

ÖKOPLANA

KLIMAÖKOLOGIE
LUFTHYGIENE
UMWELTPLANUNG

**ERGÄNZENDES LUFTSCHADSTOFFGUTACHTEN ZUM
B-PLAN „NEUES STADTQUARTIER ZOLL- UND
BINNENHAFEN (N 84)“ DER STADT MAINZ
ZUSATZBELASTUNG DURCH DIE SCHIFFSANLEGESTELLE SÜDMOLE**



Auftraggeber:

Stadtverwaltung Mainz
17 - Umweltamt
Postfach 3820
D-55208 Mainz

Bearbeitet von:

Dipl.-Geogr. Achim Burst

Mannheim, den 24. Juni 2014

ÖKOPLANA
Seckenheimer Hauptstrasse 98
D-68239 Mannheim
Telefon: 0621/474626 · Telefax 475277
E-Mail: info.oekoplana@t-online.de

Geschäftsführer:
Dipl.-Geogr. Achim Burst

www.oekoplana.de

Deutsche Bank Mannheim
IBAN:
DE73 6707 0024 0046 0600 00
BIC: DEUTDE33

Inhalt		Seite
1	Fragestellung und Untersuchungsmethodik	1
2	Bewertungsmaßstäbe	2
3	Hintergrundbelastung durch Luftschadstoffe	3
4	Schiffsverkehr und Luftschadstoffemissionen	5
5	Immissionsverhältnisse im Planungsgebiet	8
5.1	Untersuchungsmethodik	8
5.2	Ergebnisse der Modellrechnungen	9
5.2.1	NO ₂ -Immissionsbelastung	9
5.2.2	PM10- / PM2.5-Immissionsbelastung	10
6	Kurzzusammenfassung	12
7	Quellenverzeichnis / weiterführend Literatur	14

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1:** Fahrrinne Rhein und Fahrwege zum Schiffsanleger Südmole
- Abb. 2:** Schiffsanleger Südmole – Lage der Schiffe
- Abb. 3:** Fotografische Dokumentation – aktuelle Situation am Schiffsanlegebereich Südmole
- Abb. 4:** Ausbreitungsklassenstatistik 2001 – 2004, ZIMEN-Station Mainz-Mombach
- Abb. 5:** NO₂-Jahresmittelwert – Luftschadstoffzusatzbelastung durch den Schiffsverkehr im Bereich der Fahrrinne – Plan-Zustand
- Abb. 6.1:** Immissionssituation 2 m ü.G. (~ EG) – Plan-Zustand. NO₂-Jahresmittelwert
- Abb. 6.2:** Immissionssituation 5 m ü.G. (~ 1. OG) – Plan-Zustand. NO₂-Jahresmittelwert
- Abb. 7:** PM10-Jahresmittelwert – Luftschadstoffzusatzbelastung durch den Schiffsverkehr im Bereich der Fahrrinne – Plan-Zustand
- Abb. 8:** Immissionssituation 2 m ü.G. (~ EG) – Plan-Zustand. PM10-Jahresmittelwert
- Abb. 9:** Immissionssituation 2 m ü.G. (~ EG) – Plan-Zustand. ohne Schiffsverkehr. PM2.5-Jahresmittelwert

1 Fragestellung und Untersuchungsmethodik

Am 09.02.2009 wurde der Stadt Mainz von unserem Büro ein Klima- und Luftschadstoffgutachten zum Bebauungsplan „Neues Stadtquartier Zoll- und Binnenhafen (N 84)“ vorgelegt. Die Ergebnisse bilden eine wichtige Grundlage für die planerischen Festsetzungen im Bebauungsplan.

Im Rahmen der Untersuchung wurden u.a. die aus der Planung resultierenden NO₂- und PM10-Belastungen ermittelt und bewertet. Die PM2.5-Belastungen wurden in einem ergänzenden Gutachten vom 06.08.2012 bewertet.

Grundlage der Beurteilung ist die 39. BImSchV.

Die Stickstoffdioxid- und Feinstaubimmissionen durch den Schiffsverkehr im Bereich der Rhein-Fahrrinne wurden bereits 2009 ermittelt. Die Schiffsanlegestelle Südmole fand dabei keinen Eingang in die Untersuchungen.

Da laut Aussagen des WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMTES BINGEN (Stellungnahme vom 24.03.2014) auch an der Schiffsanlegestelle „Südmole“ mit nicht unerheblichen Luftschadstoffemissionen durch An- und Ablegemanöver und Hilfsagregate während der Liegezeiten zu rechnen ist, werden nachfolgend die hieraus entstehenden Zusatzimmissionen (NO₂, PM10) analysiert. Die PM2.5-Belastung wird aus den PM10-Immissionen abgeleitet.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Form von farbklassifizierten Konzentrationskarten.

2 Bewertungsmaßstäbe

Die in Deutschland für den Einflussbereich von Verkehrswegen maßgebenden Grenzwerte werden in der 39. BImSchV – **Tabelle 1** – definiert. Die Grenzwerte dienen gemäß EU-Richtlinie und nationalem Recht dem Schutz der menschlichen Gesundheit.

Tabelle 1: Beurteilungsmaßstäbe für Luftschadstoffimmissionen nach
39. BImSchV

Luftschadstoff	Beurteilungswert	Zahlenwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		Jahresmittel	Kurzzeitwert
NO ₂	Grenzwert	40	200 (Stundenwert, max. 18 Überschreitungen/Jahr)
PM10	Grenzwert	40	50 (Tagesmittel, max. 35 Überschreitungen/Jahr)
PM2.5	Zielwert ab 2010	25	
PM2.5	Grenzwert ab 2015	25	

3 Hintergrundbelastung durch Luftschadstoffe

Die Immission eines Luftschadstoffes im Nahbereich von Verkehrswegen ergibt sich aus der Addition von großräumig vorhandener Vorbelastung und verkehrsbedingter Zusatzbelastung. Die Vorbelastung entsteht durch Überlagerung von Immissionen aus Industrie, Hausbrand, nicht detailliert betrachtetem Nebenstraßenverkehr und weiter entfernt fließendem Verkehr sowie überregionalem Ferntransport von Schadstoffen.

Aktuelle Informationen über die Luftschadstoffbelastungen in Mainz liegen durch das ZIMEN-Messnetz des Landes Rheinland-Pfalz vor.

In **Tabelle 1** sind für NO₂ die Jahresmittelwerte an den ZIMEN-Messstationen zusammengestellt.

Tabelle 1: NO₂-Jahresmittelwerte in µg/m³ und Überschreitungshäufigkeiten von Kurzzeitgrenzwerten (in Klammer) an den Luftmessstationen im Mainzer Stadtgebiet 2007 – 2013 (aus: Jahresberichte 2007 – 2013 des Zentralen Immissionsmessnetzes). Grenzwertüberschreitungen sind fett markiert.

Station	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Grenzwert µg/m³	46	44	42	40	40	40	40
Mombach	29 (0)	26 (0)	29 (0)	28 (0)	28 (0)	27 (0)	26 (0)
Goetheplatz	35 (0)	32 (0)	35 (0)	36 (0)	34 (0)	33 (0)	--
Zitadelle	39 (0)	38 (0)	40 (0)	41 (0)	40 (0)	37 (0)	37 (0)
Parcusstraße	56 (3)	53 (1)	61 (0)	61 (0)	56 (3)	56 (5)	58 (9)
Rheinallee	43 (0)	41 (0)	47 (3)	45 (0)	46 (3)	42 (0)	41 (0)
Große Langgasse	44 (3)-	41 (0)	46 (0)	45 (0)	45 (0)	44 (0)	42 (0)

Die Messergebnisse dokumentieren, dass sich in den letzten Jahren keine prägnanten Änderungen bzgl. der NO₂-Immissionen eingestellt haben. Die im Gutachten von 2009 bestimmte Hintergrundbelastung von 28 µg/m³ wird daher nachfolgend beibehalten.

Eine weitere Schadstoffgruppe stellen die partikelförmigen Emissionen (PM10/PM2.5) dar.

In **Tabelle 2** sind für PM10 die Jahresmittelwerte an den ZIMEN-Messstationen zusammengestellt.

Tabelle 2: PM10-Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und Überschreitungshäufigkeiten von Kurzzeitgrenzwerten (in Klammer) an den Luftmessstationen im Mainzer Stadtgebiet 2007 – 2013 (aus: Jahresberichte 2007 – 2013 des Zentralen Immissionsmessnetzes). Grenzwertüberschreitungen sind fett markiert.

