

## Unterlage 17.1 Schalltechnische Untersuchung

### Unterlage 17.1.4

#### Fotodokumentation

- 17.1.4.1 Gebäude östlich Königsbrücker Straße
- 17.1.4.2 Gebäude westlich Königsbrücker Straße
- 17.1.4.3 Gebäude Bischofsweg



Bild 1 Alaunstraße 1, Bautzner Str. 1, 1a, 3, 3a, Albertplatz, Südansicht



Bild 2 Königsbrücker Str. Nr. 2, 4, 4a, 6, Westansicht





Bild 3 Königsbrücker Straße Nr: 4a, 6, 6a, Westansicht



Bild 4 Königsbrücker Straße Nr: 4a, 6, 6a, 6b, Westansicht





Bild 5 Königsbrücker Straße 8 Südwestansicht



Bild 6 Königsbrücker Straße 8 Nordwestansicht





Bild 7 Königsbrücker Straße 12a, Südwestansicht



Bild 8 Königsbrücker Straße 12a, Nordwestansicht





Bild 9 Königsbrücker Straße 14, Südwestansicht



Bild 10 Königsbrücker Straße 14, Nordwestansicht





Bild 11 Königsbrücker Straße 16 Südwestansicht



Bild 12 Königsbrücker Straße 16, Nordwestansicht





Bild 13 Königsbrücker Straße 18, Südwestansicht



Bild 14 Königsbrücker Straße 18 Nordwestansicht





Bild 15 Königsbrücker Straße 20, Südwestansicht



Bild 16 Königsbrücker Straße 20 Nordwestansicht, Ecke Katharinenstraße



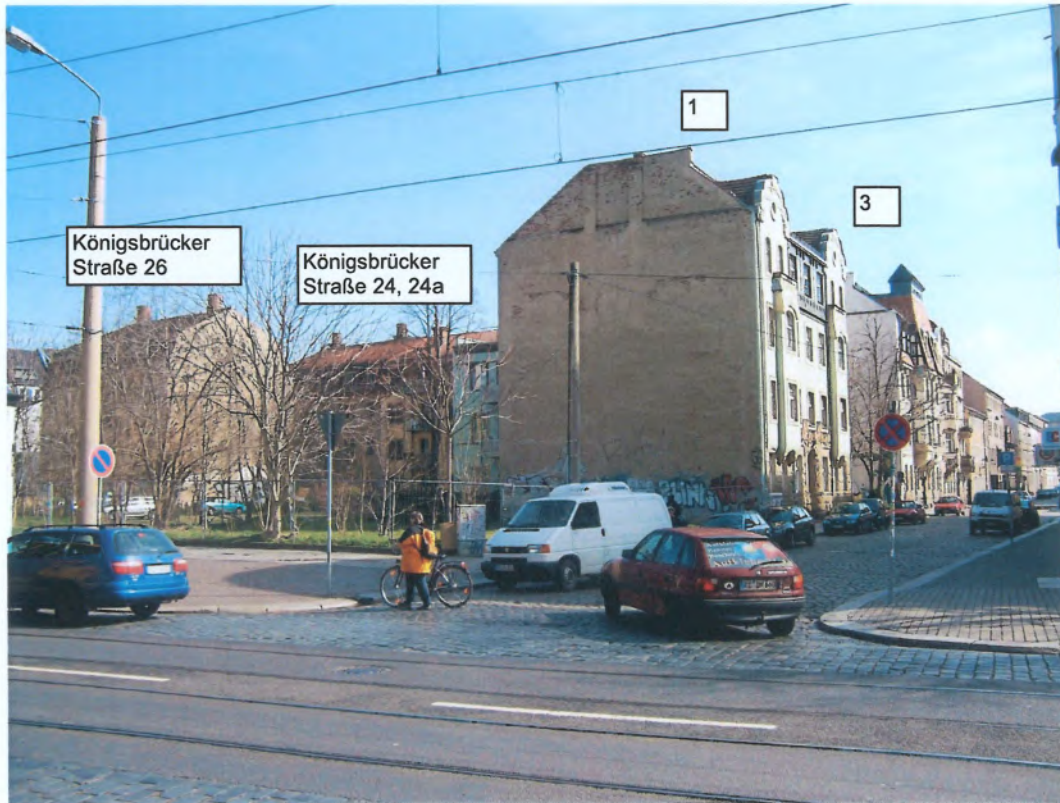


Bild 17 Königsbrücker Straße 24, 24a, 26, Ecke Katharinenstraße 1, 3, Südwestansicht



Bild 18 Katharinenstraße 1, 3 Anbau, Nordwestansicht





Bild 19 Königsbrücker Straße 24, 24a, 26, Westansicht



Bild 20 Königsbrücker Straße 26, Südwestansicht





Bild 21 Königsbrücker Straße 28 - 30 Südwestansicht



Bild 22 Königsbrücker Straße 28 - 30 Nordwestansicht





Bild 23 Königsbrücker Straße Nr. 32 Südwestansicht



Bild 24 Königsbrücker Straße 32, Nordwestansicht, Ecke Louisestraße





Bild 25 Königsbrücker Straße 34, Südwestansicht Ecke Louisestraße



Bild 26 Königsbrücker Straße 38, Südwestansicht



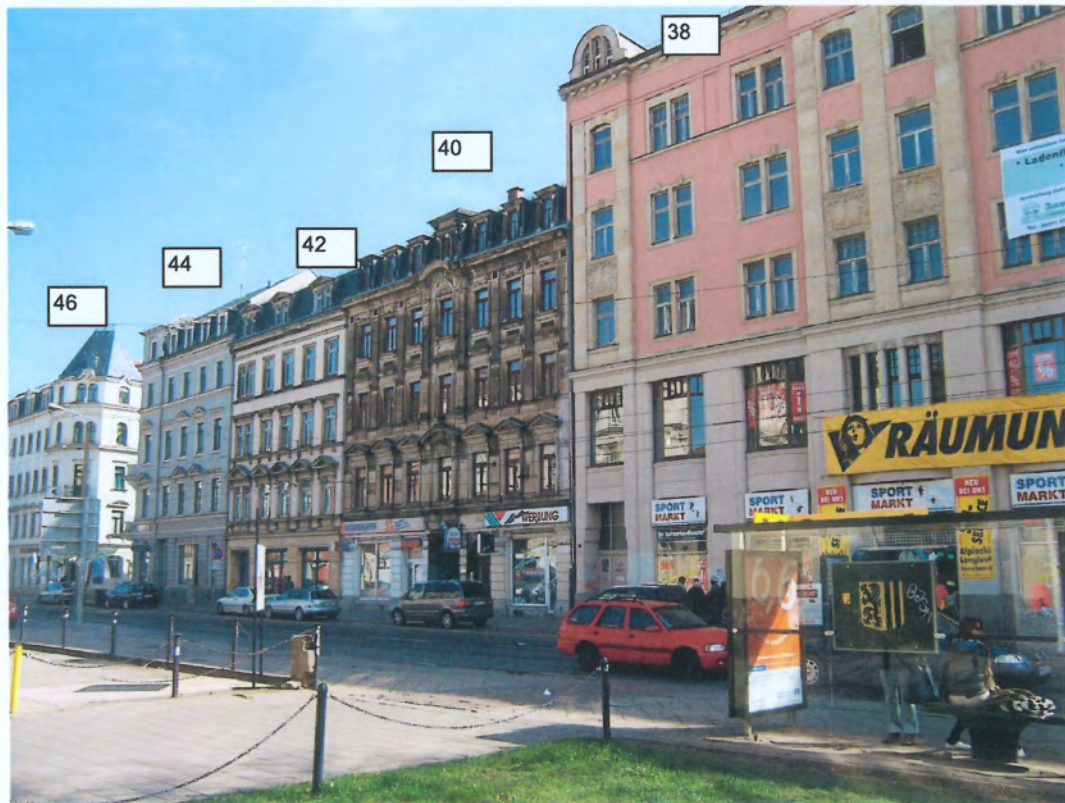


Bild 27 Königsbrücker Straße 46, 44, 42, 40, 38, Südwestansicht



Bild 28 Königsbrücker Straße 44, Nordwestansicht





Bild 29 Königsbrücker Straße von rechts nach links Nr:46, 48, 50, Ecke Jordanstraße, Südwestansicht



Bild 30 Königsbrücker Straße 50, 48, Nordwestansicht





Bild 31 Königsbrücker Straße 52, Südwestansicht



Bild 32 Königsbrücker Straße 52, Nordwestansicht





Bild 33 Königsbrücker Straße 54, 56, Südwestansicht



Bild 34 Königsbrücker Straße 54, 56, 58, 60, Westansicht





Bild 35 Königsbrücker Straße 58, 60, 62, 64 Westansicht

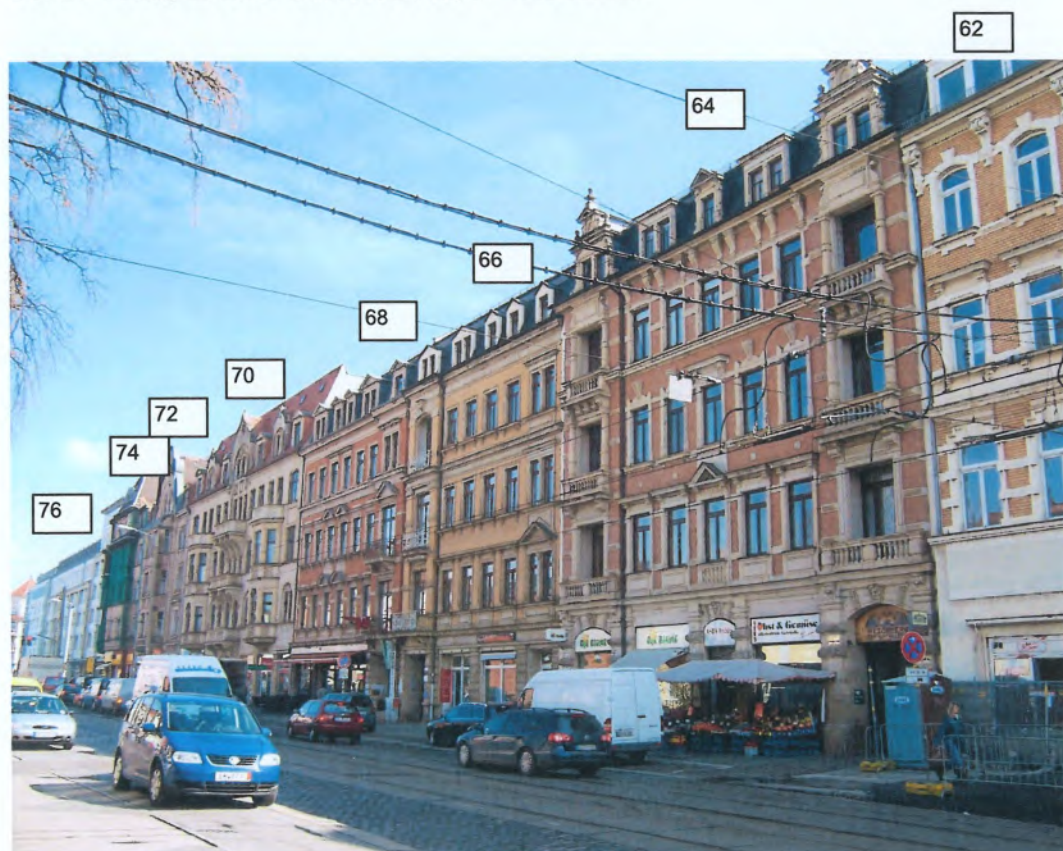


Bild 36 Königsbrücker Straße 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, Westansicht





Bild 37 Königsbrücker Straße 70, 72, 74, 76, Westansicht

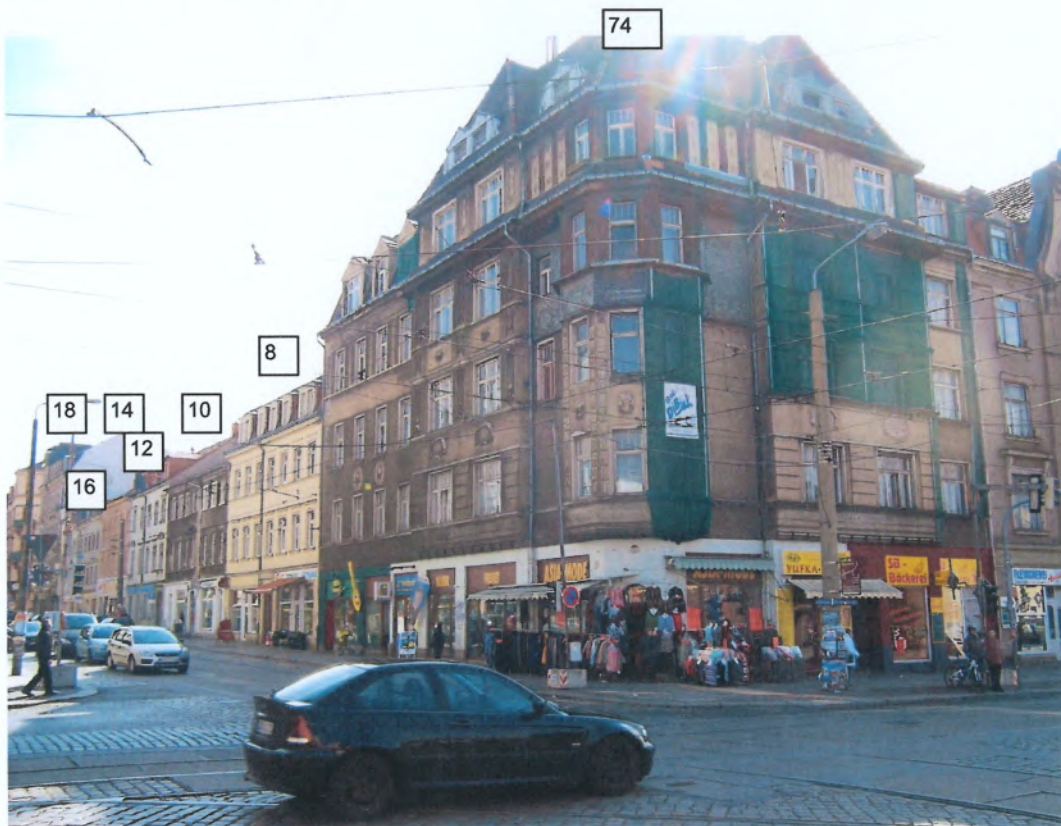


Bild 38 Königsbrücker Straße 74, Nordwestansicht, Ecke Bischofsweg  
Bischofsweg 8, 10, 12, 14, 16, 18, Nord-Ansicht





