238	8,5
14	Römerstraße	29.450	4,2	1.703	6,3	273	6,9
15	Römerstraße	25.850	4,2	1.495	6,3	239	6,8
16	Römerstraße	26.100	4,0	1.510	6,2	242	6,7
17	Römerstraße	27.750	4,1	1.607	6,2	256	6,7
18	Lessingstraße	1.250	0,8	72	3,0	10	2,9
A	Planstraße W1	2.400	0,8	142	3,0	20	3,0
B	Planstraße W2	1.450	7,3	85	9,5	12	9,2
C	Planstraße N1	3.150	3,8	185	5,9	26	5,8
D	Planstraße N2	850	0,4	48	2,5	7	2,5

Zur Berücksichtigung von kleineren Erschließungsstraßen, die nicht Teil der Verkehrsuntersuchung sind, werden Annahmen auf Grundlage von Erfahrungswerten getroffen.

5 Bestimmung der Schadstoffemissionen

Die Ermittlung der jeweiligen Schadstoffemissionen erfolgt straßenabschnittsweise anhand von Emissionsfaktoren, welche in Abhängigkeit der Verkehrssituation und zulässigem Tempolimit auf Grundlage des HBEFA Version 4.1 berechnet werden. Die Emissionsfaktoren sind Angaben über die pro mittleren Fahrzeug der Fahrzeugflotte und Straßenkilometer freigesetzten Schadstoffmengen. Dabei wird in Leichtverkehr (LV) und Schwerverkehr (SV) unterschieden, wobei der Leichtverkehr PKW und leichte Nutzfahrzeuge (LNF) beinhaltet.

Die Feinstaub Emissionen PM₁₀ und PM_{2,5} setzen sich aus „motorbedingten“ und „nicht-motorbedingten“ wie Abrieb und Aufwirbelung zusammen. Wobei nach dem aktuellen Kenntnisstand davon ausgegangen wird, dass der maßgebliche Teil der PM₁₀-Emissionen aufgrund von Filtertechnik nicht in Abgasen enthalten sind, sondern aus Abrieb und Aufwirbelung entstehen.

Motorbedingte Emissionsfaktoren

Die motorbedingten Emissionsfaktoren der Fahrzeuge werden mit Hilfe des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA) Version 4.1 [6] ermittelt. Das Handbuch enthält spezifische Emissionen in g/km für alle gängigen Fahrzeugkategorien (PKW, Lieferwagen, schwere Nutzfahrzeuge, Reise- und Linienbusse und Motorräder), die jeweils in verschiedenen Kategorien unterteilt sind, für eine Vielzahl von Verkehrssituationen. Die hinterlegten Datensätze werden periodisch aktualisiert.

Die motorbedingten Emissionsfaktoren hängen im Wesentlichen von den folgenden Punkten ab:

- + Verkehrssituationen (Fahrgeschwindigkeit, Beschleunigung, Häufigkeit und Dauer der Standzeit, etc)
- + Zusammensetzung der Fahrzeugflotte in Abhängigkeit des Bezugsjahres
- + Längsneigung der Fahrbahn
- + Anteil Kaltstarteinfluss

Nicht-motorbedingte Emissionsfaktoren

Wie die motorbedingten Emissionsfaktoren können die nicht-motorbedingten Emissionen aus Abrieb und Aufwirbelungen für Feinstaub PM₁₀ und PM_{2,5} seit der Version 4.1 auch aus der HBEFA straßenabschnittsweise entnommen werden. Analog zum Verfahren der motorbedingten Emissionen für NO_x und PM_{2,5} werden die Emissionsfaktoren in Abhängigkeit der Verkehrssituation ermittelt.

6 Vorabuntersuchung und Beurteilung

Nach aktuellem Stand, unter Berücksichtigung der Verkehrsprognosezahlen sowie der Gebäudekubaturen des aktuellen Lageplans [1] lassen sich vorab folgende Erkenntnisse abschätzen:

- + Die höchsten Schadstoffkonzentrationen werden an den Hauptverkehrsstraßen „Römerstraße“ und „Friedrich-Ebert-Straße“ erwartet.
- + Die straßenzugewandten Fassaden der Baufelder 1, 2, 3 sowie teilweise 4, 5 und 17 sind aufgrund der Lage zu den Hauptverkehrsstraßen detailliert zu untersuchen und zu bewerten.
- + Innerhalb des Plangebietes werden durch Abschirmung der umliegenden Hauptverkehrsstraßen sowie aufgrund der geringen Verkehrsstärke auf den Quartiersstraßen keine Überschreitungen der Grenzwerte erwartet.
- + Der Einfluss der südlich des Plangebiets gelegenen Erschließungsstraßen wird als gering eingestuft.