Station	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mombach	17 (9)	16 (3)	19 (16)	18 (6)	19 (19)	17 (3)	18 (10)
Goetheplatz	20 (10)	18 (4)	22 (21)	19 (5)	22 (26)	19 (6)	--
Zitadelle	23 (14)	22 (9)	24 (23)	22 (13)	23 (26)	20 (7)	20 (13)
Parcusstraße	29 (34)	28 (23)	28 (31)	25 (16)	27 (37)	23 (9)	23 (19)

Auch die PM10-Messergebnisse dokumentieren, dass sich in den letzten Jahren keine prägnanten Änderungen bzgl. der PM10-Immissionen eingestellt haben. Zwar nahm die Belastung in der *Parcusstraße* in den letzten Jahren ab, im Bereich der Station *Mombach*, die vermehrt die Hintergrundbelastung aufzeigt, stellten sich aber keine nachhaltigen Modifikationen ein.

Die im Gutachten von 2009 bestimmte PM10-Hintergrundbelastung von $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird daher nachfolgend ebenfalls beibehalten.

Tabelle 3: PM2.5-Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an den Luftmessstationen im Mainzer Stadtgebiet 2007 – 2013 (aus: Jahresberichte 2007 – 2013 des Zentralen Immissionsmessnetzes). Grenzwertüberschreitungen sind fett markiert.

Station	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Zitadelle	15	14	18	16	17	14	14
Parcusstraße	18	17	19	17	18	15	15

Bei der Feinstaubfraktion PM2.5 (**Tabelle 3**) wurde der ab 2015 geltende Grenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in den letzten Jahren nicht überschritten. Betrachtet man die Jahre 2012 und 2013, so erreichte der PM2.5-Jahresmittelwert in der Gesamtbilanz an den Messstandorten *Zitadelle* und *Parcusstraße* ca. 65 – 70% des PM10-Jahresmittelwertes. Dies stimmt mit den Beobachtungen nach CAFE (2004) überein. Demnach zeigen europaweite Messungen ein relativ einheitliches Bild für das Verhältnis von PM2.5 zu PM10. Dieses liegt in städtischen Bereichen bei ca. 0.7.

4 Schiffsverkehr und Luftschadstoffemissionen

Wie **Abbildung 1** verdeutlicht, führt die ca. 120 m breite Fahrrinne auf dem Rhein am Planungsgebiet vorbei. In unserem Klima- und Luftschadstoffgutachten von 2009 wurden zur Immissionsbestimmung durch den Schiffsverkehr in der Fahrrinne Angaben der WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION SÜDWEST (2007) berücksichtigt. Demnach passieren ca. 200 Schiffe/24h das Planungsgebiet.

Die Zusammensetzung der Schifffahrtsflotte kann der **Tabelle 4** entnommen werden.

Tabelle 4: Zusammensetzung der Schifffahrtsflotte an der Zählstelle Oberwesel (Mittelrhein) im Jahr 1996 - WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION SÜDWEST (2007)

Schiffstyp	Bergfahrt		Talfahrt	
	beladen	unbeladen	beladen	unbeladen
Gütermotorschiff	17.334	695	15.407	2.714
Tankmotorschiff	11.458	735	1.733	9.648
Küsten-Gütermotorschiff	46	4	41	-
Schub-Gütermotorschiff	979	29	647	323
Schub- Tankmotorschiff	616	8	40	589
Güterschubleichter	1.189	155	813	473
Tanschubleichter	806	62	91	726
Schubboote	-	452	-	443
Schleppboote	-	17	-	11
Fahrgastschiffe	-	1.287	-	1.074
Fahrgastkabinenschiffe	-	564	-	579
Sonst. Fahrzeuge	1	107	4	217
Summe	32.428	4.115	18.776	16.797

Die durchschnittliche Tragfähigkeit der Schifffahrtsflotte beträgt dabei ca. 1.615 t.

Vom ING.-BÜRO LOHMEYER GMBH & CO. KG wurde mit Schreiben vom 20.06.2014 nachfolgende Zusammensetzung der Schiffsflotte übermittelt, die Eingang in das Emissionskataster Rheinland-Pfalz fand (**Tabelle 5**).

Tabelle 5: Zusammensetzung der Schifffahrtsflotte nach Angaben des Ing.-Büros Lohmeyer GmbH & Co. KG.

Schiffstyp	Größenklasse	Anzahl der Schiffe pro Jahr
1 = Motorschiff <400TT	0 - 400 TT	215
2 = Motorschiff 401-650TT	401 - 650 TT	1098
3 = Motorschiff 651-900TT	651 - 900 TT	2837
4 = Motorschiff 901-1000TT	901 - 1000 TT	1652
5 = Motorschiff 1001-1500TT	1001 - 1500 TT	17213
6 = Motorschiff 1501-2000TT	1501 - 2000 TT	11716
7 = Motorschiff 2001-2500TT	> 2000 TT	10457
8 = Motorschiff 2501-3000TT	2001 - 3000 TT	6093
9 = Motorschiff >3000TT	3000 - 4000	786
10 = Schubleichter <1500TT	1001 - 1500 TT; SV mit SL	2411
11 = Schubleichter 1501-2000TT	1501 - 2000 TT; SV mit SL	781
12 = Schubleichter >2000TT	> 2000; SV mit SL	1393
Passagier	Fahrgastschiff	2705
		Summe: 59357

Die durchschnittliche Tragfähigkeit der Schifffahrtsflotte beträgt auch hierbei ca. 1.615 t. Das durchschnittliche tägliche Schiffsaufkommen beläuft sich auf ca. 163 Schiffe/24 h. Die Annahme von 2009 (ca. 200 Schiffe/24 h) liegt somit auf der sicheren Seite.

Für die Liegeplätze an der Südmole werden in Absprache mit der BUNDEANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE KOBLENZ (Schreiben vom 05.06.2014) folgende Annahmen getroffen:

- Die 9 Liegeplätze (**Abbildungen 2 und 3**) sind ganztags (365 Tage im Jahr) belegt. Hilfsaggregate sind durchgehend in Betrieb.
- Innerhalb von 24 h erfolgen 16 Anlege- und Ablegemanöver.
- Die Schiffstypen im Bereich der Liegeplätze beschränken sich auf Binnenschiffe > 800 t

Für die Fahrrinne wurden im Gutachten von 2009 folgende Emissionswerte den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegt:

NO_x: 0.09 mg/m·s.

PM10: 0.00677 mg/m·s.

Die Auspuffanlagen der Binnenschiffe emittieren bei einem Teil der Flotte in ca. 1.5 m Höhe über der Wasserlinie horizontal nach hinten. Andere Teile emittieren in ca. 3 m Höhe vertikal nach oben bzw. in 6 m Höhe schräg nach hinten.

Für die Quellhöhe wurde daher bei den Immissionsberechnungen eine mittlere Höhe von 3 m über der Wasserlinie zu Grunde gelegt.

Im Bereich der Liegeplätze kommt es durch Manövrieren (Anfahren und Abbremsen), Kaltstart und die 100%-ige Nutzung von Hilfsaggregaten bei angelegten Schiffen zu veränderten Emissionsraten.

Laut zur Verfügung gestellter Berechnungen des ING.-BÜROS LOHMEYER GMBH & CO. KG belaufen sich die NO_x-Schiffsemissionen durch die o.a. Emissionsursachen im Bereich der Liegeplätze auf 2672.56 kg/a. Da die Emissionen durch die Anlege- und Ablegemanöver sowie durch die unterschiedliche Lage der Hilfsaggregate (Bug- oder Heckbereich – siehe **Abbildung 3**) räumlich nicht exakt zu definieren sind, wird die Gesamtemission auf die gesamte Liegefläche verteilt.

Die PM10-Emission an den Liegeplätzen beträgt 57.8 kg/a.

In den einzelnen An- und Abfahrtbereichen (siehe **Abbildung 1**) ist mit NO_x-Emissionen von jeweils 0.0035 mg/m·s und mit PM10-Emissionen von jeweils 0.00026 mg/m·s zu rechnen.

5 Immissionsverhältnisse im Planungsgebiet

5.1 Untersuchungsmethodik

Die Untersuchung hat zum Ziel, den Einfluss des Schiffs- und Kfz-Verkehrsaufkommens auf das lokale Ausbreitungsverhalten relevanter Luftschadstoffe und die hieraus resultierenden Immissionsverhältnisse zu bestimmen.