Bild 39 Königsbrücker Straße 76, 76a, Südwestansicht, Ecke Bischofsweg



Bild 40 Königsbrücker Straße 76a, Nordwestansicht, Ecke Paulstraße 4, 6, 8





Bild 41 Königsbrücker Straße 78, Ecke Paulstraße 1, Südwestansicht



Bild 42 Königsbrücker Straße 78 Nordwestansicht





Bild 43 Königsbrücker Straße 80, Südwestansicht



Bild 44 Königsbrücker Straße Nr. 80 Westansicht





Bild 45 Königsbrücker Straße 80, Nordwestansicht





Bild 46 Königsbrücker Straße 84, Südwestansicht



Bild 47 Königsbrücker Straße 84 Nord-Westansicht





Bild 48 Königsbrücker Straße 88, Südwestansicht



Bild 49 Königsbrücker Straße 88, Westansicht





Bild 50 Königsbrücker Straße 88 Westansicht



Bild 51 Königsbrücker Straße 88, Nordwestansicht









Bild 1 : Antonstraße 2a, Nordost-Ansicht





Bild 2 : Königsbrücker Straße 5, Nordost-Ansicht



Bild 3 : Königsbrücker Straße 5 Südost-Ansicht





Bild 4 : Königsbrücker Straße 7 Nordost-Ansicht



Bild 5: Königsbrücker Straße 7 Südost-Ansicht





Bild 6: Königsbrücker Straße 9 Nordost-Ansicht



Bild 7 : Königsbrücker Straße 9 Südost-Ansicht





Bild 8 : Königsbrücker Straße 11 Nordost-Ansicht



Bild 9 : Königsbrücker Straße 11 Südost-Ansicht





Bild 10 : Königsbrücker Straße 13, Nordost-Ansicht



Bild 11 : Königsbrücker Straße 13, Südost-Ansicht





Bild 12 : Königsbrücker Straße 15, Nordost-Ansicht



Bild 13 : Königsbrücker Straße 15 Südost-Ansicht





Bild 14 : Königsbrücker Straße 17 Nordost-Ansicht



Bild 15 : Königsbrücker Straße 17 Südost-Ansicht





Bild 16 : Königsbrücker Straße 19 Nordost-Ansicht



Bild 17 : Königsbrücker Straße 19 Südost-Ansicht





Bild 18 : Königsbrücker Straße 21 Nordost-Ansicht



Bild 19 : Königsbrücker Straße 21 Südost-Ansicht





Bild 20 : Königsbrücker Straße 31 Nordost-Ansicht





Bild 21 : Königsbrücker Straße 31 Südost-Ansicht, Ecke Löbnitzstraße



Bild 22 : Königsbrücker Straße Nr. 35 Südost-Ansicht





Bild 23 : Königsbrücker Straße Nr.:35 Südwest-Ansicht



Bild 24 : Königsbrücker Straße 37, 39, 41 Nordost-Ansicht





Bild 25 : Königsbrücker Straße 37 Südost-Ansicht, Ecke Scheunenhofstraße



Bild 26: Schweppnitzer Straße 2 Südost-Ansicht





Bild 27 : Königsbrücker Straße Nr.:41 Nordost-Ansicht

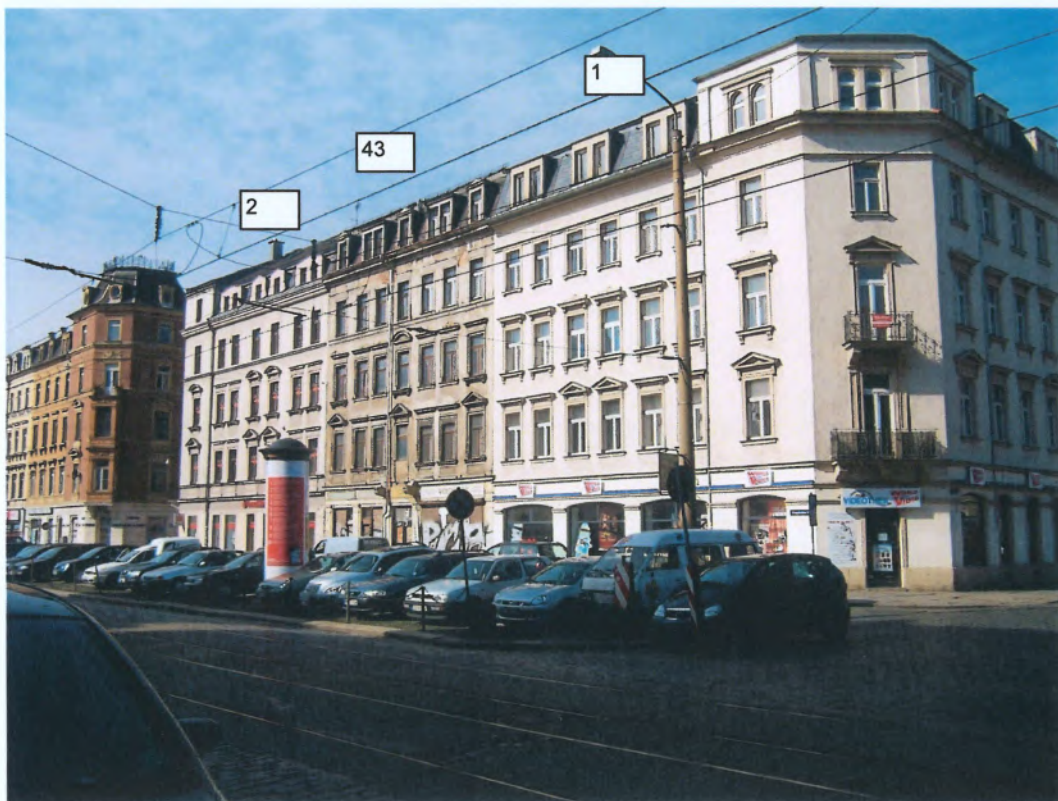


Bild 28 : Schweppnitzer Straße 2, Königsbrücker Straße 43, Eschenstraße 1, Nordost-Ansicht





Bild 29 : Eschenstraße 1, 3 Nordost-Ansicht



Bild 30 : Königsbrücker Straße 45 Nordost-Ansicht





Bild 31 : Königsbrücker Straße 45 Südost-Ansicht





Bild 32 : Königsbrücker Straße 47 Nordost-Ansicht



Bild 33 : Königsbrücker Straße 47 Südost-Ansicht





Bild 34 : Königsbrücker Straße 49 Nordost-Ansicht



Bild 35 : Königsbrücker Straße 49 Südost-Ansicht





Bild 36 : Königsbrücker Straße 51 Nordost-Ansicht



Bild 37 : Königsbrücker Straße 51 Südost-Ansicht





Bild 38 : Königsbrücker Straße 53 Nordost-Ansicht



Bild 39 : Königsbrücker Straße 53 Südost-Ansicht





Bild 40 : Königsbrücker Straße 55 Ecke Bischofsweg Nordost-Ansicht



Bild 41 : Königsbrücker Straße 55 Ecke Bischofsweg Südost-Ansicht





Bild 42 : Königsbrücker Straße 57 Ecke Bischofsweg .Nordost-Ansicht





Bild 43: Königsbrücker Straße 57 Ecke Bischofsweg Südost-Ansicht



Bild 44 : Königsbrücker Straße 59 Nordost-Ansicht





Bild 45 : Königsbrücker Straße 59 Südost-Ansicht



Bild 46 : Königsbrücker Straße 61A Nordost-Ansicht





Bild 47 : Königsbrücker Straße 61A Südost-Ansicht



Bild 48: Königsbrücker Straße Nr. 61B Nordost-Ansicht





Bild 49: Königsbrücker Straße 61B Südost-Ansicht



Bild 50: Königsbrücker Straße 63 Nordost-Ansicht





Bild 51: Königsbrücker Straße 63 Südost-Ansicht





Bild 52 : Königsbrücker Straße 65 Nordost-Ansicht



Bild 53 : Königsbrücker Straße 65 Südost-Ansicht





Bild 54 : Königsbrücker Straße 67 Nordost-Ansicht



Bild 55 : Königsbrücker Straße 67 Südost-Ansicht





Bild 56: Königsbrücker Straße 69 Nordost-Ansicht



Bild 57: Königsbrücker Straße 69 Südost-Ansicht





Bild 58: Königsbrücker Straße 71 Nordost-Ansicht



Bild 59: Königsbrücker Straße 71 Südost-Ansicht





Bild 60: Königsbrücker Straße 73 Nordost-Ansicht



Bild 61: Königsbrücker Straße 73 Südost-Ansicht





Bild 62: Königsbrücker Straße 75 Nordost-Ansicht





Bild 63: Königsbrücker Straße 75 Südost-Ansicht



Bild 64: Königsbrücker Straße 77 Nordost-Ansicht





Bild 65: Königsbrücker Straße 77 Südost-Ansicht



Bild 66: Königsbrücker Straße 79, rückseits bebaut, Ost-Ansicht





Bild 67: Königsbrücker Straße 81 Nordost-Ansicht





Bild 68: Königsbrücker Straße 81 Südost-Ansicht



Bild 69: Königsbrücker Straße 83, Ruine, Nordost-Ansicht





Bild 70: Königsbrücker Straße 83, Ruine, Südost-Ansicht



Bild 71: Königsbrücker Straße 87 Nordost-Ansicht





Bild 72: Königsbrücker Straße 87 Südost-Ansicht





Bild 73: Königsbrücker Straße 91 Nordost-Ansicht



Bild 74: Königsbrücker Straße 91 Südost-Ansicht





Bild 75: Königsbrücker Straße 93 Nordost-Ansicht



Bild 76: Königsbrücker Straße 93 Südost-Ansicht





Bild 77: Königsbrücker Straße 95, unbebaut, Ost-Ansicht





Bild 78 Königsbrücker Straße 97, Ruine Nordost-Ansicht



Bild 79 Königsbrücker Straße 97, Ruine Südost-Ansicht





Bild 80 Königsbrücker Straße 99 (außerhalb der Baugrenze) Nordost-Ansicht



Bild 81 Königsbrücker Straße 99 (außerhalb der Baugrenze) Südost-Ansicht





Bild 82 Königsbrücker Straße 103 mitte Südwest-Ansicht





Bild 83 Königsbrücker Straße .105 mitte (außerhalb Baugrenze) Südost-Ansicht



Bild 84 Stauffenbergallee 11, 13 Nordost-Ansicht





Bild 85 Stauffenbergallee .11.....Ost-Ansicht



Bild 86 Stauffenbergallee 11 Südost-Ansicht









Bild 1 Bischofsweg 1, Ecke Dammweg, Südwest-Ansicht



Bild 2 Bischofsweg 1, Südost-Ansicht, Ecke Dammweg





Bild 3 Bischofsweg 3, Südwest-Ansicht



Bild 4 Bischofsweg 3, Südost-Ansicht





Bild 5 Bischofsweg 4, Nordansicht





Bild 6 Bischofsweg 5, Südwestansicht



Bild 7 Bischofsweg 5, 7 Südostansicht





Bild 8 Königsbrücker Straße 57 Südwestansicht



Bild 9 Königsbrücker Straße 76, Südostansicht





Bild 10 Bischofsweg 15, Süd-Fassade



Bild 11 Bischofsweg 17, Südost-Ansicht





Bild 12 Förstereistraße 46, Südwest-Fassade



Bild 13 Förstereistraße 46, Südost-Fassade





Bild 14 Bischofsweg 20, Förstereistraße 44, Nord-Fassade





Bild 15 Förstereistraße 44, Nordwest-Ansicht



Bild 16 Bischofsweg 16, Nordansicht





Bild 17 Bischofsweg 14, Nordansicht



Bild 18 Bischofsweg 12, Nordansicht





Bild 19 Bischofsweg 10, Nordansicht,



Bild 20 Bischofsweg 8, Nord-Fassade





Bild 21 Königsbrücker Straße 74, Nordansicht





Bild 22 Bischofsweg 6, Nordostansicht



Bild 23 Bischofsweg 6, Nordostansicht





Bild 24 Bischofsweg 4, Nordansicht





Bild 25 Bischofsweg 2, Nordwest-Ansicht



Bild 26 Bischofsweg 2, Nordwest-Ansicht







**Lufthygienisches Gutachten: Ausbau der Königsbrücker Straße  
Süd zwischen Albertplatz und Stauffenbergallee**  
Variante 8.7

Auftraggeber: Landeshauptstadt Dresden  
Straßen- und Tiefbauamt  
Postfach 120020  
01001 Dresden

Durchführung: Ingenieurbüro Rau  
Bottwarbahnstraße 4  
D-74081 Heilbronn

Heilbronn, 20. Mai 2019 – 1. Tektur

**Planfestgestellt mit Beschluss  
der Landesdirektion Sachsen**

**Az.: 32-0522/826/15**

**Dresden 16. Mai 2024**

Im Auftrag

Dienstsiegel





## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	i
Tabellenverzeichnis .....	iii
Abbildungsverzeichnis .....	iii
<b>1 Aufgabenstellung und Untersuchungsumfang .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Vorgehensweise und Methodik .....</b>	<b>5</b>
2.1 Emissionsbestimmung .....	5
2.2 Immissionsprognose .....	5
2.3 Auswertung der Ergebnisse .....	5
<b>3 Untersuchungsgebiet und geplantes Vorhaben .....</b>	<b>6</b>
3.1 Beschreibung des heutigen Untersuchungsgebietes .....	6
3.2 Untersuchungsvariante 8.7 .....	7
<b>4 Emissionsbestimmung .....</b>	<b>8</b>
4.1 Straßenverkehr .....	8
4.1.1 Verkehrsmenge und Fahrzeugkategorien .....	8
4.1.2 Emissionen .....	11
4.1.2.1 Motorbedingte Emissionen .....	11
4.1.2.2 Abrieb und Aufwirbelung .....	12
4.1.3 Ergebnisse .....	13
4.2 Straßenbahnen .....	14
<b>5 Immissionsberechnung .....</b>	<b>15</b>
5.1 Das Strömungs- und Ausbreitungsmodell .....	15
5.2 Modellvorgaben und Untersuchungsumfang .....	15
5.3 Bestimmung der Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung .....	19
5.3.1 Windstatistik .....	19
5.3.2 Hintergrundbelastung .....	19
5.3.3 Bestimmung der Gesamtbelastung .....	20
5.4 Bestimmung der Kurzzeitwerte für PM <sub>10</sub> (90,4%) und NO <sub>2</sub> (99,8%) .....	20
<b>6 Ergebnisse und Bewertung der Immissionsberechnungen .....</b>	<b>22</b>
6.1 Beurteilungsgrundlagen .....	22
6.2 Immissionen in den Untersuchungsgebieten .....	22
6.3 Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse .....	24



<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>25</b>
<b>ANHANG A:</b>	<b>Ergebnisse der Miskam-Rechnungen.....</b>	<b>27</b>



## Tabellenverzeichnis

Tab. 4-1:	Straßenabschnitte mit Emissionen nach HBEFA Version 3.3 für die Variante 8.7 für das Bezugsjahr 2030. ....	13
Tab. 5-1:	Hintergrundbelastung von NO <sub>2</sub> und PM <sub>10</sub> im Bereich des Untersuchungsgebietes. ....	19
Tab. 6-1:	Lufthygienische Grenzwerte der 39. BImSchV für die verkehrsrelevanten Luftschadstoffe NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> und PM <sub>2.5</sub> . ....	22
Tab. 6-2:	Maximal zu erwartende Immissionskonzentrationen (Jahresmittelwerte) in den einzelnen Teilgebieten für die verkehrsrelevanten Luftschadstoffe NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> und PM <sub>2.5</sub> . ....	24

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 4-1:	Bezeichnung (ID rot) der Streckenabschnitte, verändert nach [6]. ....	9
Abb. 4-2:	Verkehrszahlen [6]. ....	10
Abb. 5-1:	MISKAM-Rechengebiet für Teilgebiet 1. ....	16
Abb. 5-2:	MISKAM-Rechengebiet für Teilgebiet 2. ....	17
Abb. 5-3:	MISKAM-Rechengebiet für Teilgebiet 3. ....	18



## 1 Aufgabenstellung und Untersuchungsumfang

In Dresden ist die Umgestaltung des Verkehrsraumes der Königsbrücker Straße vorgesehen. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens wurden hierzu durch das Ingenieurbüro Rau (IB Rau) in den Jahren 2008 und 2010 lufthygienische Gutachten zur Ermittlung der Immissionskonzentrationen erstellt [1] [2].