Im weiteren Planungsverlauf werden die Schadstoffkonzentrationen berechnet und detailliert untersucht. Die Ergebnisse werden mittels Rasterkarten dargestellt und bewertet.

A Auszug Verkehrsprognose, Stand 07.12.2020 (BSV)

4

7 Verkehrliche Parameter für die Umweltgutachten

Für die Analyse und den Prognose-Planfall wurden die verkehrlichen Parameter für die in Bild 1 dargestellten Querschnitte für die weiteren Umweltgutachten (z. B. Luftschadstoff und Lärm) ermittelt.

Über das Hochrechnungsverfahren von Kurzzeitmessungen an Innerortsstraßen¹ wurde auf Grundlage der vorliegenden Erhebungsdaten und der Prognosewerte aus der Verkehrserzeugung und -umlegung für den Prognose-Planfall die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage eines Jahres (DTV) ermittelt sowie der sich hierauf beziehende Schwerverkehrsanteil für Lkw > 3,5 t (SV-Anteil).

Die zur Ermittlung der jeweiligen maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke M (Kfz/h) sowie der Lkw-Anteile p (%) für Lkw > 2,8 t notwendige Aufteilung des Tages- und Nachtverkehrs erfolgte für alle Querschnitte entsprechend der Ergebnisse aus dem Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitmessungen an Innerortsstraßen und weiteren Angaben aus der Fachliteratur.²

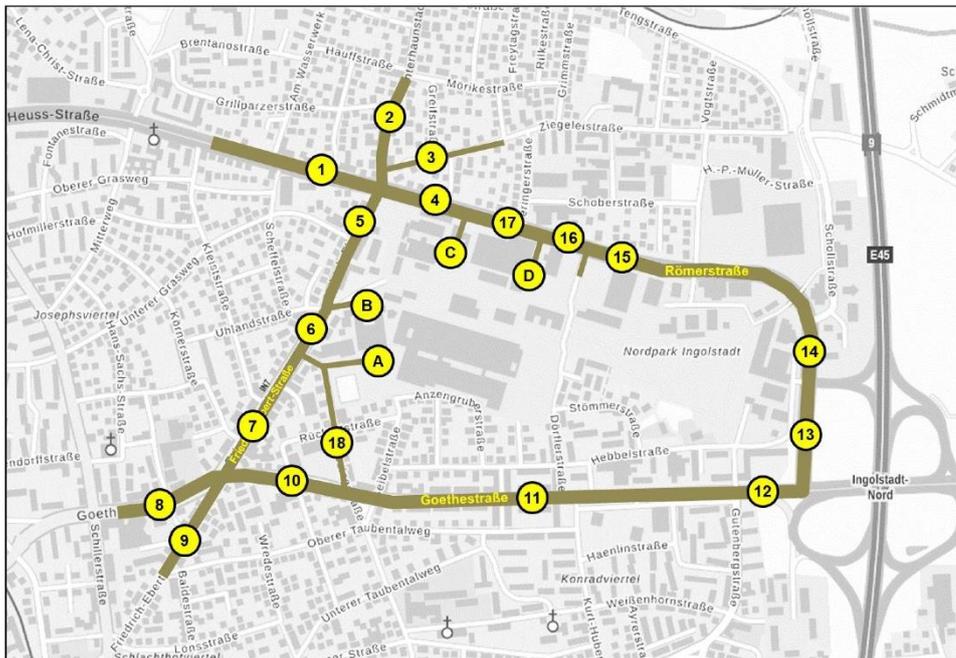


Bild 1: Einbezogene Untersuchungsquerschnitte für die verkehrlichen Parameter

Die Ergebnisse der Berechnungen zum DTV und der Lärmparameter sind für die Analyse und den Prognose-Planfall in Tabelle 1 und Tabelle 2 zusammenfassend dargestellt.