Geprüft werden die Immissionsbelastungen im Nahbereich des Planungsgebietes.

Zur Simulation der Schadstoffausbreitung in komplexer Bebauung wird das mikroskalige Strömungs- und Ausbreitungsmodells MISKAM unter der Benutzeroberfläche WinMISKAM eingesetzt. Dieses prognostische Modell setzt sich im Wesentlichen aus drei Berechnungsteilen zusammen:

- Windmodell; Berechnung der Windströmung unter dem Einfluss der Bebauung
- Ausbreitungsmodell; Berechnung der Schadstoffausbreitung auf Basis des berechneten Windfeldes (36 Windrichtungen, 10°-Schritte)
- Statistikprogramm; Berechnung der Immissionswerte mit Hilfe einer Ausbreitungsklassenstatistik

Die Ausbreitungsmodellierung basiert auf der geprüften Ausbreitungsklassenstatistik „AKS“ (2001 – 2004) der ZIMEN-Messstation Mainz-Mombach (**Abbildung 4**).

5.2 Ergebnisse der Modellrechnungen

5.2.1 NO₂-Immissionsbelastung

Um den Einfluss des Schiffsverkehrs in der Rhein-Fahrrinne auf die lufthygienischen Umgebungsbedingungen zu prüfen, wurden 2009 separate Ausbreitungsrechnungen vorgenommen. **Abbildung 5** dokumentiert, dass die NO₂-Zusatzbelastung (2 m ü.G.) durch den Schiffsverkehr im Planungsgebiet nahezu vernachlässigbar ist. Am Rheinufer werden noch NO₂-Zusatzbelastungen von ca. 1 – 2 µg/m³ bestimmt. Im Bereich des Hafenbeckens beträgt die Zusatzbelastung weniger als 1 µg/m³.

Bei der Beurteilung der Immissionssituation durch NO₂ ist die zu erwartende Hintergrundbelastung von ca. 28 µg/m³ zu berücksichtigen (siehe ÖKOPLANA 2009).

Abbildung 6.1: Die Immissionsberechnungen für die Bezugshöhe 2 m ü.G. (~ EG), die neben den Immissionen aus dem Schiffsverkehr (Liegebereich, An- und Ablegemanöver) auch die Kfz-Immissionen berücksichtigen, zeigen, dass der geltende NO₂-Jahresmittelgrenzwert von 40 µg/m³ nur in unmittelbarer Nähe zu den Schiffsanlegestellen in Teilbereichen leicht überschritten wird. Am nächstgelegenen Gebäudekomplex (Planung) werden Immissionswerte von ca. 36 – 38 µg/m³ berechnet. Bestimmt man die Gesamtmission, die auch den Schadstoffeintrag über die Fahrrinne berücksichtigt (**Abbildung 5**), stellen sich an der Nordost- bzw. Südostfassade NO₂-Jahresmittelwerte von 38.0 – 40.0 µg/m³ ein. Der Grenzwert wird noch knapp eingehalten. Auch im Straßenzug Am Zollhafen sind Grenzwertüberschreitungen nicht zu bilanzieren.

Abbildung 6.2: In der Höhenschicht 5 m ü.G. (~ 1. OG) werden nur im Bereich der Liegeplätze kleinflächig Grenzwertüberschreitungen bestimmt. Im Bereich der nächstgelegenen Bebauung sind noch NO₂-Jahresmittelwerte von 37.0 – 39.0 µg/m³ (inkl. Immissionen durch die Rhein-Fahrrinne) zu erwarten. Auch im Straßenzug Am Zollhafen sind keine Grenzwertüberschreitungen zu bilanzieren.

Der Kurzzeitgrenzwert von 200 µg/m³ (Stundenwert, max. 18 Überschreitungen/Jahr) wird bei den vorliegenden NO₂-Jahresmittelwerten überall sicher eingehalten (→ Ergebnis eines Abschätzverfahrens nach RLuS (2012 / FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN, KÖLN))

Fazit: Unter Annahme der in Kap. 4 für die Schiffsanlegestelle „Südmole“ angeführten Vorgaben (Anzahl der An- und Ablegemanöver, Auslastung der Liegeplätze), die einer Worst-Case-Annahme entsprechen, werden im Bereich der nächstgelegenen Bebauung (Planung) die Grenzwerte für NO₂-Immissionen knapp eingehalten. Auch im sonstigen Umfeld (Am Zollhafen / Hafenbecken) ergeben sich durch die Immissionen im Bereich der Schiffsanlegestelle und durch die sonstigen Immissionseinwirkungen keine Grenzwertüberschreitungen.

5.2.2 PM10 / PM2.5-Immissionsbelastung

Der Schiffsverkehr im Bereich der Rhein-Fahrrinne trägt nur unwesentlich zur Feinstaubbelastung im Planungsgebiet bei. Wie **Abbildung 7** zeigt, führt die günstige Durchlüftungssituation über der Wasserfläche zu einer raschen Schadstoffverdünnung bei, so dass sich die Zusatzbelastung am Rheinufer im Jahresmittel in Größenordnungen von ca. 0.2 – 0.6 µg/m³ bewegt.

Bei Betrachtung der PM10-Gesamtmission ist im Planungsgebiet und in dessen Umfeld eine Vorbelastung von ca. 17 µg/m³ zu berücksichtigen (siehe ÖKOPLANA 2009).

Abbildung 8: Die durchgeführten Ausbreitungsrechnungen belegen, dass im Bereich der Schiffsanlegestelle „Südmole“ in eine Höhe von 2 m ü.G. keine unzulässigen PM10-Immissionen festzustellen sind. Die Belastung erreicht im Bereich der Anlegestelle Werte bis ca. 21.5 µg/m³ (inkl. Zusatzmission über die Rhein-Fahrrinne). Am unmittelbar südwestlich benachbarten Gebäudekomplex (Planung) werden an der Nordostfassade bzw. Südostfassade (Erdgeschoss) PM10-Jahresmittelwerte von ca. 18.3 – 19.4 µg/m³ bilanziert. Die Belastung ist als unkritisch einzustufen. Dies gilt auch für die darüber liegenden Höhenschichten.

Zur Ermittlung der in der 39. BImSchV definierten Anzahl von Überschreitungen eines Tagesmittelwertes der PM10-Belastungen von 50 µg/m³ kann auf die Erkenntnisse einer Studie der BUNDESANSTALT FÜR STRASSENWESEN (2005) zurückgegriffen werden. In der Studie wurde eine funktionale Abhängigkeit der PM10-Überschreitungshäufigkeit vom PM10-Jahresmittelwert abgeleitet. Demnach kann tendenziell ab einem Jahresmittelwert $\geq 31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eine Überschreitung des PM10-Kurzzeitgrenzwertes erwartet werden. ING.-BÜRO LOHMEYER (2010) gibt seinem Gutachten zur Wirkungsabschätzung einer Umweltzone in Mainz einen PM10-Jahresmittelwert von 29 µg/m³ an.

2011 wurden an der Station *Parcusstraße* bei einem Jahresmittelwert von $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 37 Überschreitungen festgestellt (= Grenzwert nicht eingehalten) - siehe **Tabelle 2**

Alle genannten Werte werden im Untersuchungsgebiet nicht erreicht, so dass davon auszugehen ist, dass auch der Kurzzeitgrenzwert für PM10 sicher eingehalten wird.

Die PM2.5-Immissionsbelastung lässt sich aus den vorhandenen PM10-Berechnungen und den PM2.5-Immissionsberechnungen für den Straßenverkehr (ÖKOPLANA 2012) ableiten.

Messungen an den Luftmessstationen *Parcusstraße* und *Zitadelle* dokumentieren, dass der ab 2015 geltende PM2.5-Grenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ seit 2007 kontinuierlich eingehalten wird. Der max. Wert von $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (=76% des Beurteilungswertes) wurde im Mainzer Stadtzentrum an der Station *Parcusstraße* im Jahr 2010 erfasst. Geht man im Sinne eines Worst-Case-Szenarios vom höchsten PM2.5-Jahresmittelwert ($19 \mu\text{g}/\text{m}^3$) der zum B-Plangebiet nächstgelegenen Station *Parcusstraße* aus, so ergibt sich im Umfeld des geplanten neuen Stadtquartiers „Zoll- und Binnenhafen“ eine Hintergrundbelastung (überregional + regional) von ca. $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Wie **Abbildung 9** dokumentiert, wird der zukünftige Grenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Planungsgebiet sowie entlang des Rheins ohne Berücksichtigung der Schiffsimmissionen sicher eingehalten.