Im Jahr 2008 wurden die Immissionskonzentrationen für den Prognose-Nullfall (keine bauliche Umgestaltung; Verkehr im Prognosejahr 2020) und einen Prognose-Planfall (bauliche Umgestaltung, Verkehr im Prognosejahr 2020) ermittelt. Im Jahre 2010 wurde eine neue Variante mit insgesamt 4 vollwertigen Fahrspuren (2 Fahrspuren pro Richtung) immissionsseitig beurteilt. Untersucht wurden jeweils die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) und  $\text{PM}_{10}$ . Im Jahr 2012 war die Entscheidungsfindung, die Ausbauvarianten betreffend, noch nicht abgeschlossen. Im Zuge der Diskussionen wurden noch zwei neue Varianten (Variante 5 und 7) für das Prognosejahr 2025 begutachtet.

Für die Planfeststellung ist jetzt eine Variante 8.7 eingereicht wurden. Das zu Grunde zu legende Prognosejahr ist das Jahr 2030. Untersucht werden sollen die bisherigen Luftschadstoffkomponenten Stickstoffdioxid und  $\text{PM}_{10}$  sowie zusätzlich  $\text{PM}_{2.5}$  als maßgebliche Leitkomponenten des Straßenverkehrs.

Das Ingenieurbüro Rau, Heilbronn, wurde mit Schreiben vom 06.08.2018 vom Straßen- und Tiefbauamt der Stadt Dresden mit der Erstellung eines Luftschadstoffgutachtens für diese Variante beauftragt.

Der Untersuchungsumfang umfasst die folgenden Punkte:

- Verkehrsemissionsprognose für den Geltungsbereich des Plangebietes sowie die einmündenden und kreuzenden Straßen im Nahfeld für die verkehrsrelevanten Luftschadstoffe  $\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2.5}$  nach HBEFA, Version 3.3;
- flächendeckende Immissionsprognose für verkehrsbedingte Emissionen für die genannten verkehrsrelevanten Luftschadstoffe für die Variante 8.7 unter Berücksichtigung der verkehrsbedingten und der sonstigen Hintergrundbelastung (Industrie, Kleinf Feuerung etc.);
- Bewertung der Ergebnisse unter Berücksichtigung der in der 39. BImSchV [3] festgelegten Immissionsgrenzwerte.

Das Gutachten ist folgendermaßen gegliedert:

In Kapitel 2 wird die Vorgehensweise kurz erläutert. In Kapitel 3 werden das Untersuchungsgebiet sowie die für das Verständnis des vorliegenden Gutachtens wesentlichen Details der Planung beschrieben. In Kapitel 4 wird die Bestimmung der Emissionen, in Kapitel 5 die Vorgehensweise bei der Immissionsbestimmung näher erläutert. In Kapitel 6 werden die Ergebnisse der Untersuchung vorgestellt und diskutiert.

Die graphischen Ergebnisse der Immissionsprognose sind im Anhang zusammengestellt.



## **2 Vorgehensweise und Methodik**

### **2.1 Emissionsbestimmung**

Für die maßgeblichen verkehrsrelevanten Luftschadstoffe  $\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2.5}$  wurden (Bezugsjahr 2030) die Kfz-Emissionen für die Königsbrücker Straße sowie die kreuzenden Straßen innerhalb des Untersuchungsgebietes berechnet. Das eigentliche Untersuchungsgebiet umfasst den Geltungsbereich des Verkehrsbauvorhabens, und zwar die Königsbrücker Straße zwischen Albertplatz und Stauffenbergallee. Auf Basis der von der Landeshauptstadt Dresden (Stadtplanungsamt) zur Verfügung gestellten Verkehrszahlen und unter Berücksichtigung der verkehrlichen Zusammensetzung, der Verkehrssituation sowie realistischer Ansätze für den Kaltstart wurden die Emissionsfaktoren nach HBEFA (Version 3.3, 2017, Umweltbundesamt [4]) und daraus die Emissionen für die einzelnen Straßenabschnitte ermittelt.

### **2.2 Immissionsprognose**

Für die Immissionsbestimmung im Untersuchungsgebiet wurden Berechnungen mit dem Modell MISKAM durchgeführt [5]. Da sich gegenüber den in der Vergangenheit untersuchten Fällen die Randbebauung in Teilbereichen leicht verändert hat, mussten die Windfelder neu berechnet werden. Analog zu den bisher durchgeführten Untersuchungen wurde das Untersuchungsgebiet wieder in drei Teilgebiete unterteilt.

### **2.3 Auswertung der Ergebnisse**

Aus den berechneten Zusatzbelastungen infolge der Emissionen in dem Untersuchungsgebiet wurden unter Zugrundelegung der für das Untersuchungsgebiet charakteristischen Windstatistik und der für das Untersuchungsgebiet abgeschätzten gebietstypischen Hintergrundbelastungen die Jahresmittelwerte für die Gesamtbelastung für die Luftschadstoffe  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2.5}$  bestimmt. Eine Abschätzung der Kurzzeitwerte für die Luftschadstoffe  $\text{NO}_2$  (99,8 %-Wert der 1-h-Werte) und  $\text{PM}_{10}$  (90,4 %-Wert der 24-h-Werte) erfolgte auf der Basis von empirischen Abschätzverfahren gemäß dem augenblicklichen Stand der Technik sowie auf der Basis von Erfahrungswerten.

Rechtliche Grundlage für die Bewertung der Immissionen bilden die in der 39. BImSchV [3] festgelegten Immissionsgrenzwerte für  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2.5}$ .



### 3 Untersuchungsgebiet und geplantes Vorhaben

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Merkmale des Untersuchungsgebietes sowie die zu untersuchenden Varianten vorgestellt

#### 3.1 Beschreibung des heutigen Untersuchungsgebietes

Die Königsbrücker Straße verläuft vom Albertplatz in Dresden-Neustadt in Richtung Nord-Nordost. Das Planungsgebiet umfasst eine Gesamtlänge von ca. 1.475 m zwischen der Nordseite des Albertplatzes im Süden und dem Straßenquerschnitt ca. 40 m südlich der Stauffenbergallee im Norden. Die Breite des Straßenraumes liegt zwischen 25 und 45 m. Die Randbebauung ist teils geschlossen, teils aufgelockert. Zwischen Albertplatz und Katharinenstraße befinden sich überwiegend 2- bis 3-geschossige, zum Teil denkmalgeschützte Einzelvillen. Der Straßenabschnitt zwischen Katharinenstraße und Bischofsweg ist geprägt durch eine 4- bis 5-geschossige durchgängige Blockrandbebauung auf der Ostseite, die unmittelbar an die Straßenraumbegrenzung angrenzt, sowie eine mehrfach durch 2- bis 3-geschossige Einzelhäuser aufgelockerte Blockrandbebauung auf der Westseite. Nördlich des Bischofsweges bis zur Stauffenbergallee stehen auf der Westseite überwiegend 2- bis 3-geschossige Einzelgebäude, auf der Ostseite einige größere Gebäudekomplexe. Zwischen Albertplatz und Bischofsweg liegt überwiegend Mischbebauung vor mit einem hohen Arbeitsstättenanteil (Geschäfte, Büros, Banken etc.) zur Straße hin und vor allem auf der Ostseite Wohnnutzung im rückwärtigen Bereich. Im Abschnitt zwischen Bischofsweg und Stauffenbergallee überwiegt Büro- und Wohnnutzung. Der Straßenabschnitt nördlich der Stauffenbergallee ist geprägt durch einen hohen Arbeitsstättenanteil sowie eine Parkanlage und eine Sondernutzung (militärhistorisches Museum) auf der Ostseite.

Nördlich des Bischofsweges steigt die Königsbrücker Straße bis über die Kreuzung mit der Stauffenbergallee stetig an.

Auf der Königsbrücker Straße verläuft die Bundesstraße 97 mit einer Vielzahl von Verkehrsfunktionen. Neben Straßenbahnlinien nimmt sie auch den Regionalbusverkehr zwischen dem Dresdner Stadtzentrum und dem nördlichen Umland auf. Sie ist Träger von Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehrsströmen und hat somit eine hohe Bedeutung für den Wirtschaftsverkehr, für die Erschließung des Flughafens im Norden sowie wichtiger Industriestandorte. Im derzeitigen Ausbauzustand ist der Straßenbahngleisbereich nicht vom MIV (Motorisierter Individualverkehr) getrennt; dies hat zur Folge, dass der Gleisbereich häufig vom Kfz-Verkehr mitbenutzt wird. Für den LKW-Verkehr ist der für den MIV vorgesehene Fahrstreifen neben dem Gleisbereich zum Teil zu schmal. Der Fahrstreifen ist zudem häufig durch Versorgungsfahrzeuge blockiert. Der MIV ist somit gezwungen, den Gleisbereich mitzubenutzen. Dies führt vor allem im Kreuzungsbereich zu einem Rückstau des MIV sowie zu einer permanenten Behinderung des Straßenbahnverkehrs. Ein Radweg ist nicht gesondert ausgewiesen.



Infolge der vorab genannten örtlichen Bebauungsstrukturen wird vor allem im Bereich Katharinenstraße – Bischofsweg die Wohnqualität in den Gebäuden im direkten Nahfeld der Straße sowohl durch verkehrlich bedingten Lärm als auch durch verkehrlich bedingte Luftschadstoffe erheblich negativ beeinflusst.

### **3.2 Untersuchungsvariante 8.7**

Zwischen Albertplatz und Katharinenstraße ist ein separates Gleisbett für die Straßenbahn geplant. Dem MIV steht in diesem Abschnitt nach dem Kreuzungsbereich pro Richtung jeweils nur eine Fahrspur mit einer Breite von 3,50 m pro Richtung zur Verfügung.

Zwischen Katharinenstraße und der Kreuzung der Königsbrücker Straße mit der Lößnitz-/ Louisenstraße wird der Gleiskörper der Straßenbahn im Kreuzungsbereich durch den MIV mitbenutzt. Hier stehen stadtauswärts (Kreuzung mit Lößnitz-/ Louisenstraße) eine Geradeaus- und eine Abbiegespur zur Verfügung, stadteinwärts (Kreuzung mit Katharinenstraße) ist nur eine Spur vorhanden.

Zwischen Lößnitz- / Louisenstraße und Bischofsweg ist für beide Fahrtrichtungen nach dem Kreuzungsbereich je eine Spur mit insgesamt 7,10 m Breite im Querschnitt geplant. Dies lässt sich durch Mitbenutzung des Gleisbereiches realisieren. Die Spur stadteinwärts verschwenkt auf Höhe der Scheunenhofstraße leicht nach Westen. Sie wird als Linksabbiege- und Geradeausspur zur Louisenstraße gemeinsam genutzt. Etwas nördlich der Eschenstraße wird die Fahrbahn stadtauswärts nach Osten zur Bebauung hin verzogen. Auch hier befinden sich Abbieger und Geradeausfahrer auf einer gemeinsamen Spur.

Zwischen Bischofsweg und Tannenstraße wird die Straßenbahn wieder auf separatem Gleisbett geführt, wobei stadtwärts der separate Gleiskörper vor der Paulstraße endet. Stadtauswärts im Kreuzungsbereich Königsbrücker Straße / Tannenstraße kann der Kreuzungsbereich für die Abbiegerspur mitbenutzt werden, stadtauswärts im Kreuzungsbereich Königsbrücker Straße / Louisenstraße ebenfalls.

Nördlich der Eberswalder Straße bis zur Tannenstraße ist für den Verkehr stadtauswärts im Gleisbereich eine Linksabbiegespur zur Tannenstraße vorgesehen. Stadteinwärts ist eine Spur mit insgesamt 3,50 m Breite geplant.

Zwischen Tannenstraße bis kurz vor die Kreuzung mit der Stauffenbergallee steht für den Verkehr stadtein- und -auswärts je eine Spur außerhalb des Gleisbereiches mit 3,50 m Breite zur Verfügung.

Vor der Kreuzung Königsbrücker Straße / Stauffenbergallee stehen stadtauswärts zwei Spuren, und zwar eine Linksabbiege- und eine Geradeausspur zur Verfügung, stadteinwärts verläuft der Verkehr auf nur einer Spur.

Der Radweg / Radstreifen wird zwischen Albertplatz und Stauffenbergallee durchgängig geführt, mit Ausnahme im Anpassungsbereich vom Bauende bis zur Stauffenbergallee.



## 4 Emissionsbestimmung

Im folgenden Kapitel werden die Daten, die zur Ermittlung der Emissionen zur Verfügung standen, sowie die Vorgehensweise bei der Ermittlung der Emissionen näher beschrieben.

### 4.1 Straßenverkehr

#### 4.1.1 Verkehrsmenge und Fahrzeugkategorien

Zur Bestimmung der Emissionen aus dem Straßenverkehr sind in erster Linie Angaben zum Verkehrsaufkommen erforderlich.

Die folgenden Daten wurden von der Landeshauptstadt Dresden (Stadtplanungsamt) zur Verfügung gestellt [6]:

- querschnittsfeine DTVw-Werte (Werte für den durchschnittlichen, werktäglichen Verkehr Mo-Fr) sowie der prozentuale Lkw-Anteil für die Streckenabschnitte innerhalb des Plangebietes, basierend auf Prognoserechnungen.

Die gegebenen DTVw-Werte wurden mittels der folgenden Beziehung umgerechnet:

$$DTV = DTVw \times 0,87 \text{ für Fahrzeuge bis } 3,5t$$

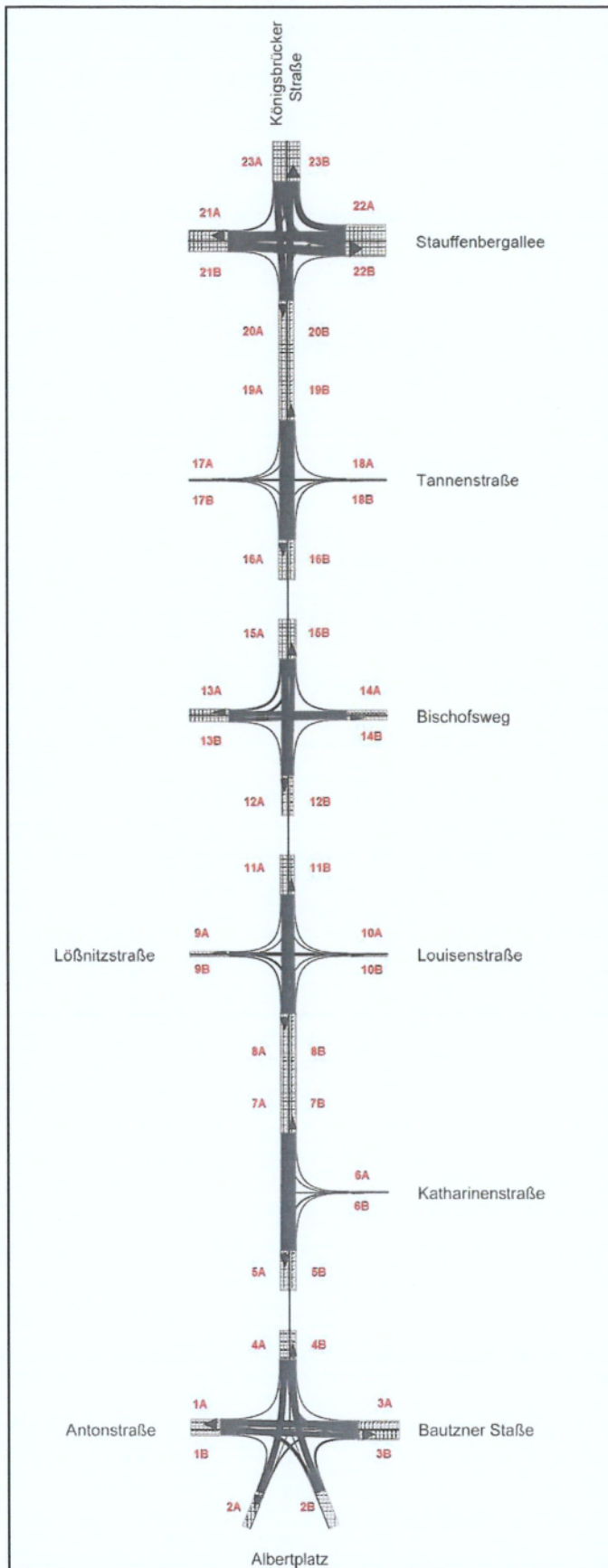
$$DTV = DTVw \times 0,75 \text{ für Fahrzeuge ab } 3,5t$$

Nicht angegeben war der Anteil der leichten Nutzfahrzeuge (INfz). Diese wurden aus der RLuS 2012 für das Prognosejahr 2030 mit 11% des DTV-Wertes < 3,5t angesetzt [7] [8].

