

Auftraggeber: Stadtverwaltung Landau in der Pfalz
Stadtbauamt - Abteilung Stadtplanung und Stadtentwicklung
Königstraße 21
76829 Landau in der Pfalz

**Immissionsprognose Luftschadstoffe
zum Ideenwettbewerb
„Neugestaltung Weißquartierplatz“
in Landau in der Pfalz**

Projekt-Nr.: 19-03-22-FR

Umfang: 26 Seiten

Datum: 20. August 2019

Bearbeiter: Dr. Rainer Röckle, Diplom-Meteorologe
Dr. Christine Ketterer, M. Sc. in Climate Sciences
Jan Heinzl, M. Sc. Meteorologie

iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG
Eisenbahnstraße 43
79098 Freiburg
Tel.: 0761/ 202 1662
Fax: 0761/ 202 1671
E-Mail: roeckle@ima-umwelt.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Vorgehensweise	3
	2.1 Ortsbesichtigung, Vorbesprechung	3
	2.2 Untersuchungen zu den lufthygienischen Auswirkungen	3
3	Örtliche Verhältnisse und Planung	3
	3.1 Derzeitige Situation.....	3
	3.2 Planungsvorschläge	5
	3.2.1 Szenario 1.....	6
	3.2.2 Szenario 2.....	7
	3.2.3 Szenario 3.....	8
	3.2.4 Szenario 4.....	9
4	Beurteilungsgrundlagen	10
	4.1 Betrachtete Luftschadstoffe	10
	4.2 Beurteilungswerte für Luftschadstoffe	10
5	Ermittlung der Schadstoffemissionen und -immissionen	11
	5.1 Allgemeines	11
	5.2 Verkehrsbedingte Emissionen	12
	5.3 Simulationsverfahren	14
	5.4 Umwandlung NO \Rightarrow NO ₂	14
	5.5 Simulationsgebiet	15
	5.6 Geländeeinfluss und Berücksichtigung von Gebäuden	15
	5.7 Quellen.....	16
	5.8 Vorbelastung	16
6	Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung	17
7	Ergebnisse der Immissionsprognose	18
	7.1 Stickstoffdioxid (NO ₂).....	18
	7.2 Feinstaub PM ₁₀	19
	7.3 Feinstaub PM _{2,5}	20
8	Planszenarien	22
	8.1 Szenario 1	22
	8.2 Szenario 2	22
	8.3 Szenario 3	22
	8.4 Szenario 4	23
9	Zusammenfassung	23
	Literatur	25
	Anhang	26

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Landau in der Pfalz hat einen offenen Ideenwettbewerb nach Richtlinie für Planungswettbewerbe RPW-2013 zur Neugestaltung des Weißquartierplatzes im Innenstadtbereich durchgeführt. Dabei sollte für die bisher nahezu ausschließlich als oberirdischer öffentlicher Parkplatz genutzte Fläche Ideen zur Fragestellung entwickelt werden, wie eine Aufwertung des innerstädtischen Platzes mit einem erweiterten Parkplatzangebot vereinbart werden kann.

Aufbauend auf den Wettbewerbsergebnissen ist eine Ersteinschätzung zu den möglichen Luftschadstoffimmissionen im Bebauungsplangebiet und der angrenzenden Nachbarschaft zu erstellen. Für den derzeitigen Nutzungszustand können die Immissionen berechnet, dargestellt und bewertet werden. Auf Grund der noch geringen Planungstiefe der zum Ideenwettbewerb eingereichten Vorentwurfsplanungen sind zahlreiche Eckdaten, wie z.B. die Lage der Lüftungsöffnungen einer möglichen Tiefgarage noch nicht bekannt. Deshalb werden die Auswirkungen der einzelnen Planfälle abgeschätzt.

Die Luftschadstoffbelastung im derzeitigen Zustand des Weißquartierplatzes wird mittels Modellrechnungen quantifiziert und anhand der Grenzwerte der 39. BImSchV bewertet.

2 Vorgehensweise

2.1 Ortsbesichtigung, Vorbesprechung

Bei der Vorbesprechung am 28.02.2018 wurde eine Ortsbegehung durchgeführt. Dabei wurden die für die Fragestellung relevanten Umgebungsverhältnisse erfasst.