Nach PREGGER ET AL. (2006) entfallen bei Kfz fast 100% der PM10-Motoremissionen auf die Feinstaubfraktion PM2.5. Diese Annahme wird nachfolgend auch für die Schiffsmotoren angenommen. Somit können die berechneten schiffsbedingten PM10-Immissionen in gleicher Höhe als PM2.5-Immissionen angenommen werden.

Im Bereich der zur Schiffsanlegestelle nächstgelegenen Bebauung (geplanter Gebäudekomplex unmittelbar südwestlich der Schiffsanlegestelle) ist eine schiffsbedingte PM10-Zusatzbelastung von ca. $1.3 - 2.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (siehe **Abbildung 8**) festzustellen. Übernimmt man diesen Wert zu 100% als PM2.5-Belastung, so ergibt sich zusammen mit den übrigen Immissionseinwirkungen an o.a. Gebäudekomplex (Nordostfassade, 2 m ü.G.) ein PM2.5-Jahresmittelwert von ca. $17.6 - 18.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Grenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird sicher eingehalten.

Gleiches gilt für die darüber liegenden Höhenschichten.

Fazit: Unter Annahme der in Kap. 4 für die Schiffsanlegestelle „Südmole“ angeführten Vorgaben (Anzahl der An- und Ablegemanöver, Auslastung der Liegeplätze), die einer Worst-Case-Annahme entsprechen, werden im Bereich der nächstgelegenen Bebauung (Planung) die Grenzwerte für PM10-/PM2.5-Immissionen sicher eingehalten. Auch im sonstigen Umfeld (Am Zollhafen / Hafenbecken) ergeben sich durch die Immissionen im Bereich der Schiffsanlegestelle und durch die übrigen Immissionseinwirkungen keine Grenzwertüberschreitungen.

6 Kurzzusammenfassung

Vom WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT BINGEN wurde im Zuge der 3. Offenlage zum Bebauungsplan „Neues Stadtquartier Zoll- und Binnenhafen (N84)“ eine Stellungnahme (24.03.2014) vorgelegt. Darin wird bemängelt, dass im Rahmen des vorliegenden Klima- und Luftschadstoffgutachtens zum Bebauungsplan N84 (ÖKOPLANA 2009) die Luftschadstoffimmissionen im Bereich der Schiffsanlegestelle „Südmole“ unberücksichtigt bleiben.

Zur Bewertung der zusätzlichen schiffsbedingten NO₂- und Feinstaub-Immissionen sind daher ergänzende Emissionsbestimmungen und Ausbreitungsrechnungen erforderlich.

Auf Grundlage von Emissionsberechnungen durch das ING.-BÜRO LOHMEYER GMBH & CO. KG (Schiffsanlegeplätze sowie Zu- und Abfahrten) wurden mit Hilfe des Programmpakets WinMISKAM für das B-Plangebiet und dessen Nachbarbebauung die NO₂- und PM10-Immissionen mit Berücksichtigung des Schiffsverkehrs an der Südmole ermittelt.

Grundlage der Beurteilung ist die 39. BImSchV.

Für die Liegeplätze an der Südmole wurden in Absprache mit der BUNDEANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE KOBLENZ (Schreiben vom 05.06.2014) folgende Annahmen getroffen:

- Die 9 Liegeplätze sind ganztags belegt. Hilfsaggregate sind durchgehend (365 Tage im Jahr) in Betrieb.
- Innerhalb von 24 h erfolgen 16 Anlege- und Ablegemanöver.
- Die Schiffstypen im Bereich der Liegeplätze beschränken sich auf Binnenschiffe > 800 t

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen dokumentieren, dass der NO₂-Jahresmittelgrenzwert von 40 µg/m³ in unmittelbarer Nähe zu den Schiffsanlegestellen in Teilbereichen leicht überschritten wird.

Unter Annahme der in Kap. 4 für die Schiffsanlegestelle „Südmole“ angeführten Vorgaben (Anzahl der An- und Ablegemanöver, Auslastung der Liegeplätze), die einer Worst-Case-Annahme entsprechen, werden im Bereich der nächstgelegenen Bebauung (Planung) die Grenzwerte für NO₂-Immissionen (40.0 µg/m³) knapp eingehalten (38.0 – 40.0 µg/m³). Auch im sonstigen Umfeld (Am Zollhafen / Hafenbecken) ergeben sich durch die zusätzlichen NO₂-Immissionen im Bereich der Schiffsanlegestelle keine Grenzwertüberschreitungen.

Die durchgeführten Ausbreitungsrechnungen für Feinstaub (PM₁₀) belegen, dass im Bereich der Schiffsanlegestelle „Südmole“ keine unzulässigen PM₁₀-Immissionen festzustellen sind. Die Belastung erreicht im Bereich der Anlegestelle Jahresmittelwerte bis ca. 21.5 µg/m³ (Grenzwert: 40.0 µg/m³). Am unmittelbar südwestlich benachbarten Gebäudekomplex (Planung) werden an der Nordostfassade bzw. Südostfassade (Erdgeschoss) PM₁₀-Jahresmittelwerte von ca. 18.3 – 19.4 µg/m³ bilanziert. Die Belastung ist als unkritisch einzustufen. Auch eine Überschreitung des PM₁₀-Kurzzeitgrenzwertes wird nicht bilanziert.

Die PM_{2.5}-Belastung liegt im Bereich des südwestlich benachbarten Gebäudekomplexes (Planung) im Jahresmittel bei ca. 17.6 – 18.7 µg/m³. Der Grenzwert von 25 µg/m³ wird ebenfalls sicher eingehalten.

Die Ergebnisse zeigen, dass zusätzliche Festsetzungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftschadstoffbelastungen durch Stickstoffdioxide und Feinstäube nicht erforderlich sind. Es ist davon auszugehen, dass das für die Schiffsanlegestelle zu Grunde gelegte Szenario die Worst-Case-Situation abbildet und in der Regel niedrigere Immissionsraten zu erwarten sind.



gez. A. Burst
ÖKOPLANA

Mannheim, den 24. Juni 2014

7 Quellenverzeichnis / weiterführende Literatur:

39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes. Luftqualitätsrichtlinie der EU durch Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) und BImSchG – Änderung in deutsches Recht.

BUNDESANSTALT FÜR STRASSENWESEN (2005): PM₁₀-Emissionen an Außerortsstraßen – mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM₁₀-Konzentrationen aus Messungen an der A 1 Hamburg und Ausbreitungsrechnungen. Berichte der BASt, Verkehrstechnik, Heft V 125, Bergisch-Gladbach.

CAFE (2004): Second Position Paper on Particulate Matter. CAFE Working Group on Particulate Matter.

EICHHORN, J. (1998): MISKAM - Mikroskaliges Klima- und Ausbreitungsmodell. Mainz.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN (2012): RLus-2012, PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung. Version 1.4. Köln.

ING.-BÜRO LOHMEYER (2010): Gutachten zur Wirkungsabschätzung einer Umweltzone in Mainz. Karlsruhe.

ÖKOPLANA (2009): Klima- und Luftschadstoffgutachten zum B-Plan „Neues Stadtquartier Zoll- und Binnenhafen (N 84)“ der Stadt Mainz. Mannheim.

ÖKOPLANA (2012): Ergänzende lufthygienische Expertise zum B-Plan „Neues Stadtquartier Zoll- und Binnenhafen (N 84)“ der Stadt Mainz – PM_{2.5}-Belastung. Mannheim.

PREGGER, T. (2006): Ermittlung und Analyse der Emissionen und Potenziale zur Minderung primärer anthropogener Feinstäube in Deutschland. Dissertation, Inst. für Energiewirtschaft und rationelle Energieanwendung. Univ. Stuttgart.

WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION SÜDWEST (2007): Angaben zur Fahrinne im Bereich des Planungsgebietes und über die Anzahl der Schiffsbewegungen am Mittelrhein.