Zur besseren Übersicht wurden den einzelnen mit Verkehrszahlen belegten Teilabschnitten getrennt nach der Fahrtrichtung ID's zugeordnet. Basierend auf den in der Abb. 4-1 dargestellten ID's wurde die Emissions- und Immissionsbestimmung durchgeführt.

Die gegebenen Verkehrszahlen (DTVw-Werte) sind in Abb. 4-2 zusammengestellt. Es waren lediglich Daten für die Königsbrücker Straße und die querenden Hauptstraßen gegeben. Für die kleinen Seitenstraßen lagen keine Werte vor. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass auf diesen Nebenstrecken der DTV-Wert weit unter 3000 Kfz/d liegt. Der Emissions- und damit auch Immissionsbeitrag ist bei diesen DTV-Zahlen erfahrungsgemäß gering und vernachlässigbar.





**Abb. 4-1: Bezeichnung (ID rot) der Streckenabschnitte, verändert nach [6].**



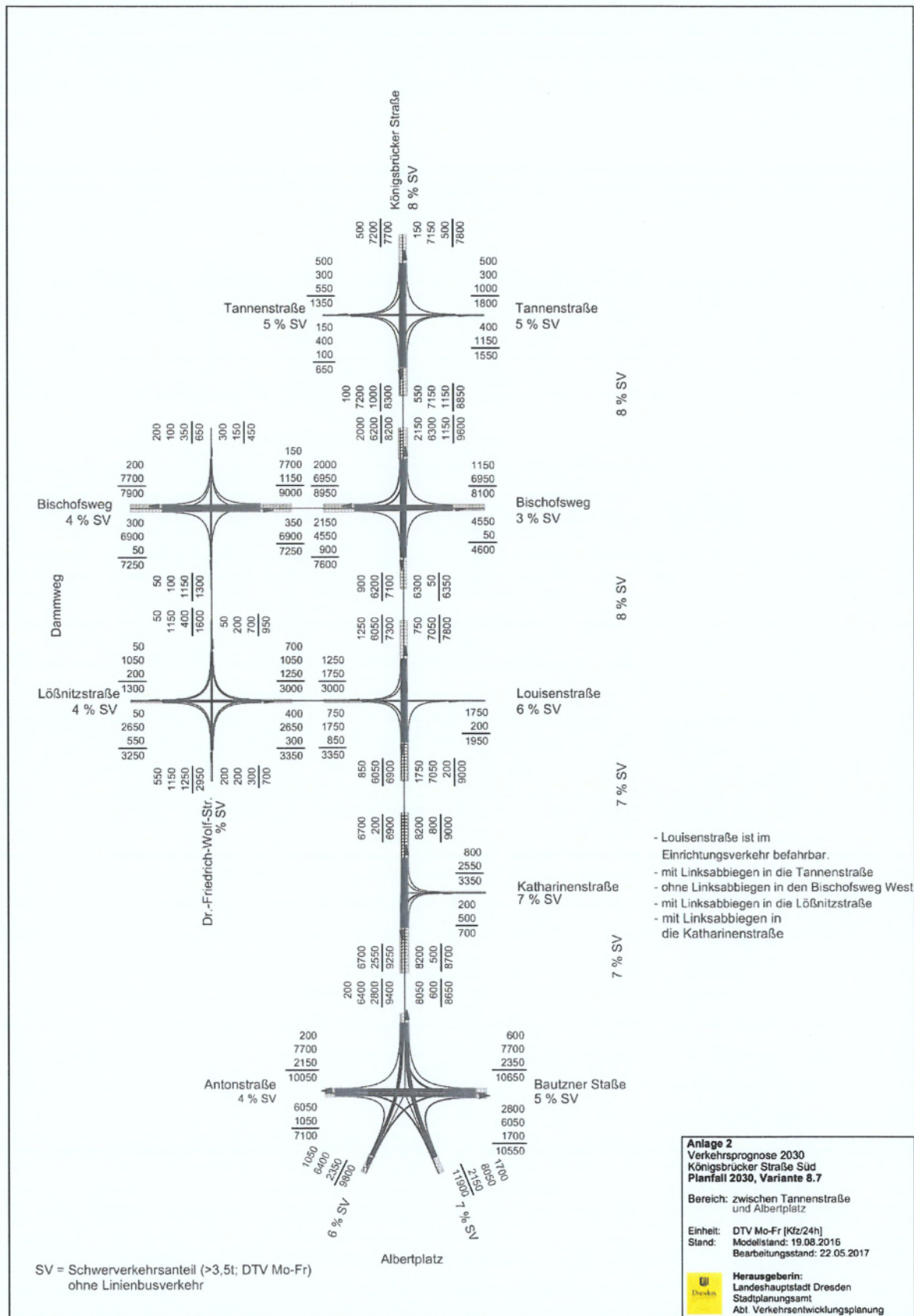


Abb. 4-2: Verkehrszahlen [6].



#### 4.1.2 Emissionen

Basis für die Emissionsbestimmung sind Emissionsfaktoren, die angeben, welche Schadstoffmengen pro Fahrzeug und zurückgelegter Wegstrecke freigesetzt werden. Im vorliegenden Gutachten werden die Emissionsfaktoren für NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub> für die Fahrzeugkategorien Pkw (Personenkraftwagen), INfz (leichte Nutzfahrzeuge) und sNfz (schwere Nutzfahrzeuge) zur Ermittlung der Luftschadstoffbelastung benötigt.

Die Emissionsfaktoren für NO<sub>x</sub> sind ausschließlich „motorbedingt“; die Emissionsfaktoren für PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub> setzen sich aus „motorbedingten“ und „nicht motorbedingten“ (Reifenabrieb, Staubaufwirbelung etc.) Emissionsfaktoren zusammen.

Die Emissionsfaktoren sind von mehreren Parametern abhängig, die im Folgenden beschrieben werden.

##### 4.1.2.1 Motorbedingte Emissionen

Die im HBEFA [4] bereitgestellten Emissionsfaktoren hängen unter anderem von der Fahrzeugkategorie (Pkw, INfz, sNfz usw.), den so genannten Verkehrssituationen und der sich fortlaufend ändernden Zusammensetzung der Fahrzeugflotte (Fahrleistungsanteile der Fahrzeuge einer bestimmten Gewichts- bzw. Hubraumklasse mit der entsprechenden Abgasreinigungstechnik, z.B. EURO 2, 3 usw.) und damit vom Jahr, für welches die Emissionsfaktoren bestimmt werden, ab.

Das Bezugsjahr für die vorliegende Untersuchung ist das Jahr 2030.

Zur Ermittlung der Emissionsfaktoren muss im ersten Schritt eine zutreffende Verkehrssituation festgelegt werden. Diese wird im HBEFA 3.3 aus der Kombination der folgenden Kriterien bestimmt:

- Gebiet (Agglomerationsraum, ländlich geprägter Raum),
- Straßentyp (Hauptverkehrsstraße, Erschließungsstraße, Autobahn usw.),
- Tempolimit und
- Level of Service (LOS).

Die Einstufung der hier betrachteten Straßen hinsichtlich Gebiet, Straßentyp und Tempolimit wird im Folgenden beschrieben.

Gebiet: Der zu betrachtenden Streckenabschnitt der Königsbrücker Straße befindet sich überwiegend im Agglomerationsraum.

Straßentyp: Folgende Straßentypen und Tempolimits wurden abgeleitet.

Hauptverkehrsstraße:

- Antonstraße / Bautzner Straße /Albertplatz
- Lößnitzstraße / Louisenstraße
- Bischofsweg
- Stauffenbergallee



- Königsbrücker Straße

städtische Erschließungsstraße:

- Katharinenstraße
- Tannenstraße

Tempolimit: Für den Prognose-Planfall wurde ein Tempolimit von 50 km/h vorgegeben.

LOS: Der **Level of Service (LOS)** stellt eine Art Verkehrsqualitätsparameter dar, der in vier Stufen eingeteilt ist:

- LOS 1 (flüssig),
- LOS 2 (dicht),
- LOS 3 (gesättigt),
- LOS 4 (stop & go).

Die einzelnen Stufen des LOS sind verbal im HBEFA beschrieben. Sie unterscheiden sich bzgl. der Definition etwas von den Qualitätsstufen des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). Der LOS ändert sich im Tagesverlauf in Abhängigkeit der zeitabhängigen Belastung und der Kapazität der Straße (Auslastungsgrad [9]). Zusätzlich ändert sich der Auslastungsgrad mit der Anzahl der Fahrspuren. Bei geringem Verkehrsaufkommen, bspw. in den Nachtstunden, kann häufig von der Qualitätsstufe „flüssig“ (LOS 1) ausgegangen werden. Mit zunehmendem Verkehr nimmt der Auslastungsgrad zu. Die Qualität verschlechtert sich dann zunehmend in Richtung LOS 4.

Unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten, der Definition der LOS nach HBEFA, des von der Stadt zur Verfügung gestellten charakteristischen Verkehrstagesganges und des ebenfalls zur Verfügung gestellten Auslastungsgrades wurden die tageszeitlich variierenden LOS-Stufen für die betrachteten Straßen als Basis für die Ermittlung der Emissionsfaktoren festgelegt [9].

Vor Kreuzungen wurde in den Berufsverkehrszeiten während der Morgen- und Nachmittagsspitze des Verkehrsaufkommens zusätzlich ein Stop and Go Anteil von jeweils einer Stunde gewählt, um vermehrten Wartezeiten im Kreuzungsbereich gerecht zu werden.

#### 4.1.2.2 **Abrieb und Aufwirbelung**

Neben den Partikeln im Abgas müssen auch nicht motorbedingte Partikelemissionen berücksichtigt werden. Sie entstehen durch Straßen- und Bremsbelagsabrieb und Aufwirbelung von Partikeln von der Straße. Diese Emissionen sind im HBEFA nicht enthalten.

Für die PM10-Emissionsfaktoren für Abrieb und Aufwirbelung wurden Werte herangezogen, die nach [10] für einzelne Verkehrssituationen des HBEFA gegeben sind. Die PM10-Emissionsfaktoren durch Aufwirbelung und Abrieb sind nicht von der jeweiligen Abgastechnik abhängig und sind daher unabhängig vom Bezugsjahr gültig. Für PM2.5 wurden der Abrieb und die Aufwirbelung nach [9] mit 54 % des Abriebs und der Aufwirbelung von PM10 angesetzt.



### 4.1.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Emissionsbestimmung sind für NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub> in Tab. 4-1 zusammengestellt (siehe dazu auch Abb. 4-1).

**Tab. 4-1: Straßenabschnitte mit Emissionen nach HBEFA Version 3.3 für die Variante 8.7 für das Bezugsjahr 2030.**

Straßenabschnitt	ID	NO <sub>x</sub> [mg/(m,s)]	PM <sub>10</sub> [mg/(m,s)]	PM <sub>2.5</sub> [mg/(m,s)]
Antonstraße	1A	0,0134	0,0049	0,0028
	1B	0,0101	0,0036	0,0021
Albertplatz	2A	0,0131	0,0050	0,0028
	2B	0,0188	0,0073	0,0041
Bautzner Straße	3A	0,0158	0,0059	0,0034
	3B	0,0138	0,0051	0,0029
Stetzscher Straße vor Kreuzung	4A	0,0148	0,0057	0,0032
	4B	0,0119	0,0046	0,0026
Stetzscher Straße nach Kreuzung	5A	0,0131	0,0052	0,0029
	5B	0,0139	0,0055	0,0031
Katharinenstraße	6A	0,0061	0,0024	0,0014
	6B	0,0009	0,0004	0,0002
Königsbrücker zw. Katharinenstr. Louisenstr.	7A	0,0095	0,0036	0,0021
	7B	0,0126	0,0049	0,0028
Königsbrücker zw. Katharinenstr. Louisenstr.	8A	0,0095	0,0037	0,0021
	8B	0,0143	0,0055	0,0031
Löbnitzstraße	9A	0,0041	0,0014	0,0008
	9B	0,0048	0,0014	0,0008
Louisenstraße	10A	0,0000	0,0000	0,0000
	10B	0,0026	0,0007	0,0004
Königsbrücker zw. Louisenstr. / Jordanstr. (Escherstr.)	11A	0,0120	0,0049	0,0027
	11B	0,0111	0,0044	0,0025
Königsbrücker zw. Jordanstr. (Escherstr.) / Bischofsweg	12A	0,0101	0,0040	0,0023
	12B	0,0104	0,0042	0,0024
Bischofsweg stadtwärts (west)	13A	0,0116	0,0042	0,0024
	13B	0,0108	0,0039	0,0022
Bischofsweg stadtauswärts (ost)	14A	0,0112	0,0040	0,0023
	14B	0,0057	0,0020	0,0011
Königsbrücker zw. Bischofsweg / Paulstr. (Eberswalder Str.)	15A	0,0147	0,0053	0,0029
	15B	0,0214	0,0057	0,0033
Königsbrücker zw. Paulstr. (Eberswalder Str.) / Tannenstraße	16A	0,0125	0,0047	0,0026
	16B	0,0205	0,0059	0,0034
Tannenstraße stadtwärts (west)	17A	0,0018	0,0007	0,0004
	17B	0,0010	0,0004	0,0002
Tannenstraße stadtauswärts (ost)	18A	0,0029	0,0011	0,0006
	18B	0,0022	0,0008	0,0005
Königsbrücker zw. Tannenstr. / Stauffenbergallee	19A	0,0141	0,0051	0,0028
	19B	0,0172	0,0045	0,0026
Lärchenstraße, entfällt, da gleich 19A / 19B	20A	0,0116	0,0043	0,0024
	20B	0,0179	0,0051	0,0029
Stauffenbergallee stadtwärts (west)	21A	0,0164	0,0067	0,0038
	21B	0,0196	0,0079	0,0045
Stauffenbergallee stadtauswärts (ost)	22A	0,0257	0,0104	0,0059
	22B	0,0236	0,0097	0,0055
nördlichster Abschnitt Königsbrücker	23A	0,0225	0,0089	0,0050
	23B	0,0311	0,0078	0,0045



## 4.2 Straßenbahnen

Auf der Königsbrücker Straße (407 Züge am Tag), dem Bischofsweg (212 Züge am Tag) und im Bereich des Albertplatzes (669 Züge am Tag) verkehren Straßenbahnen mit Gleisbett in der Straße im Oberleitungsbetrieb. Aus dem Betrieb der Straßenbahnen entstehen Staubabriebe, die bei der Immissionsprognose mit 2,80 g/Zug-km berücksichtigt wurden [11].