2.2 Untersuchungen zu den lufthygienischen Auswirkungen

Die lufthygienische Situation wird durch die Vorbelastung, die Kfz-bedingten Immissionen durch das örtliche Straßennetz sowie den Immissionen durch die Quell- und Zielverkehre des Parkplatzes bestimmt.

Die Vorbelastung wird anhand der Messwerte des ZIMEN-Messnetzes und Messungen in Landau bestimmt.

Die verkehrsbedingten Immissionen werden unter Berücksichtigung der Gebäude am Weißquartierplatz mittels Ausbreitungsrechnungen ermittelt.

3 Örtliche Verhältnisse und Planung

3.1 Derzeitige Situation

Das Untersuchungsgebiet liegt im Südosten des Stadtkerns der Stadt Landau in der Pfalz. Der Platz wird von drei Straßen umschlossen. Im Süden verläuft die Martin-Luther-Straße, östlich grenzt der Platz an die Moltkestraße und westlich an die Weißquartierstraße. Alle drei Straßensysteme liegen in einem verkehrsberuhigten Bereich.

Die Lage des Plangebiets ist in Abbildung 3-1 dargestellt.

Das Gelände liegt auf einer Höhe von ca. 142 m ü. NHN und kann als eben angesehen werden. Für die Ausbreitung relevant ist die durchgehende Bebauung, die einen Einfluss auf den Austausch der Luftmassen hat.

Der Weißquartierplatz befindet sich im Zentrum der Stadt Landau. Im Westen befindet sich die Altstadt. Im Osten liegt der Hauptbahnhof. Südlich und nördlich ist der Platz ausschließlich von

Wohnblocks und Restaurants umgeben. Mit seinen 124 Stellplätzen stellt der Weißquartierplatz eine wichtige Parkmöglichkeit in der Innenstadt dar.