Internetinformationen:

<http://www.rlp-luft.de> (Daten des ZIMEN-Messnetzes)

Abb. 1 Fahrrinne Rhein und Fahrwege zum Schiffsanleger Südmole

Projekt:
Ergänzendes Luftschadstoffgutachten zum
B-Plan „Neues Stadtquartier Zoll- und Binnenhafen
(N 84)“ der Stadt Mainz

Auftraggeber:
Stadtverwaltung Mainz
17-Umweltamt
Postfach 3820
D-55028 Mainz

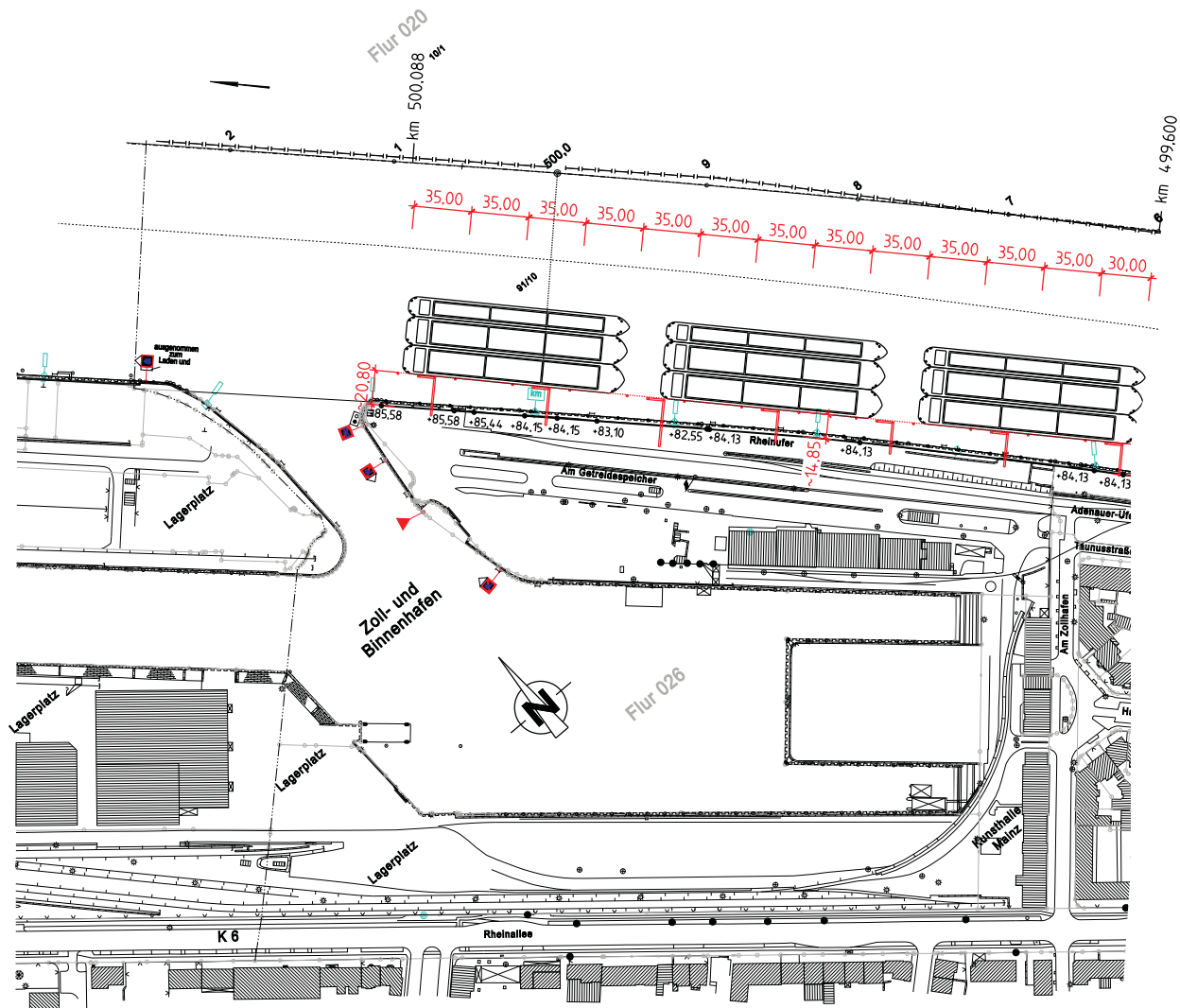


Grafik bereitgestellt von: Stadtverwaltung Mainz

Abb. 2 Schiffsanleger Südmoles - Lage der Schiffe

Projekt:
Ergänzendes Luftschadstoffgutachten zum
B-Plan „Neues Stadtquartier Zoll- und Binnenhafen
(N 84)“ der Stadt Mainz

Auftraggeber:
Stadtverwaltung Mainz
17-Umweltamt
Postfach 3820
D-55028 Mainz



**Abb. 3 Fotografische Dokumentation -
aktuelle Situation am Schiffsanlegebereich Südmole**

Projekt:
Ergänzendes Luftschadstoffgutachten zum
B-Plan „Neues Stadtquartier Zoll- und Binnenhafen
(N 84)“ der Stadt Mainz

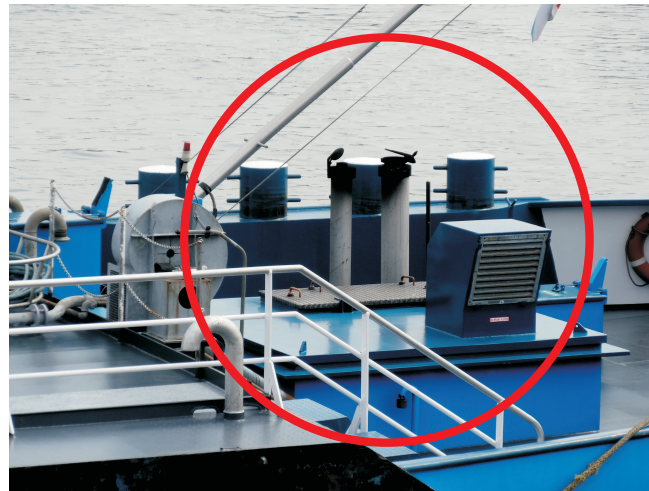
Auftraggeber:
Stadtverwaltung Mainz
17-Umweltamt
Postfach 3820
D-55028 Mainz



Schiffsanlegebereich Südmole
Blickrichtung nach Nordnordwesten



Schiffsanlegebereich Südmole
Blickrichtung nach Nordnordwesten



Beispielhafte Lage der Emissionsquelle (Hilfsaggregat)
im Bug des Binnenschiffes

**Abb. 4 Ausbreitungsklassenstatistik 2001 - 2004
Zimen-Station Mainz-Mombach**

Projekt:
Ergänzendes Luftschadstoffgutachten zum
B-Plan „Neues Stadtquartier Zoll- und Binnenhafen
(N 84)“ der Stadt Mainz