Neben den Kraftfahrzeugen verkehren auch Straßenbahnen im Untersuchungsgebiet. Das Gleisbett befindet sich hierbei in der Straße, der Betrieb erfolgt mittels Oberleitung. Auch hier entstehen Emissionen, vorallem durch Abriebsprozesse. Im Sinne einer konservativen Betrachtung werden auch diese Emissionen bei der Immissionsprognose berücksichtigt.

Im Prognoseplanfall fahren auf der Königsbrücker Straße zwischen Albertplatz und Stauffenbergallee 407 Züge der Linien 7 und 8 / Tag. Nördlich des Albertplatzes verkehren in Richtung ost- west 669 Züge der Linien 3, 6 und 11 / Tag. Damit ergibt sich am Knotenpunkt Königsbrücker Straße / Antonstraße bzw. Bautzner Straße ein Gesamtverkehrsaufkommen von 1076 Zügen / Tag. Den Bischofsweg befährt die Linie 13 mit 212 Zügen / Tag [11].

Die aus dem Betrieb der Straßenbahnen entstehenden Staubabriebe werden bei der Immissionsprognose mit 2,80 g/Zug-km berücksichtigt. Dieser Emissionsfaktor wurde von AVISO GmbH zur Verfügung gestellt. Ausgehend von mittleren Abriebs-Emissionen aus dem Personenverkehr der Deutschen Bahn wurden mittels Faktoren nach Orthofer 2013 spezifische Abriebsemissionswerte für Straßenbahnen abgeleitet, die zur Berechnung angesetzt wurden [12].



## 5 Immissionsberechnung

### 5.1 Das Strömungs- und Ausbreitungsmodell

Für die Immissionsberechnungen wurde das nichthydrostatische, prognostische Strömungsmodell MISKAM Version 6.1 eingesetzt, das am Institut für Physik der Atmosphäre Mainz entwickelt wurde [5].

### 5.2 Modellvorgaben und Untersuchungsumfang

Das Untersuchungsgebiet wurde, wie bereits in den vorangehenden Untersuchungen, in drei aneinander angrenzende Rechengebiete aufgeteilt, um eine ausreichende Auflösung des Straßenraums der Königsbrücker Straße bei gleichzeitig überschaubarer Rechenpunktanzahl und damit Rechenzeit zu gewährleisten. Das südliche Gebiet (Teilgebiet 1) umfasst den Bereich ca. 100 m südlich des Albertplatzes bis nördlich der Kreuzung der Königsbrücker Straße mit der Louisen- / Lößnitzstraße und hat eine Ausdehnung von 320 m in Ost-Westrichtung sowie 600 m in Nord-Südrichtung. Das mittlere Gebiet (Teilgebiet 2) reicht ca. 100 m südlich der Kreuzung der Königsbrücker Straße mit der Louisenstraße/Lößnitzstraße bis ca. 50 m nördlich des Bischofsweges; es hat eine Ausdehnung von 320 m in Ost-Westrichtung und 640 m in Nord-Südrichtung. Das nördliche Gebiet (Teilgebiet 3) umfasst den Bereich 100 m südlich des Bischofsweges bis ca. 50 m nördlich der Stauffenbergallee mit einer Ausdehnung von 320 m in Ost-Westrichtung und 900 m in Nord-Südrichtung.

Die in MISKAM umgesetzten Rechengebiete sind in den Abb. 5-1 bis Abb. 5-3 dargestellt. In die Lagepläne eingetragen sind die Bereiche (rot gestrichelt), die in Kapitel 6 jeweils in der Auswertung betrachtet werden.

Die Kfz-Emissionen wurden im numerischen Modell richtungsfein als Linienquellen vorgegeben. Die Freisetzung der Emissionen im Modell erfolgt in der 2. Gitterzelle über dem Bodenniveau, also in 0,6 m Höhe (die Definition von Freisetzungen in der untersten Gitterzelle sollten zur Vermeidung von Randeffekten möglichst vermieden werden).

Die Berechnung der durch den Kfz-Verkehr induzierten Immissionskonzentrationen wurde für alle drei Modellgebiete für 12 Windrichtungen bei einer Referenzgeschwindigkeit durchgeführt. Die Konzentrationswerte bei anderen Windgeschwindigkeiten lassen sich unter der Annahme berechnen, dass sie in erster Näherung umgekehrt proportional zur Windgeschwindigkeit sind. Bei niedrigen Windgeschwindigkeiten führt diese Annahme eher zu einer Überschätzung der Immissionskonzentrationen durch den Straßenverkehr, da die Kfz-erzeugte Turbulenz zunehmend an Einfluss gewinnen kann. Allerdings sind die Bestimmung des Einflusses fahrzeuginduzierter Turbulenz und deren Berücksichtigung in Ausbreitungsmodellen noch nicht hinreichend geklärt. Durch die Nichtberücksichtigung der Kfz-erzeugten Turbulenz liegt man im Sinne einer konservativen Betrachtung eher auf der sicheren Seite.



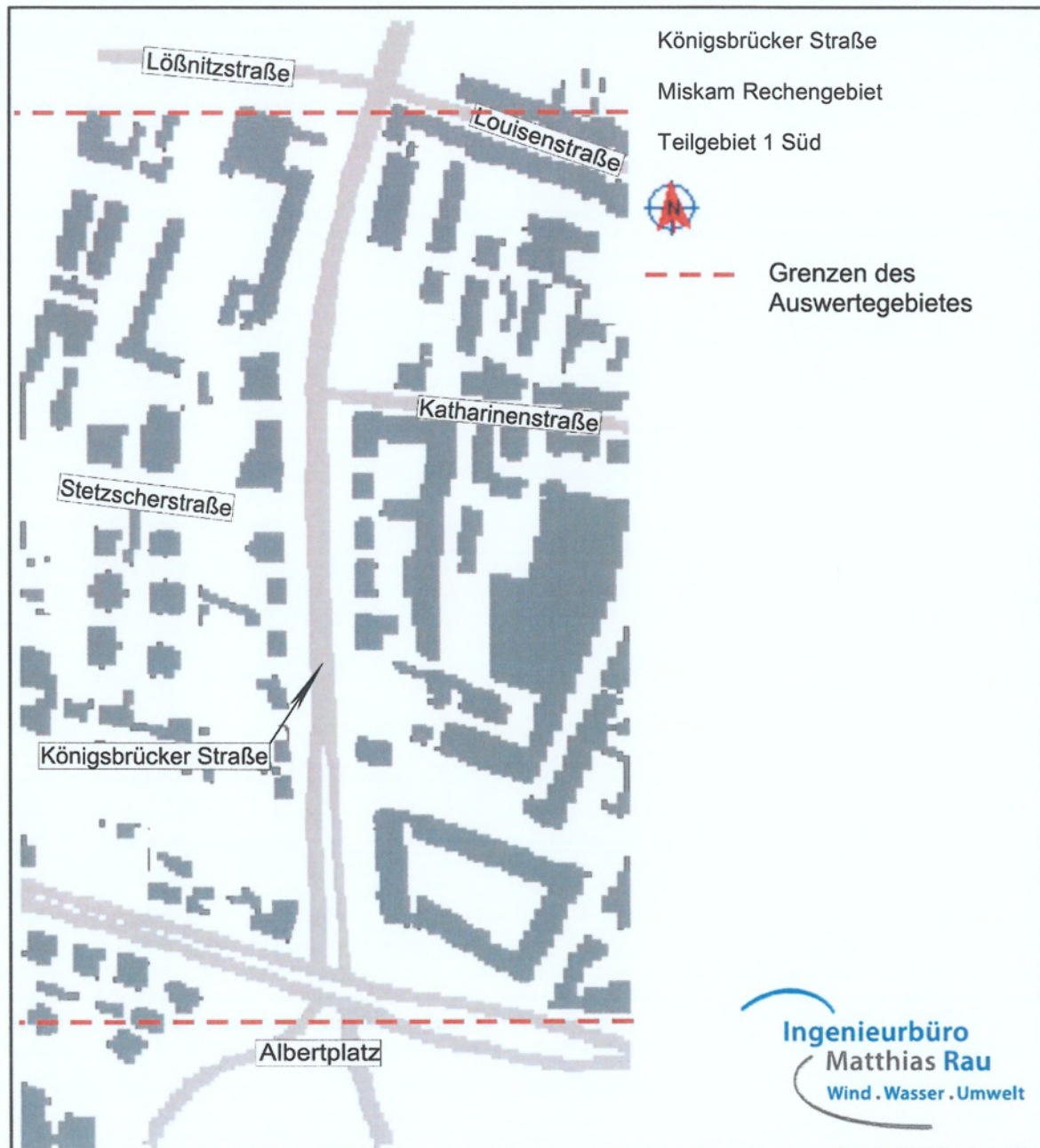


Abb. 5-1: MISKAM-Rechengebiet für Teilgebiet 1.



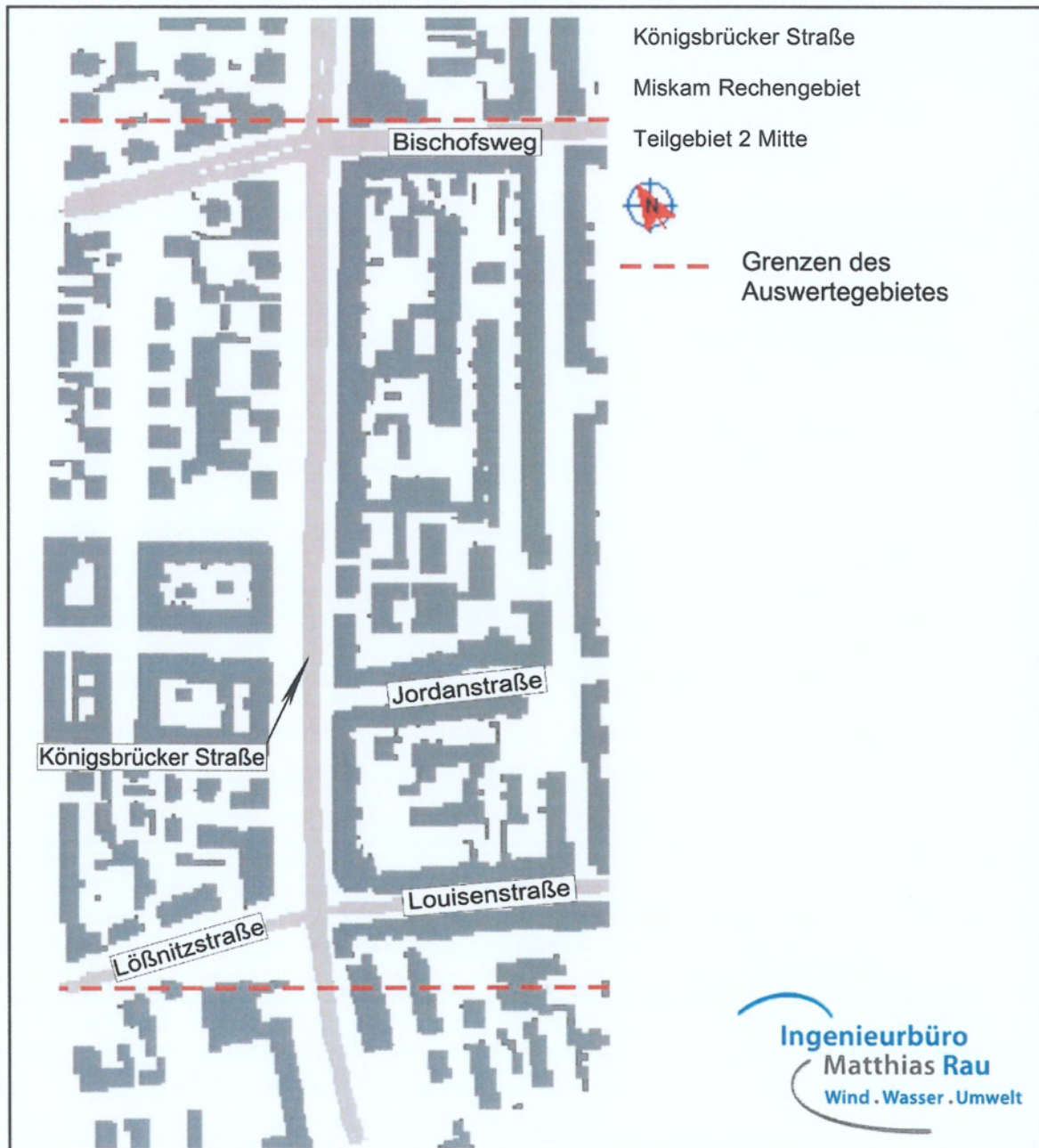


Abb. 5-2: MISKAM-Rechengebiet für Teilgebiet 2.