¹ Hochrechnung von Kurzzeitmessungen an Innerortsstraßen, Straßenverkehrstechnik 52 (2008), Heft 10, S. 628-634.

² Straßenverkehrszählung 2015, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Unterreihe Verkehrstechnik, Heft V 327, Bergisch Gladbach 2020.

Tabelle 1: DTV, SV-Anteil und verkehrliche Kenngrößen für die Lärmberechnung für die Analyse

Nr.	Querschnitt	DTV [Kfz/24h]	SV-Anteil [%] Lkw > 3,5 t	Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)		Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)	
				M [Kfz/h]	p [%] Lkw > 2,8 t	M [Kfz/h]	p [%] Lkw > 2,8 t
1	Theodor-Heuss-Straße	25.550	4,7	1.476	6,8	240	7,4
2	Unterhaunstädter Weg	8.300	1,8	489	3,9	63	3,9
3	Ziegeleistraße	650	0,5	37	2,7	5	2,6
4	Römerstraße	26.200	4,3	1.513	6,4	246	6,9
5	Friedrich-Ebert-Straße	9.450	2,3	555	4,5	71	4,5
6	Friedrich-Ebert-Straße	8.750	2,3	514	4,5	66	4,5
7	Friedrich-Ebert-Straße	10.300	2,1	600	4,3	91	4,3
8	Goethestraße	18.250	3,1	1.060	5,3	161	5,3
9	Friedrich-Ebert-Straße	7.400	1,4	435	3,6	56	3,6
10	Goethestraße	20.400	3,2	1.179	5,3	192	5,7
11	Goethestraße	18.500	3,7	1.070	5,9	174	6,3
12	Goethestraße	26.200	3,0	1.513	5,2	246	5,5
13	Römerstraße	24.900	5,8	1.439	7,9	234	8,6
14	Römerstraße	28.300	4,3	1.636	6,5	266	7,0
15	Römerstraße	24.700	4,3	1.428	6,5	232	7,0
16	Römerstraße	24.950	4,2	1.443	6,3	235	6,8
17	Römerstraße	26.200	4,3	1.513	6,4	246	6,9
18	Lessingstraße	950	0,8	55	3,0	8	3,0

Tabelle 2: DTV, SV-Anteil und verkehrliche Kenngrößen für die Lärmberechnung den Prognose-Planfall

Nr.	Querschnitt	DTV [Kfz/24h]	SV-Anteil [%] Lkw > 3,5 t	Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)		Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)	
				M [Kfz/h]	p [%] Lkw > 2,8 t	M [Kfz/h]	p [%] Lkw > 2,8 t
1	Theodor-Heuss-Straße	28.000	4,4	1.624	6,5	256	7,1
2	Unterhaunstädter Weg	8.900	1,7	522	3,9	66	3,9
3	Ziegeleistraße	650	0,5	37	2,7	5	2,6
4	Römerstraße	29.550	4,2	1.714	6,3	267	6,6
5	Friedrich-Ebert-Straße	12.500	1,6	737	3,8	90	3,9
6	Friedrich-Ebert-Straße	11.700	2,0	689	4,1	84	4,1
7	Friedrich-Ebert-Straße	13.450	1,8	786	4,0	111	4,0
8	Goethestraße	19.550	3,0	1.138	5,1	169	5,1
9	Friedrich-Ebert-Straße	8.900	1,3	523	3,5	65	3,4
10	Goethestraße	20.700	3,1	1.196	5,3	194	5,6
11	Goethestraße	19.100	3,6	1.105	5,8	178	6,2
12	Goethestraße	26.800	3,0	1.549	5,1	250	5,5
13	Römerstraße	25.550	5,7	1.479	7,8	238	8,5
14	Römerstraße	29.450	4,2	1.703	6,3	273	6,9
15	Römerstraße	25.850	4,2	1.495	6,3	239	6,8
16	Römerstraße	26.100	4,0	1.510	6,2	242	6,7
17	Römerstraße	27.750	4,1	1.607	6,2	256	6,7
18	Lessingstraße	1.250	0,8	72	3,0	10	2,9
A	Planstraße W1	2.400	0,8	142	3,0	20	3,0
B	Planstraße W2	1.450	7,3	85	9,5	12	9,2
C	Planstraße N1	3.150	3,8	185	5,9	26	5,8
D	Planstraße N2	850	0,4	48	2,5	7	2,5