Auftraggeber:
Stadtverwaltung Mainz
17-Umweltamt
Postfach 3820
D-55028 Mainz

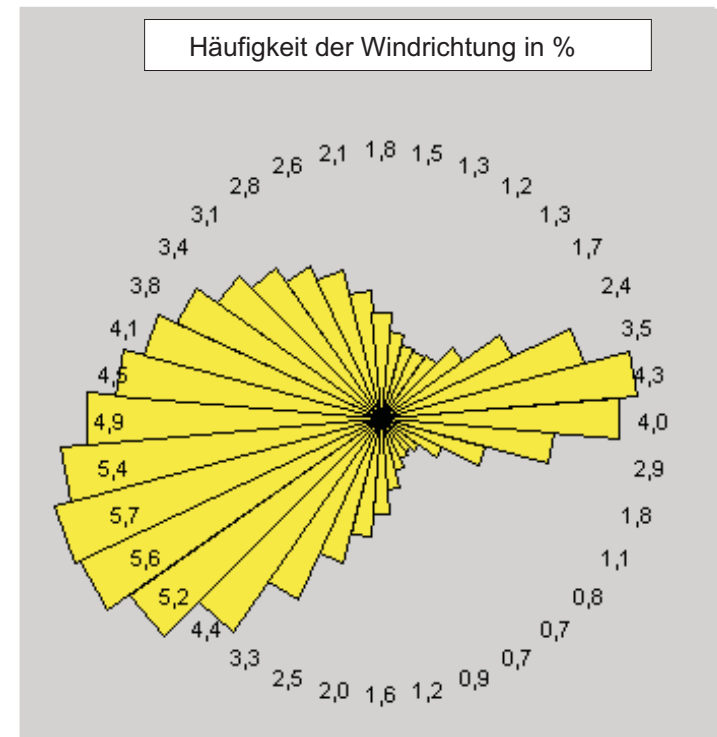
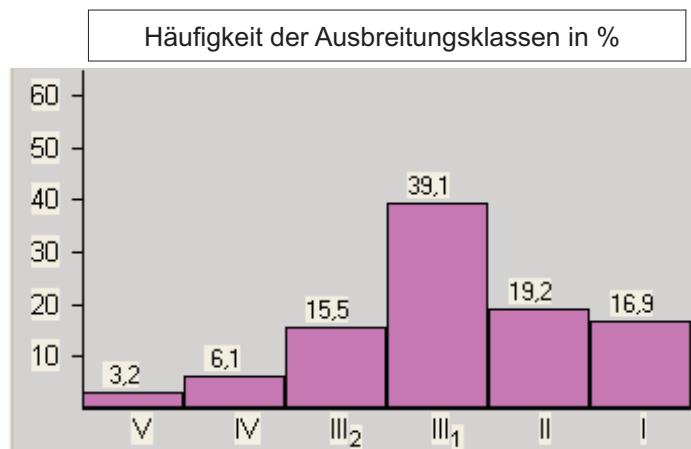
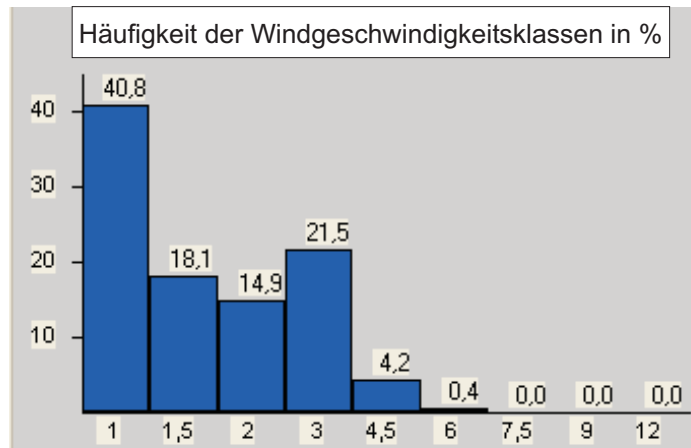


Abb. 5 NO₂ - Jahresmittelwert - Luftschadstoffzusatzbelastung durch den Schiffsverkehr im Bereich der Fahrrinne - Plan-Zustand.

Projekt:
Ergänzendes Luftschadstoffgutachten zum B-Plan „Neues Stadtquartier Zoll- und Binnenhafen (N 84)“ der Stadt Mainz

Auftraggeber:
Stadtverwaltung Mainz
17-Umweltamt
Postfach 3820
D-55028 Mainz

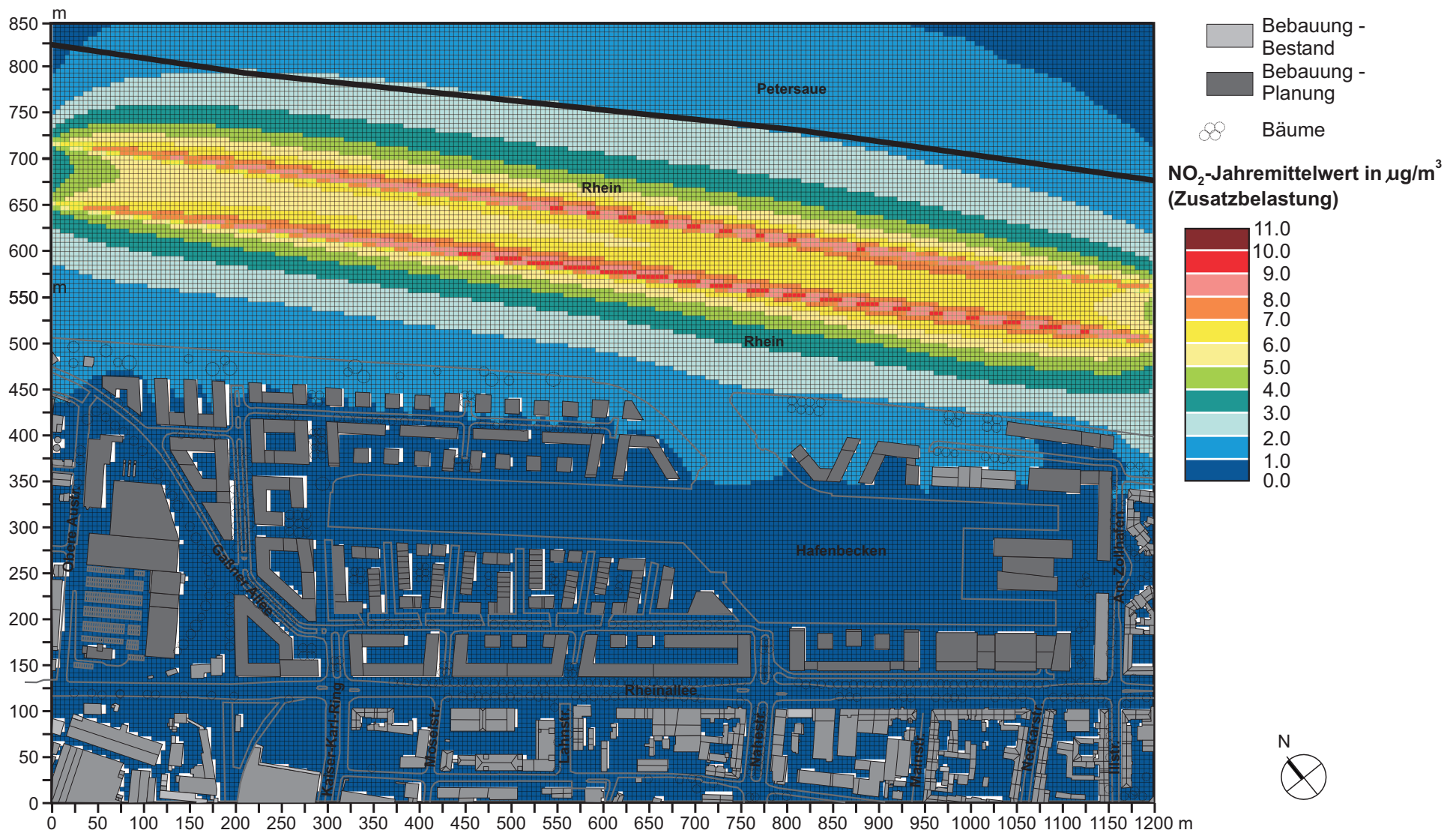




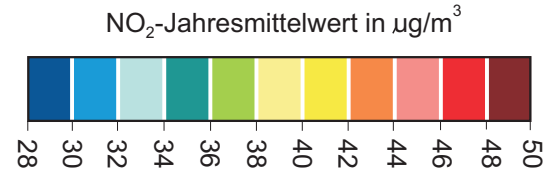


Abb. 6.1 Immissionssituation 2 m ü.G. (~ EG) - Plan-Zustand
NO₂-Jahresmittelwert (inkl. Hintergrundbelastung: 28.0 µg/m³)

Projekt:
 Ergänzendes Luftschadstoffgutachten zum
 B-Plan „Neues Stadtquartier Zoll- und Binnenhafen
 (N 84)“ der Stadt Mainz

Auftraggeber:
 Stadtverwaltung Mainz
 17-Umweltamt
 Postfach 3820
 D-55028 Mainz

-  Bebauung - Bestand
-  Bebauung - Planung
-  Bäume
-  An- und Ablegewege der Schiffe



Punktanalyse: NO₂-Gesamtimmission einschl. Immissionsbelastung durch die Fahrinne