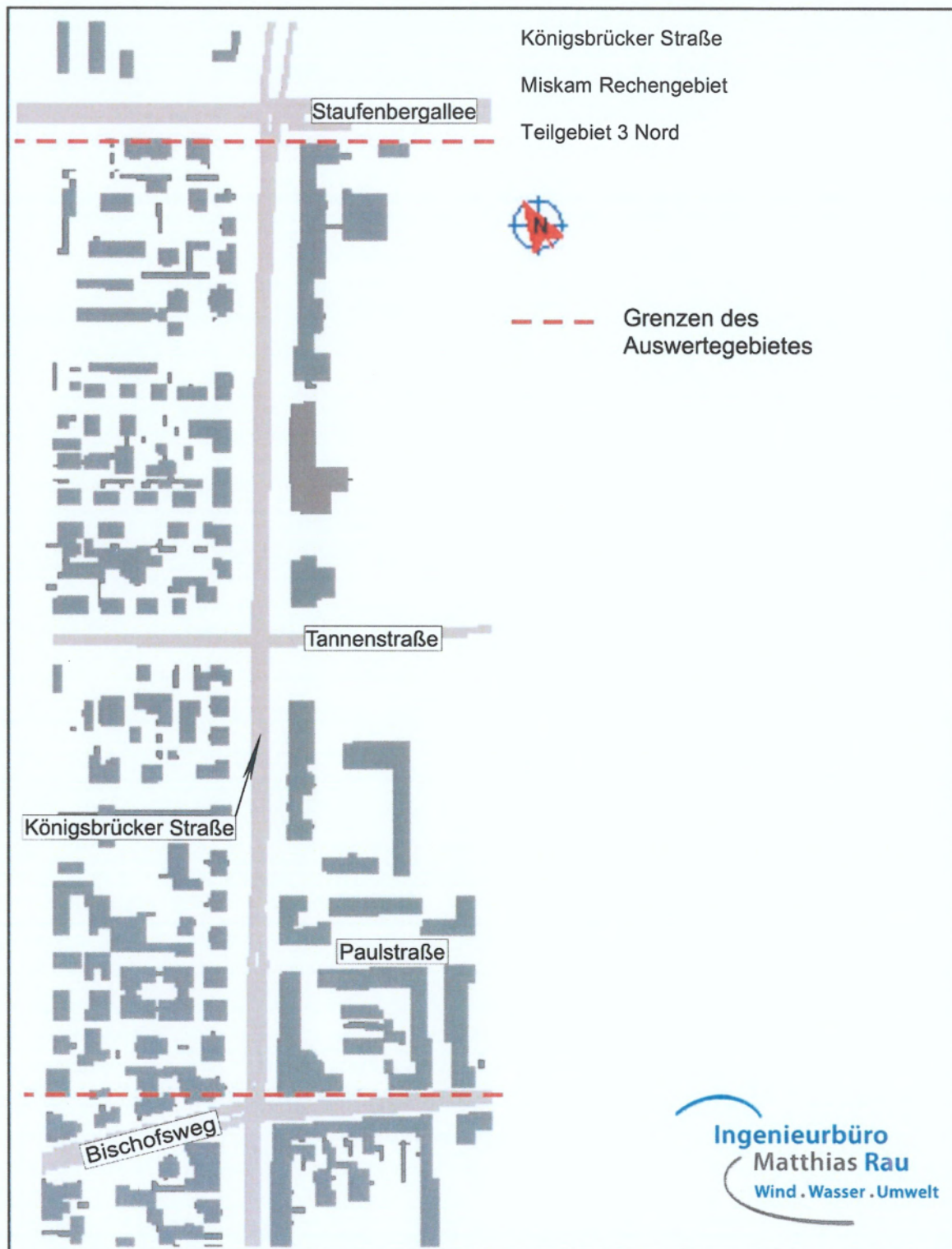


Abb. 5-3: MISKAM-Rechengebiet für Teilgebiet 3.



### 5.3 Bestimmung der Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung

#### 5.3.1 Windstatistik

Für die Bestimmung der Jahresmittelwerte für NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub> wird eine für den Untersuchungsort repräsentative Windstatistik mit den Parametern Windrichtung und Windgeschwindigkeit benötigt. Durch Gewichtung der für jede Anströmrichtung und Windgeschwindigkeitsklasse bestimmten Immissionskonzentrationsfelder gemäß der prozentualen Häufigkeit der entsprechenden Ausbreitungssituation, die in der Windstatistik durch Angabe der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit gegeben ist, werden die Jahresmittelwerte bestimmt. Es wurden wie schon für die Untersuchung im Jahre 2008 Windmessungen herangezogen, die während einer temporären Messkampagne im Jahr 1993 an der Station Alaunplatz, die in ca. 500 m Entfernung östlich der Königsbrücker Straße auf Höhe des Bischofswegs liegt, ermittelt wurden. Die Windrose ist in [1] dokumentiert.

#### 5.3.2 Hintergrundbelastung

Die numerische Berechnung mit MISKAM liefert als Ergebnis die durch die Straßenemissionen verursachten Immissionszusatzbelastungen. Die Immissionsgesamtbelastung an einem Ort ergibt sich durch Überlagerung der berechneten Zusatzbelastung mit der Hintergrundbelastung (HG-Belastung), die durch Gewerbe, Hausbrand und Industrie sowie die Kfz-Immissionen außerhalb des Untersuchungsgebietes bestimmt wird. Das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie hat durchschnittliche Hintergrundwerte für das Jahr 2015 im Raster von 1x1 km<sup>2</sup> für das Untersuchungsgebiet zur Verfügung gestellt [13]. Basierend auf diesen für das Jahr 2015 gegebenen Werten wurden in Absprache mit dem Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie für das Prognosejahr 2030 folgende Annahmen getroffen [14]:

- Die NO<sub>2</sub>-HG-Belastung nimmt jährlich um 2 % bis zum Jahr 2025 ab und bleibt dann auf diesem Niveau.
- Die PM<sub>10</sub>-HG-Belastung nimmt jährlich um 2 % bis zum Jahr 2020 ab und verharrt dann auf diesem Niveau.

Die entsprechenden Werte sind in Tab. 5-1 gegeben.

**Tab. 5-1: Hintergrundbelastung von NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> im Bereich des Untersuchungsgebietes.**

	Prognosejahr 2030	
	NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
Teilgebiet 1	20	22
Teilgebiet 2	20	22
Teilgebiet 3	17	19

Für PM<sub>2.5</sub> stehen keine Rasterdaten der Hintergrundbelastung zur Verfügung. Hier kann davon ausgegangen werden, dass die PM<sub>2.5</sub> Hintergrundbelastung im Sinne einer Konservativen Betrachtung nicht unter 14 µg/m<sup>3</sup> liegt [13]. Dies entspricht etwa 64% der PM<sub>10</sub>-HG-Belastung.



### 5.3.3 Bestimmung der Gesamtbelastung

Mit den abgeleiteten charakteristischen Werten für die Hintergrundbelastung werden durch Überlagerung mit den berechneten Zusatzbelastungswerten die statistischen Kenngrößen (Jahresmittelwerte für  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2.5}$ ) der Gesamtbelastung zum Vergleich mit den Grenzwerten berechnet. Bei der Überlagerung der Hintergrundbelastungswerte mit den Zusatzbelastungswerten muss bei Stickoxiden die  $\text{NO-NO}_2$ -Konversion berücksichtigt werden. Die chemische Umwandlung von  $\text{NO}_x$  nach  $\text{NO}_2$  ist äußerst komplex und von einer Reihe von Parametern wie z.B. UV-Strahlung, Ozonwert, Temperatur abhängig. Stand der Technik war es bisher, die Umwandlung mittels des empirischen Modells nach Romberg [15], welches den  $\text{NO-NO}_2$ -Umwandlungsgrad als Funktion der  $\text{NO}_x$ -Gesamtmission beschreibt, zu bestimmen. Diese empirische Beziehung wurde aus Messdaten Mitte der 1990er Jahre abgeleitet. Neuere Untersuchungen zeigen, dass der Romberg-Ansatz die Immissionskonzentrationen für Werte im Bereich des Grenzwertes befriedigend genau wiedergibt, aber für höhere Werte wegen des in den letzten Jahren angestiegenen Anteils der  $\text{NO}_2$ -Direktemissionen unter den Messwerten liegt. Bei deutlich höheren Konzentrationen werden mit dem Romberg-Ansatz gegenüber Ansätzen mit Berücksichtigung einfacher Ozonchemie niedrigere  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen berechnet. Für die vorliegende Untersuchung wird aus diesem Grund für die Umwandlung der empirische Modellansatz nach Düring [16] herangezogen, der den  $\text{NO-NO}_2$ -Umwandlungsgrad als Funktion der  $\text{NO}_x$ -Gesamtmission und der  $\text{O}_3$ -Hintergrundkonzentration beschreibt.

Die Überlagerung der Hintergrundbelastungswerte mit den ermittelten Zusatzbelastungswerten erfolgt bei  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2.5}$  additiv.

### 5.4 Bestimmung der Kurzzeitwerte für $\text{PM}_{10}$ (90,4%) und $\text{NO}_2$ (99,8%)

Die 39. BImSchV [3], deren Grenzwerte für die Immissionsbeurteilung relevant sind, enthält neben den Immissionsgrenzwerten für die Jahresmittelwerte von  $\text{NO}_2$  und  $\text{PM}_{10}$  auch Immissionsgrenzwerte für den Kurzzeitwert (Mittelungszeit 1 Stunde) von  $\text{NO}_2$ , der nicht öfter als 18 mal im Kalenderjahr überschritten werden darf (entspricht einem 99,8%-Wert), sowie für den Tagesmittelwert von  $\text{PM}_{10}$ , der nicht öfter als 35 mal im Kalenderjahr überschritten werden darf (entspricht einem 90,4%-Wert).

Mit den vorliegenden Eingangsdaten und dem eingesetzten Berechnungsverfahren können direkt keine Kurzzeitwerte bestimmt werden. Hierzu wären eine meteorologische Zeitreihe, Zeitreihen der Stundenmittelwerte der Hintergrundbelastung sowie detaillierte, möglichst stundenfeine Informationen bzgl. des Verkehrsablaufs notwendig. Diese Datengrundlage wäre nur mit sehr großem Aufwand zu erstellen.

Aus den in Deutschland in den Jahren 2001 bis 2008 gemessenen  $\text{NO}_2$ -Stundenmittelwerten und  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwerten lässt sich zumindest ableiten, dass bei einem Jahresmittelwert unter  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  der Kurzzeitgrenzwert sicher eingehalten wird, wohingegen bei Jahresmittelwerten über  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  von Überschreitungen des Kurzzeit-Grenzwertes ausgegangen werden muss [17].



Bei PM10 ist es derzeit Standard, den 90,4 %-Wert auf der Basis des Jahresmittelwertes abzuschätzen. Die Auswertung umfangreicher Messungen von kontinuierlich betriebenen Dauermessstellen in Deutschland und europäischen Nachbarländern zeigt einen funktionalen Zusammenhang zwischen dem 90,4 %-Wert der Tagesmittelwerte und dem Jahresmittelwert. Bei einem zulässigen 24-Stundenwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  liegen die Schwellenwerte für den Jahresmittelwert etwa zwischen 29 und  $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wobei die aus Messdaten abgeleitete Schwellwertspanne einer gewissen Streubreite unterliegt [17]. Unter  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kann von einer sicheren Einhaltung des Kurzzeitwertes ausgegangen werden, zwischen 27 und  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$  von einer recht wahrscheinlichen Einhaltung.



## 6 Ergebnisse und Bewertung der Immissionsberechnungen

### 6.1 Beurteilungsgrundlagen

Für die Beurteilung der Immissionskonzentrationen von NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub> werden die Grenzwerte der 39. BImSchV [3] herangezogen. Die Grenzwerte sind in Tab. 6-1 zusammengestellt. Wie aus dieser Tabelle zu entnehmen ist, gelten die Grenzwerte für NO<sub>2</sub> seit dem Jahre 2010, die Grenzwerte für PM<sub>10</sub> seit Anfang 2005 und für PM<sub>2.5</sub> seit 2015.

**Tab. 6-1: Lufthygienische Grenzwerte der 39. BImSchV für die verkehrsrelevanten Luftschadstoffe NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub>.**

Luftschadstoff	Konzentration	Statistische Definition	Zeitpunkt, bis zu dem der Grenzwert Gültigkeit hat bzw. bis zu dem er zu erreichen ist
NO <sub>2</sub>	40 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (Kalenderjahr)	gültig seit 01.01.2010
	200 µg/m <sup>3</sup>	1 Stunde; 200 µg/m <sup>3</sup> dürfen bis zu 18 mal im Kalenderjahr überschritten werden	gültig seit 01.01.2010
Partikel (PM <sub>10</sub> )	40 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (Kalenderjahr)	gültig seit 01.01.2005
	50 µg/m <sup>3</sup>	24 Stunden; 50 µg/m <sup>3</sup> dürfen bis zu 35 mal im Kalenderjahr überschritten werden	gültig seit 01.01.2005
Partikel (PM <sub>2.5</sub> )	25 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (Kalenderjahr)	gültig seit 01.01.2015

### 6.2 Immissionen in den Untersuchungsgebieten

Die flächig berechneten Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung in 1,5 m Höhe für NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub> im Untersuchungsgebiet sind in den Abbildungen Abb. A- 1 bis Abb. A- 9 im Anhang dargestellt. Bei der Bewertung betrachtet werden, wie in der 39. BImSchV gefordert, die Immissionskonzentrationen auf dem Gehweg bzw. im Nahbereich der Gebäude.

#### Teilgebiet 1

Die Abb. A- 1 zeigt die berechneten NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte für das Teilgebiet 1 zwischen Albertplatz und Lößnitzstraße / Louisenstraße. Die höchsten Werte werden auf der Ostseite der Königsbrücker Straße im Bereich der Gebäude Nr. 12 bis 18 mit lokal 22 µg/m<sup>3</sup> erreicht. In diesem Bereich kann der Gleiskörper nicht befahren werden und in beide Richtungen ist die Fahrbahn einspurig. Die Fahrbahn rückt vor allem östlich sehr nah an die Gebäude. Ansonsten liegen die Werte bei 21 µg/m<sup>3</sup>. Auf der Westseite stellt sich vor allem im nördlichen Bereich ein etwas geringeres Niveau ein, da die Gebäude weiter vom Straßenrand entfernt sind. An der Ecke Königsbrücker Straße (Süden) / Antonstraße



befindet sich ein weiterer Hotspot. Durch die geschlossene Bebauung an der Straßenecke wird der Abtransport der Schadstoffe behindert und die NO<sub>2</sub> Immissionsbelastungen sind an der Gebäudefront erhöht. Sie liegen aber ebenfalls deutlich unterhalb der Grenzwertvorgaben mit Werten im Bereich von 22 µg/m<sup>3</sup>. Eine Überschreitung des Kurzzeitwertes für NO<sub>2</sub> ist entsprechend der Definition in Kap. 5.4 im Teilgebiet 1 nicht zu erwarten.

Bei PM<sub>10</sub> (Abb. A- 2) werden die höchsten Jahresmittelwerte mit 26 bis 27 µg/m<sup>3</sup> ebenfalls an der Ecke Königsbrücker Straße (Süden) / Antonstraße im Bereich des Gebäudes Nr. 2A berechnet. Auf der Südseite liegen die Immissionskonzentrationen im Gebäudenahbereich etwas höher als auf der Ostseite aufgrund der 120 m langen geschlossenen Gebäudefront. Mit einer großräumigen Überschreitung der 35 zulässigen Überschreitungen des Kurzzeitwertes ist in Teilgebiet 1 somit nicht zu rechnen.

Die PM<sub>2.5</sub> Immissionsbelastung (Abb. A- 3) liegt vor allem auf der Antonstraße und der Bautzner Straße im Fahrbahnbereich oberhalb von 25 µg/m<sup>3</sup>. Diese hohen Konzentrationen nehmen zum Straßenrand hin schnell ab und liegen im Fassadenbereich Ecke Antonstraße / Königsbrücker Straße mit 16 bis 17 µg/m<sup>3</sup> deutlich unter dem Grenzwert.

### **Teilgebiet 2**

Die höchsten Werte für NO<sub>2</sub> (Abb. A- 4) werden, wie auch bei Teilgebiet 1, auf der Ostseite mit 22 µg/m<sup>3</sup> an den Fassaden des geschlossenen Gebäudekomplexes Nr. 54-74 erreicht. Auf der Westseite liegen die Werte etwas niedriger mit 21 µg/m<sup>3</sup>. Auch hier kann davon ausgegangen werden, dass der Kurzzeitwert für NO<sub>2</sub> eingehalten wird.

Bei PM<sub>10</sub> (Abb. A- 5) treten die maximalen Immissionen an ähnlichen Stellen wie bei NO<sub>2</sub> auf. Berechnet wurden Werte zwischen 27 bis 28 µg/m<sup>3</sup>. Ansonsten liegen die Werte zwischen 26 bis 27 µg/m<sup>3</sup>. Auf der Westseite erreichen die berechneten Jahresmittelwerte 24 bis 26 µg/m<sup>3</sup>. Mit mehr als 35 Überschreitungen des Kurzzeitwertes ist mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu rechnen.

Die höchsten PM<sub>2.5</sub> Belastungen (Abb. A- 6) treten, wie bei PM<sub>10</sub>, im Bereich des Gebäudekomplexes Nr. 54-56 mit 17 µg/m<sup>3</sup> auf und unterschreiten den Immissionswert deutlich.

### **Teilgebiet 3**

Das Teilgebiet 3 zeigt sowohl für NO<sub>2</sub> als auch für PM<sub>10</sub> in Folge des geringeren Abstandes zwischen Fahrbahn und Gebäudefassaden die höheren Werte auch hier auf der Ostseite der Königsbrücker Straße.

Die höchsten NO<sub>2</sub>-Immissionskonzentrationen (Abb. A- 7) werden im Kreuzungsbereich Königsbrücker Straße / Bischofsweg (Gebäude-Nr. 76) mit 21 µg/m<sup>3</sup> prognostiziert. Auf der Westseite liegen die Werte nahezu durchgängig bei 19 µg/m<sup>3</sup>. Der Kurzzeitwert für NO<sub>2</sub> kann sicher eingehalten werden.

Bei PM<sub>10</sub> (Abb. A- 8) treten die höchsten Werte auf der Ostseite nördlich des Bischofsweges (Gebäude-Nr. 76) mit 24 µg/m<sup>3</sup> auf. Auf der Westseite liegen die Werte flächendeckend meist unter



22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Eine Überschreitung des Kurzzeitimmissionswertes in mehr als 35 Fällen pro Jahr ist nicht zu erwarten.

Die PM<sub>2.5</sub> Werte (Abb. A- 9) liegen nördlich des Bischofsweges (Gebäude-Nr. 76) mit unter 17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  auch hier unterhalb des Grenzwertes.

In Tab. 6-2 sind noch einmal die lokal maximal zu erwartenden Gesamtimmissionskonzentrationen (Überlagerung von Hintergrundbelastung und Zusatzbelastung) für die einzelnen Teilgebiete zusammengestellt.

**Tab. 6-2: Maximal zu erwartende Immissionskonzentrationen (Jahresmittelwerte) in den einzelnen Teilgebieten für die verkehrsrelevanten Luftschadstoffe NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub>.**

Ort der Immissionen	NO <sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM <sub>2.5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
<b>Teilgebiet 1 (Süd):</b> Gebäude-Nr. 12 auf der Ostseite der KBS Antonstraße 2A Ecke KBS / Antonstraße	22	27	17
<b>Teilgebiet 2 (Mitte):</b> Gebäude-Nr. 54-74 auf der Ostseite der KBS Gebäude-Nr. 54-56 auf der Ostseite der KBS	22	28	17
<b>Teilgebiet 3 (Nord):</b> Gebäude-Nr. 76 auf der Ostseite der KBS	21	24	17

### 6.3 Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse

Die maximal zu erwartenden Immissionskonzentrationen liegen für NO<sub>2</sub> in allen drei Teilgebieten bei maximal 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der Immissionswert von 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wird sicher eingehalten. Für PM<sub>10</sub> sind Bereiche der nächstgelegenen Gebäude maximale Immissionskonzentrationen in allen drei Teilgebieten von 27-28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel zu erwarten. Der Immissionswert für das Jahresmittel wird somit sicher eingehalten. Der Schwellenwertbereich von 29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  bis 31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wird nicht überschritten. Es kann mit hoher Wahrscheinlichkeit auch davon ausgegangen werden, dass die zulässige Anzahl von Überschreitungen des Kurzzeitwertes für PM<sub>10</sub> eingehalten werden kann. Die PM<sub>2.5</sub> Konzentrationen an den Gebäudefassaden liegen deutlich unterhalb der Jahresgrenzwerte von 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



## 7 Literaturverzeichnis

- [1] Ingenieurbüro Rau, Lufthygienisches Gutachten: Ausbau der Königsbrücker Straße zwischen Albertplatz und Stauffenbergallee, Dresden: Straßen- und Tiefbauamt der Landeshauptstadt Dresden, 2008.
- [2] Ingenieurbüro Rau, Lufthygienisches Gutachten: Ausbau der Königsbrücker Straße zwischen Albertplatz und Stauffenbergallee, Dresden: Straßen- und Tiefbauamt der Landeshauptstadt Dresden, 2012.
- [3] 39. BImSchV Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), 2010.
- [4] INFRAS AG, HBEFA 3.3 - Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs - Version 3.3, U. Dessau, Hrsg., Bern/Schweiz, 2017.
- [5] Eichhorn, J., *Entwicklung und Anwendung eines dreidimensionalen, mikroskaligen Stadtklimamodells*. Diss. Meteorol. Inst. Univ. Mainz, Mainz, 1989.
- [6] Landeshauptstadt Dresden, Verkehrsplanerische Untersuchung auf Basis der Verkehrsprognose Dresden 2030 - Untersuchung für den Bereich Königsbrücker Straße zwischen Tannenstraße und Albertplatz Prognosenullfall 2030 und Planfall 2030 (Variante 8.7), Dresden, 2017.
- [7] Lohmeyer GmbH, IFEU, „PC-Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit oder mit lockerer Randbebauung RLuS 2012 Version 1.4,“ Radebeul, 2012.
- [8] FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, „Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung - RLuS 2012,“ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln, 2012.
- [9] IVU Umwelt GmbH, *IMMIS em/luft/lärm - Handbuch zur Version 5.2*, Freiburg, 2011.
- [10] Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, *Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs*, Dresden, Karlsruhe: Sächsisches Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie (LfULG), 2011.



- [11] Volker Dietz, Landeshauptstadt Dresden, „E-Mail: Varianten Königsbrücker Straße, Anhang: STRASSENBAHN04211120180828150447.pdf, Unterlage 17.2.2,“ 28.08.2018.
- [12] AVISO GmbH, „E-Mail: AWAR Emissionen von Straßenbahnen,“ 30.08.2018.
- [13] Landesamt für Geologie und Umwelt Dresden, „E-Mail: Hintergrundbelastung im Bereich Königsbrücker Straße,“ 30.08.2018.
- [14] Landesamt für Geologie und Umwelt, *Telephonische Absprache mit Herrn Wolf*, Heilbronn, 24.07.2018.
- [15] Romberg, E.; et al, *NO-NO<sub>2</sub>-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase*, Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, Nr. 56 Jahrgang 1996, pp.215-218, 1996.
- [16] Düring, I.; Bächlin, W.; Ketzel, M.; Baum, A.; Friedrich, U.; Wurzler, S., *A new simplified NO/NO<sub>2</sub> conversion model under consideration of direct NO<sub>2</sub>-emissions*, Stuttgart: Meteorologische Zeitschrift, Vol. 20, No. 1, 067-073 © by Gebrüder Borntraeger 2011 (published online), 2011.
- [17] Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz Baden-Württemberg, *Leitfaden: Modellierung verkehrsbedingter Immissionen - Anforderungen an die Eingangsdaten - Grundlage HBEFA 3.1 aktualisiert auf HBEFA 3.2*, LUBW, Hrsg., Freiburg, 2015.



## ANHANG A: Ergebnisse der Miskam-Rechnungen

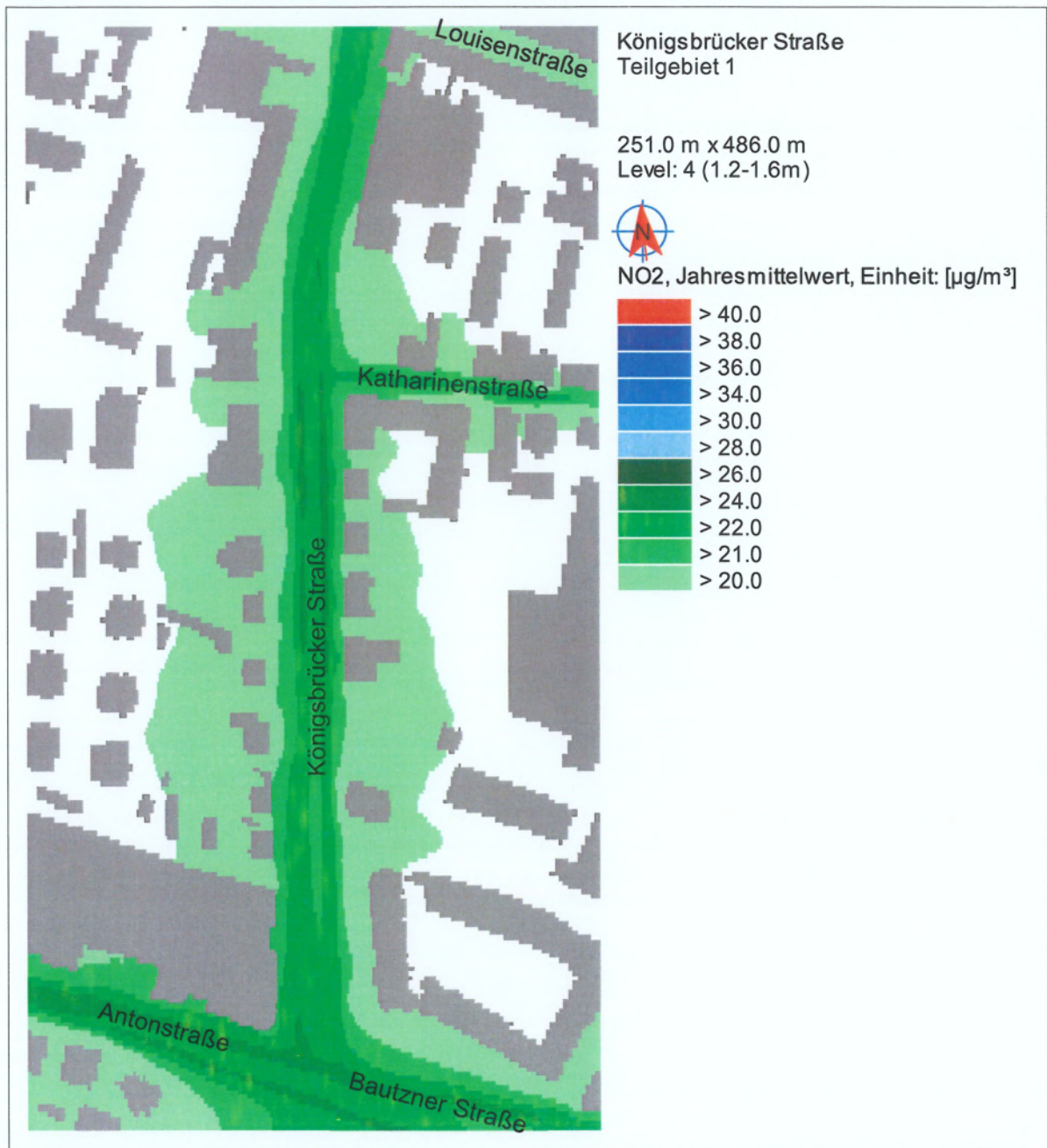


Abb. A- 1: NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte für Teilgebiet 1 (Süd)



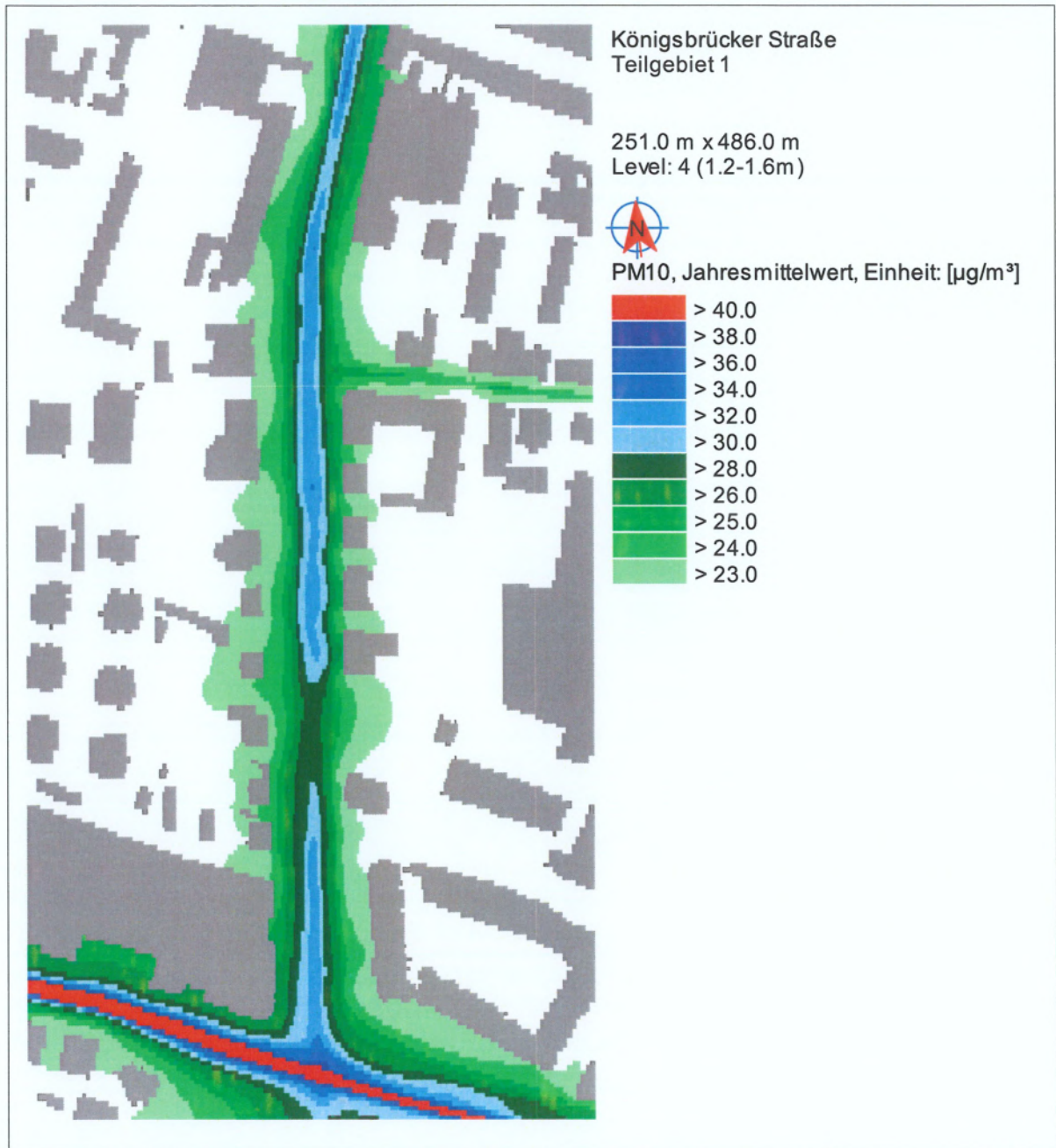


Abb. A- 2: PM10-Jahresmittelwerte für Teilgebiet 1 (Süd)