- ① 38.0 µg/m³
- ② 39.5 µg/m³
- ③ 40.0 µg/m³

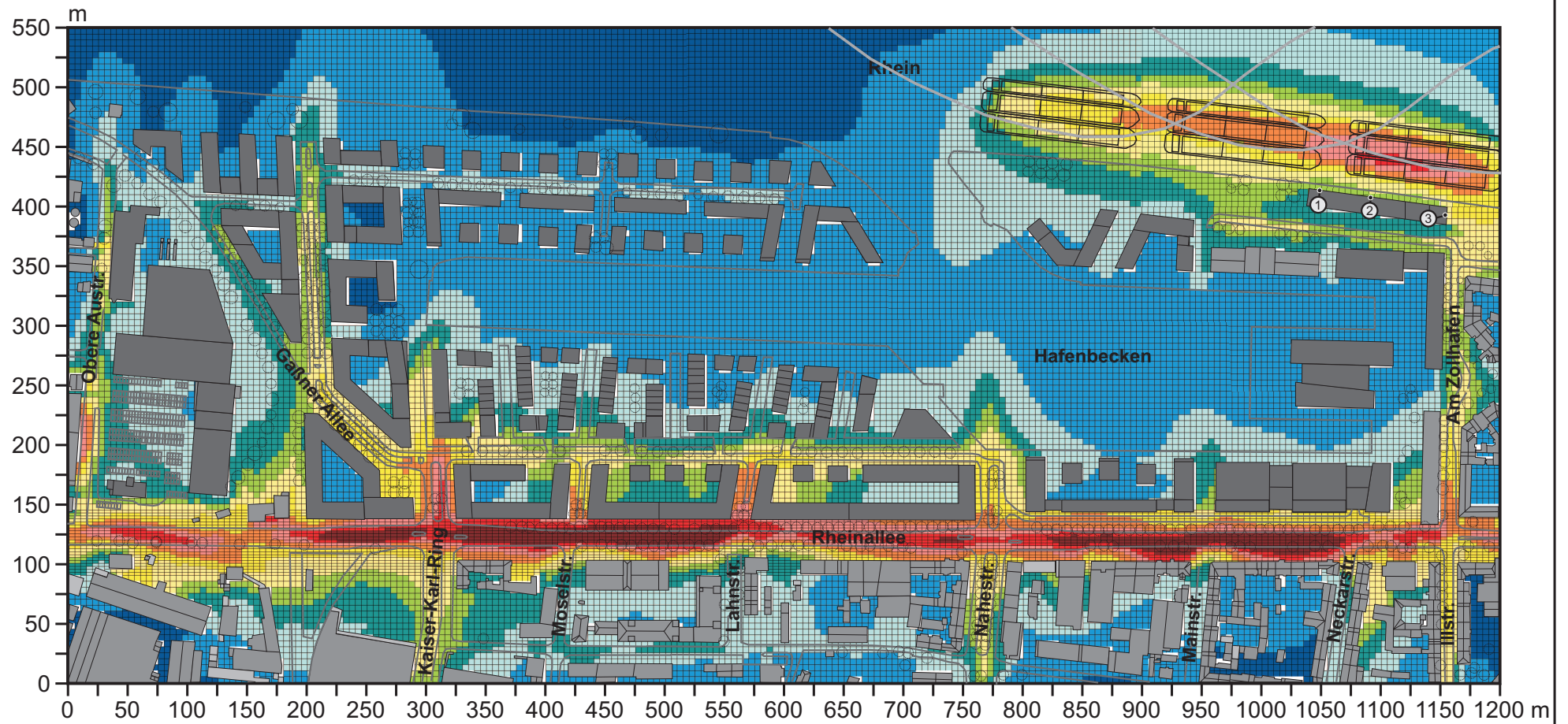




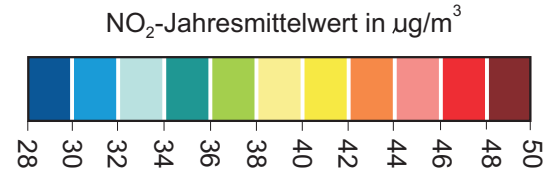


Abb. 6.2 Immissionssituation 5 m ü.G. (~ 1. OG) - Plan-Zustand
NO₂-Jahresmittelwert (inkl. Hintergrundbelastung: 28.0 µg/m³)

Projekt:
 Ergänzendes Luftschadstoffgutachten zum
 B-Plan „Neues Stadtquartier Zoll- und Binnenhafen
 (N 84)“ der Stadt Mainz

Auftraggeber:
 Stadtverwaltung Mainz
 17-Umweltamt
 Postfach 3820
 D-55028 Mainz

-  Bebauung - Bestand
-  Bebauung - Planung
-  Bäume
-  An- und Ablegewege der Schiffe



Punktanalyse: NO₂-Gesamtimmission einschl. Immissionsbelastung durch die Fahrinne

- ① 37.0 µg/m³
- ② 39.0 µg/m³
- ③ 37.5 µg/m³

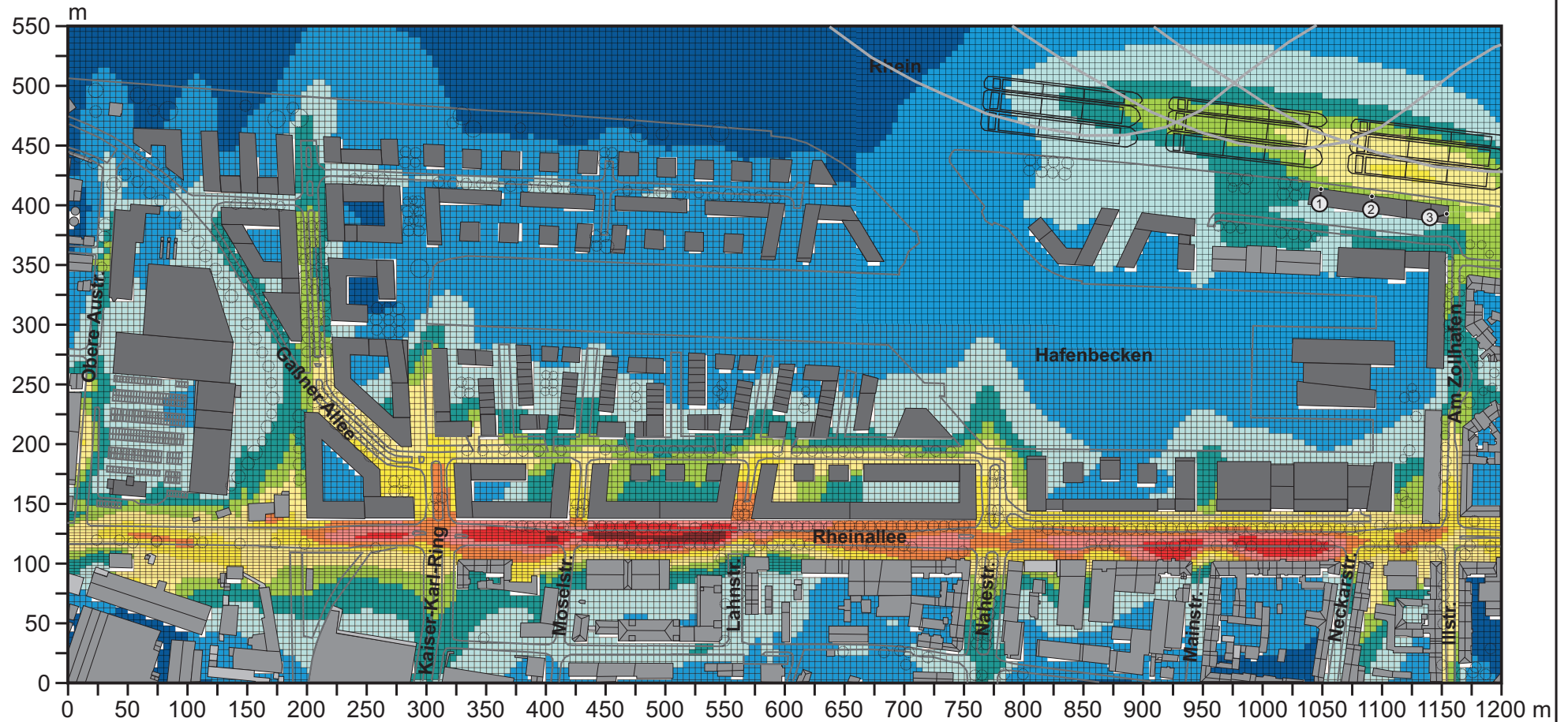


Abb. 7 PM10 - Jahresmittelwert - Luftschadstoffzusatzbelastung durch den Schiffsverkehr im Bereich der Fahrrinne - Plan-Zustand.