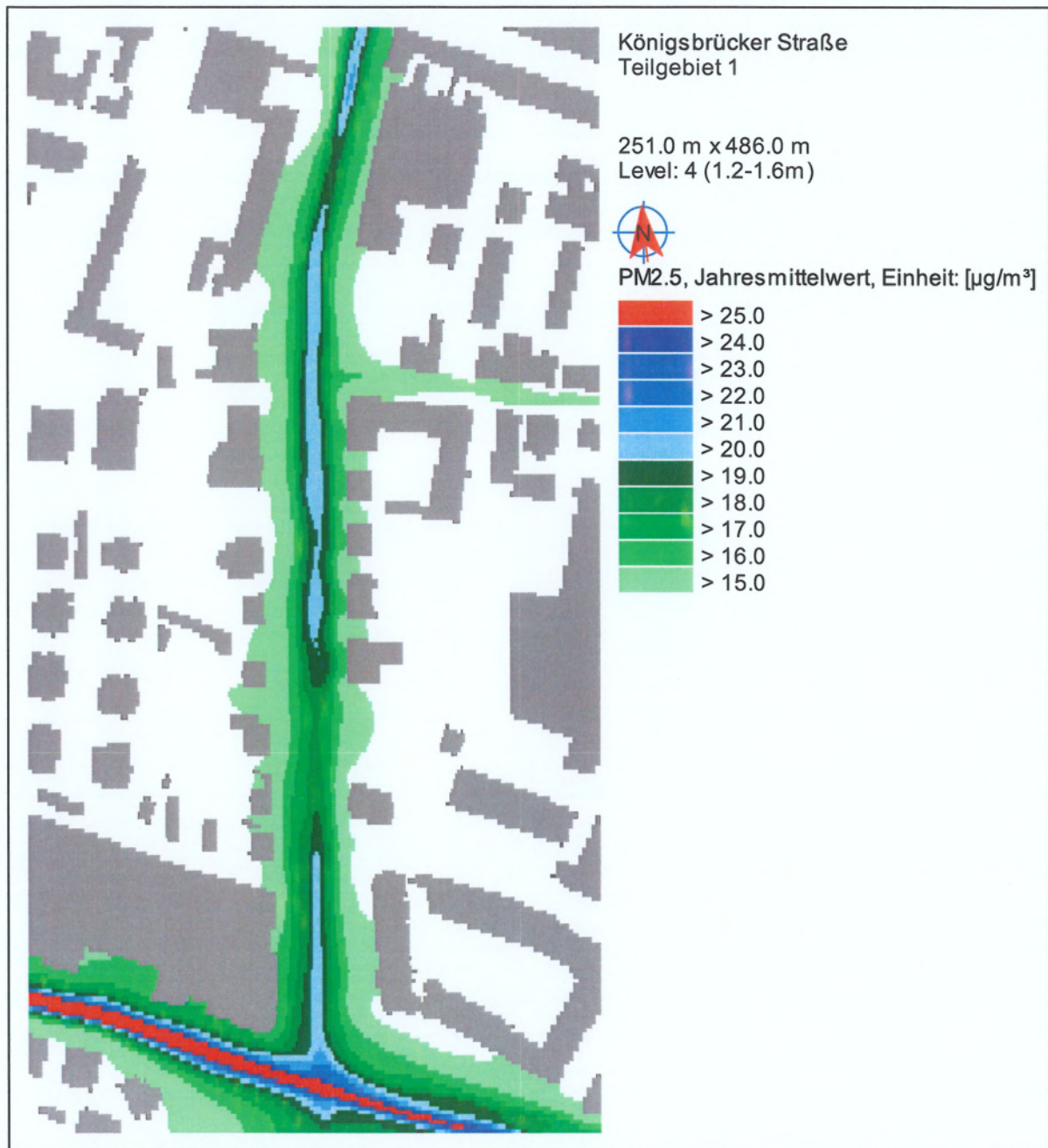


Abb. A- 3: PM2.5-Jahresmittelwerte für Teilgebiet 1 (Süd)



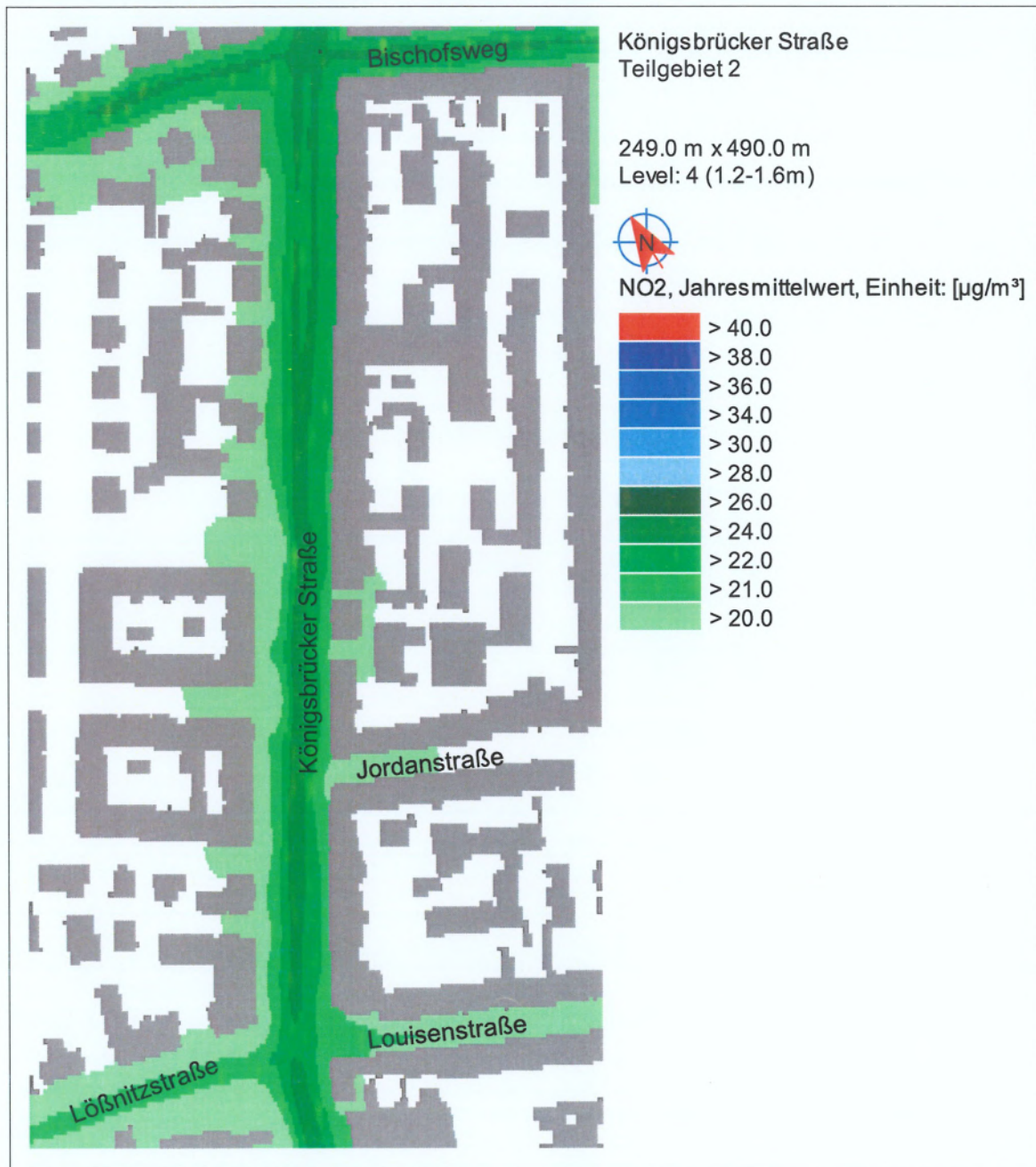


Abb. A- 4: NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte für Teilgebiet 2 (Mitte)



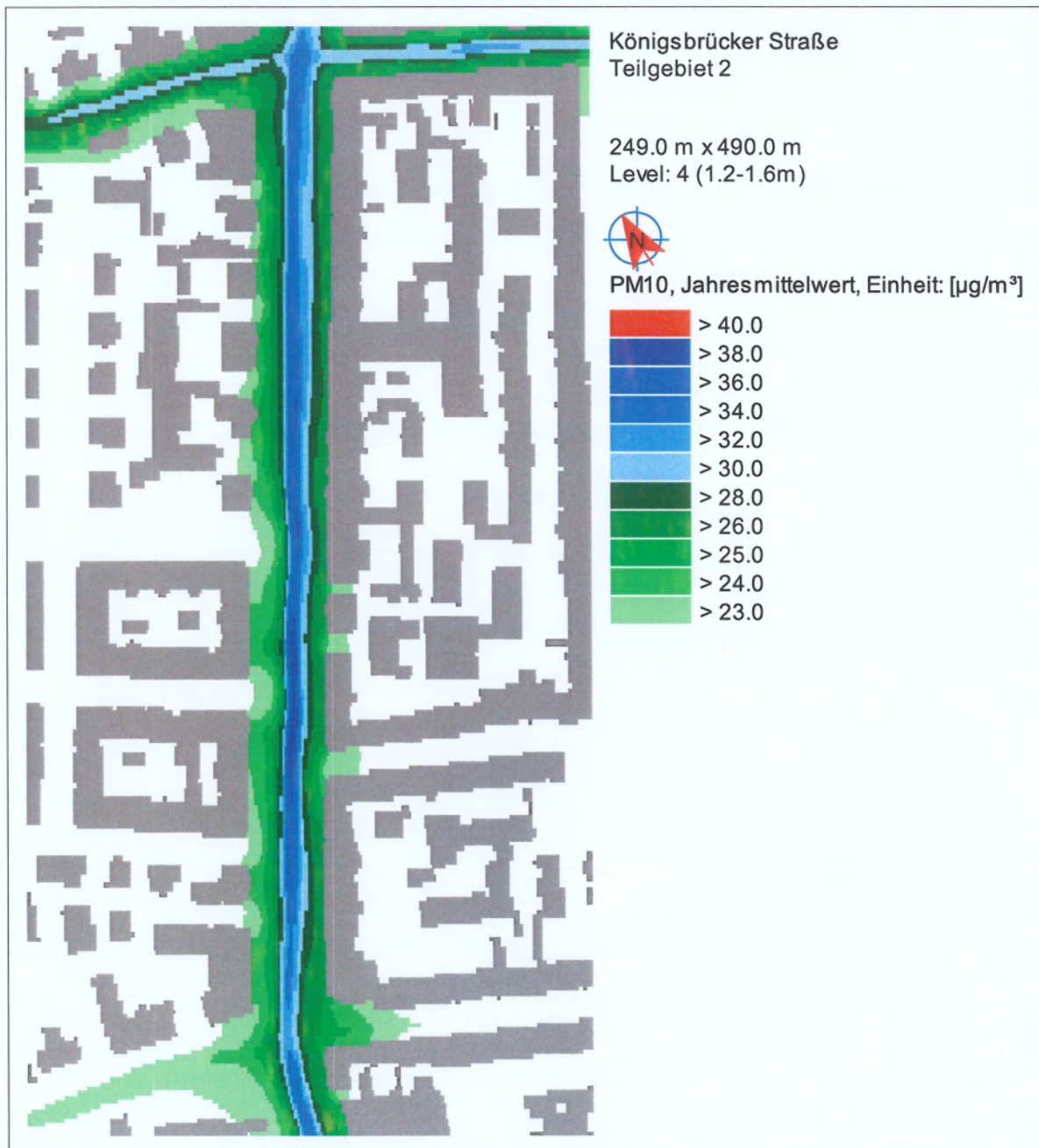


Abb. A- 5: PM10-Jahresmittelwerte für Teilgebiet 2 (Mitte)





Abb. A- 6: PM2.5-Jahresmittelwerte für Teilgebiet 2 (Mitte)





Abb. A- 7: NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte für Teilgebiet 3 (Nord)



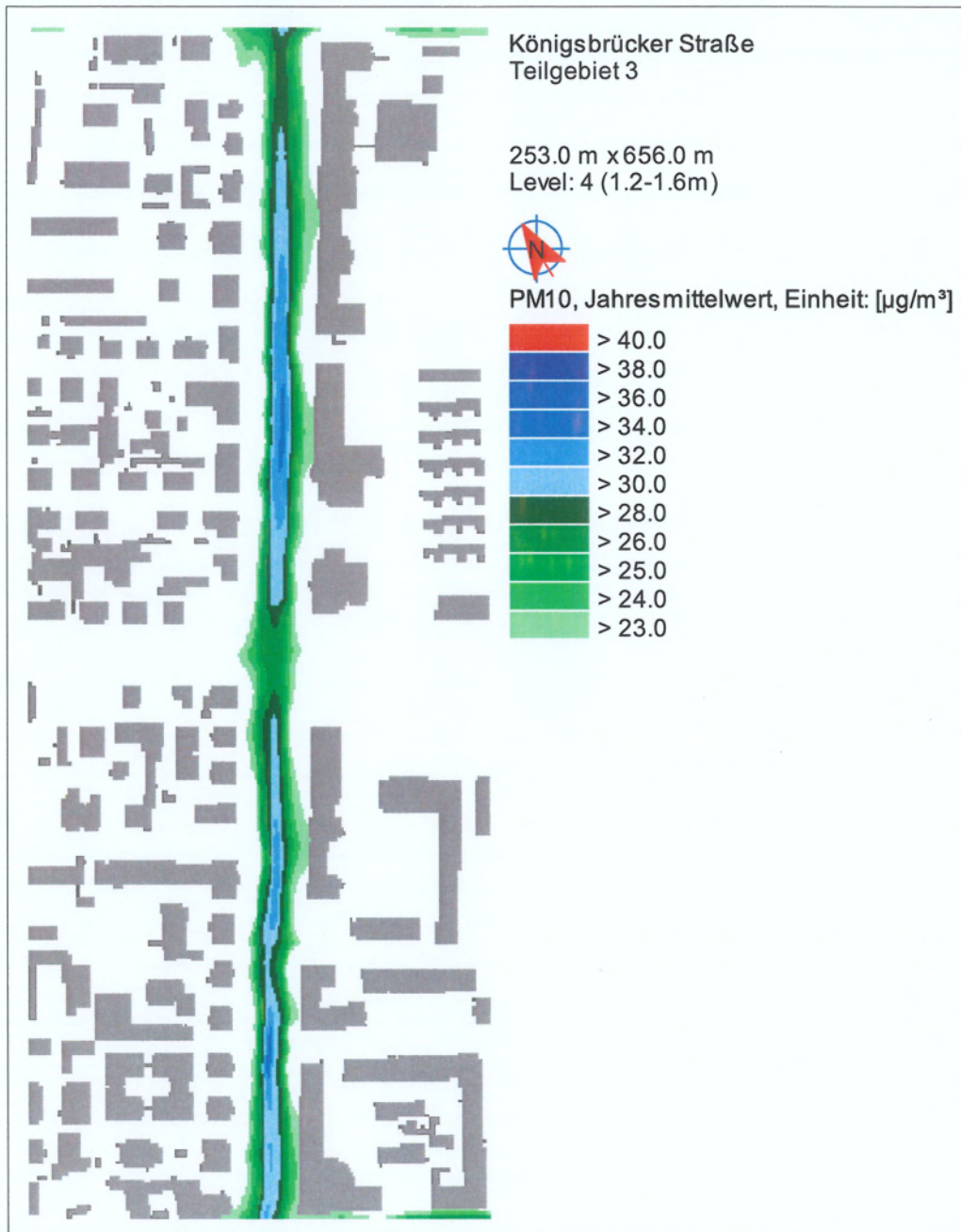


Abb. A- 8: PM10-Jahresmittelwerte für Teilgebiet 3 (Nord)





Abb. A- 9: PM2.5-Jahresmittelwerte für Teilgebiet 3 (Nord)