Projekt:
Ergänzendes Luftschadstoffgutachten zum B-Plan „Neues Stadtquartier Zoll- und Binnenhafen (N 84)“ der Stadt Mainz

Auftraggeber:
Stadtverwaltung Mainz
17-Umweltamt
Postfach 3820
D-55028 Mainz

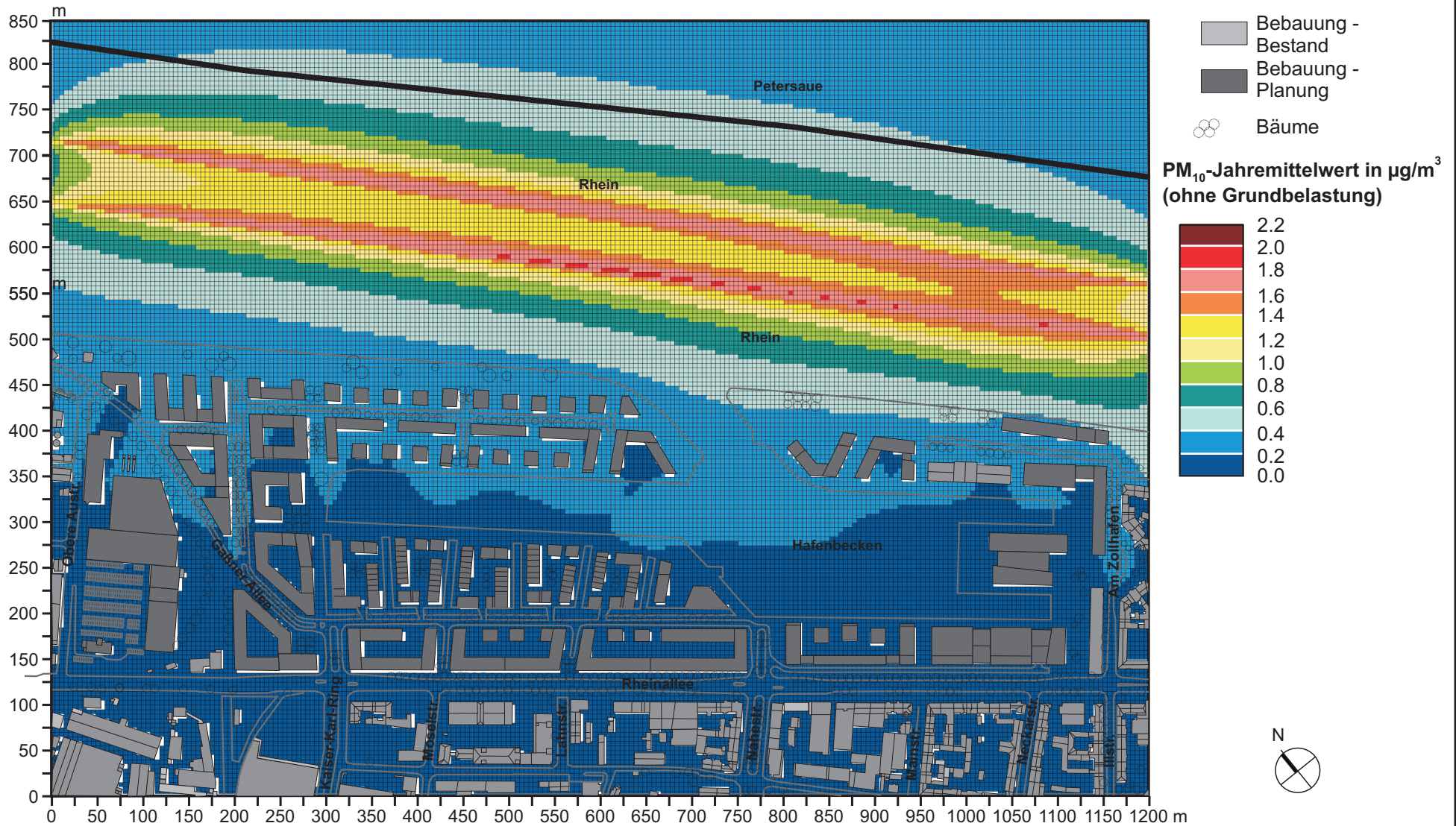






Abb. 8 Immissionssituation 2 m ü.G. (~ EG) - Plan-Zustand
PM₁₀-Jahresmittelwert (inkl. Hintergrundbelastung: 17.0 µg/m³)

Projekt:
 Ergänzendes Luftschadstoffgutachten zum
 B-Plan „Neues Stadtquartier Zoll- und Binnenhafen
 (N 84)“ der Stadt Mainz

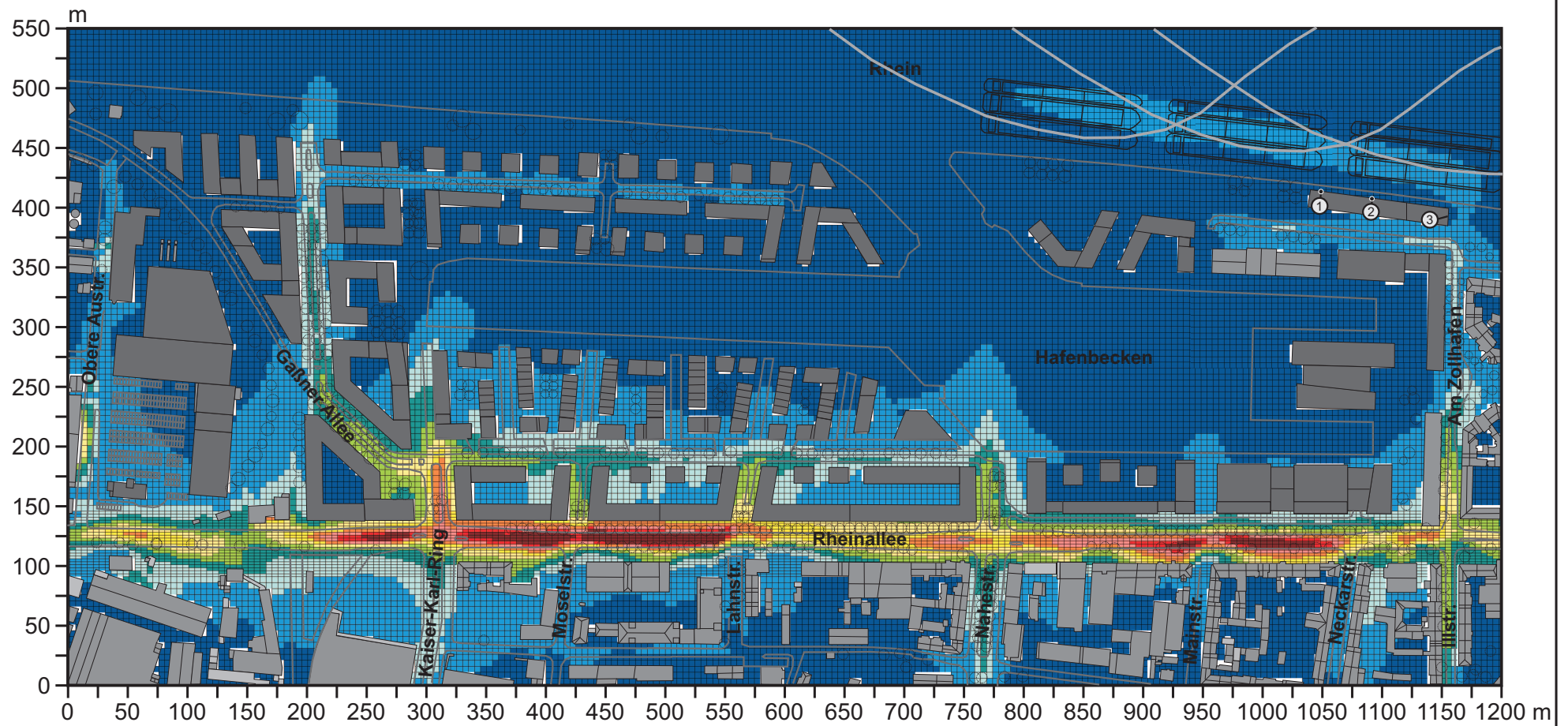
Auftraggeber:
 Stadtverwaltung Mainz
 17-Umweltamt
 Postfach 3820
 D-55028 Mainz

-  Bebauung - Bestand
-  Bebauung - Planung
-  Bäume
-  An- und Ablegewege der Schiffe



Punktanalyse: PM₁₀-Gesamtimmision einschl. Immissionsbelastung durch die Fahrinne

- ① 18.3 µg/m³
- ② 18.5 µg/m³
- ③ 19.4 µg/m³



**Abb. 9 Immissionssituation 2 m ü.G. (~ EG) - Plan-Zustand
ohne Schiffsverkehr
PM2.5-Jahresmittelwert** (inkl. Hintergrundbelastung: 16.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Projekt:
Ergänzendes Luftschadstoffgutachten zum
B-Plan „Neues Stadtquartier Zoll- und Binnenhafen
(N 84)“ der Stadt Mainz

Auftraggeber:
Stadtverwaltung Mainz
17-Umweltamt
Postfach 3820
D-55028 Mainz