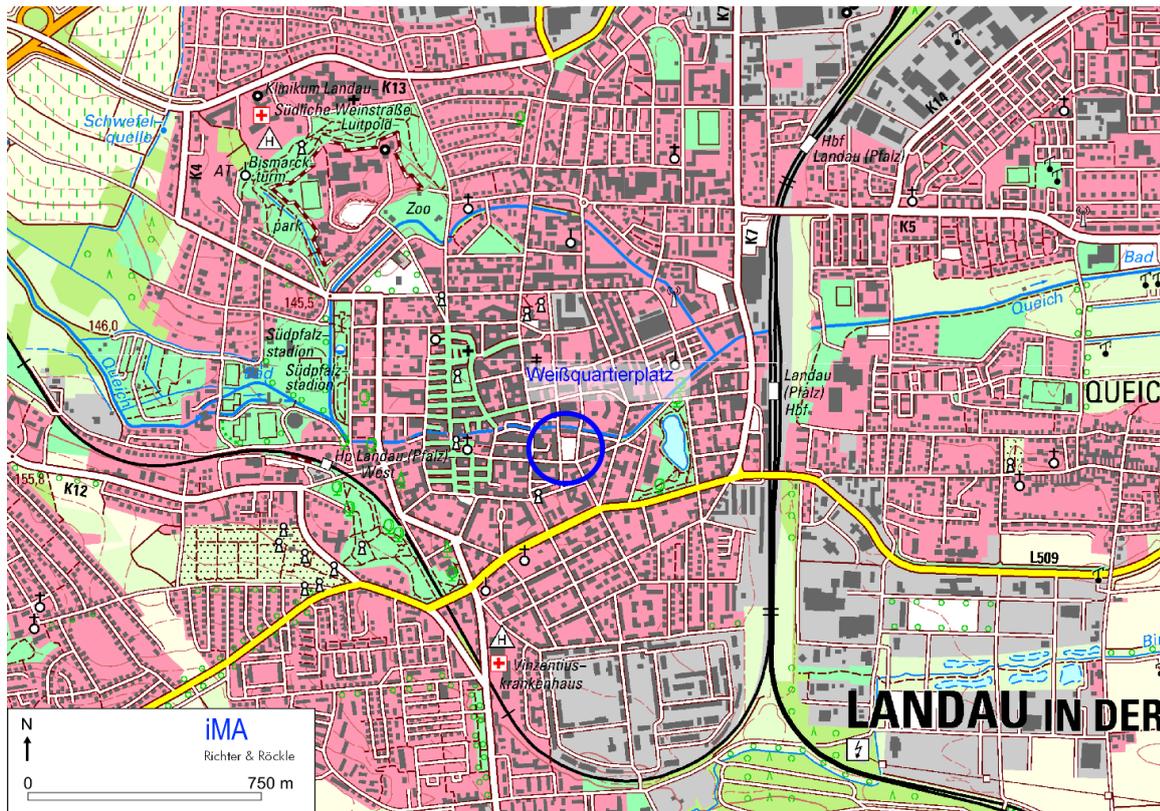


Abbildung 3-1: Topographische Karte mit Lage des Plangebiets. Der innerstädtische Platz ist weiß hinterlegt. (Quelle: TK25 © GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2018), dl-de/by-2-0, <http://www.lvermgeo.rlp.de>)



Abbildung 3-2: Luftbild mit der Lage des Untersuchungsgebiets. (Luftbilder: © GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2018), dl-de/by-2-0, <http://www.lvermgeo.rlp.de>)

In Abbildung 3-3 ist die derzeitige Parkplatzsituation dargestellt. Es gibt 8 Parkstreifen, die über 4 Fahrwege zwischen Weißquartierstraße und Moltkestraße erschlossen werden.



Abbildung 3-3: Lageplan mit derzeitiger Parkplatzsituation. (Quelle: Dokumentation des Wettbewerbs)

3.2 Wettbewerbsvorschläge

Insgesamt wurden im Rahmen eines offenen Ideenwettbewerbs nach RPW 2013 für die Umgestaltung des Platzes 30 verschiedene Vorschläge vorgestellt. Durch einstimmigen Beschluss des Preisgerichts wurden vier Preise und drei gleichwertige Anerkennungen vergeben. Zielgröße für das Parkraumangebot war in der Wettbewerbsauslobung eine Anzahl von 180 PKW-Stellplätzen.

Neben dem Istzustand (Szenario 0) werden folgende Szenarien der vier bestplatzierten Arbeiten betrachtet:

Szenario 1 – 1. Preis: zweigeschossige öffentliche Tiefgarage mit 172 Stellplätzen.

Szenario 2 – 2. Preis: unterirdisches kompaktes automatisches Parksystem mit 180 Stellplätze.

Szenario 3 – 3. Preis: zweigeschossige öffentliche Tiefgarage mit 158 Stellplätzen und 26 Stellplätze für oberirdische Kurzzeitparker.

Szenario 4 – 4. Preis: eingeschossige öffentliche Tiefgarage mit 83 Stellplätzen, optional 2-geschossig mit weiteren 75 Stellplätzen (optional oberirdisch zusätzlich 47 Stellplätze).

3.2.1 Szenario 1



TG-Ein- und Ausfahrt

Abbildung 3-4: Platz 1 des Ideenwettbewerbs. Der aktuelle Parkplatz weicht einem urbanen Platzraum. (Quelle: Dokumentation des Wettbewerbs – Planverfasser: Faktorgrün Landschaftsarchitekten)

Den Wettbewerb gewonnen hat der Vorschlag einer Tiefgarage mit zusätzlichen, oberirdischen Kurzzeitstellplätzen.

Die angrenzenden Straßen werden im Bereich des Weißquartierplatzes als verkehrsberuhigter Bereich ausgewiesen und in den Platz integriert. Die vorhandenen Stellplätze werden in eine unterirdische Parkgarage verlegt und durch ein zusätzliches Stellplatzangebot ergänzt, so dass

zukünftig ca. 160 Stellplätze zur Verfügung stehen. Die Zufahrt erfolgt auf kurzem Wege über die Moltkestraße, um den Verkehr möglichst früh abzufangen und den Platz von Verkehr frei zu halten. Einige wenige oberirdische Stellplätze werden als Kurzzeitparker entlang der Südseite angeboten und dienen den Besuchern des Cafés. Die Bushaltestelle wird in Form eines zusätzlichen Bauwerkes integriert, das einen zweiten Ausgang und Fluchtweg für die Tiefgarage aufnimmt.

Die Tiefgaragenentlüftung soll dabei auf natürlichem Wege erfolgen. Angaben, wo sich die Lüftungsöffnungen befinden gibt es im derzeitigen Planungsstadium nicht.

3.2.2 Szenario 2

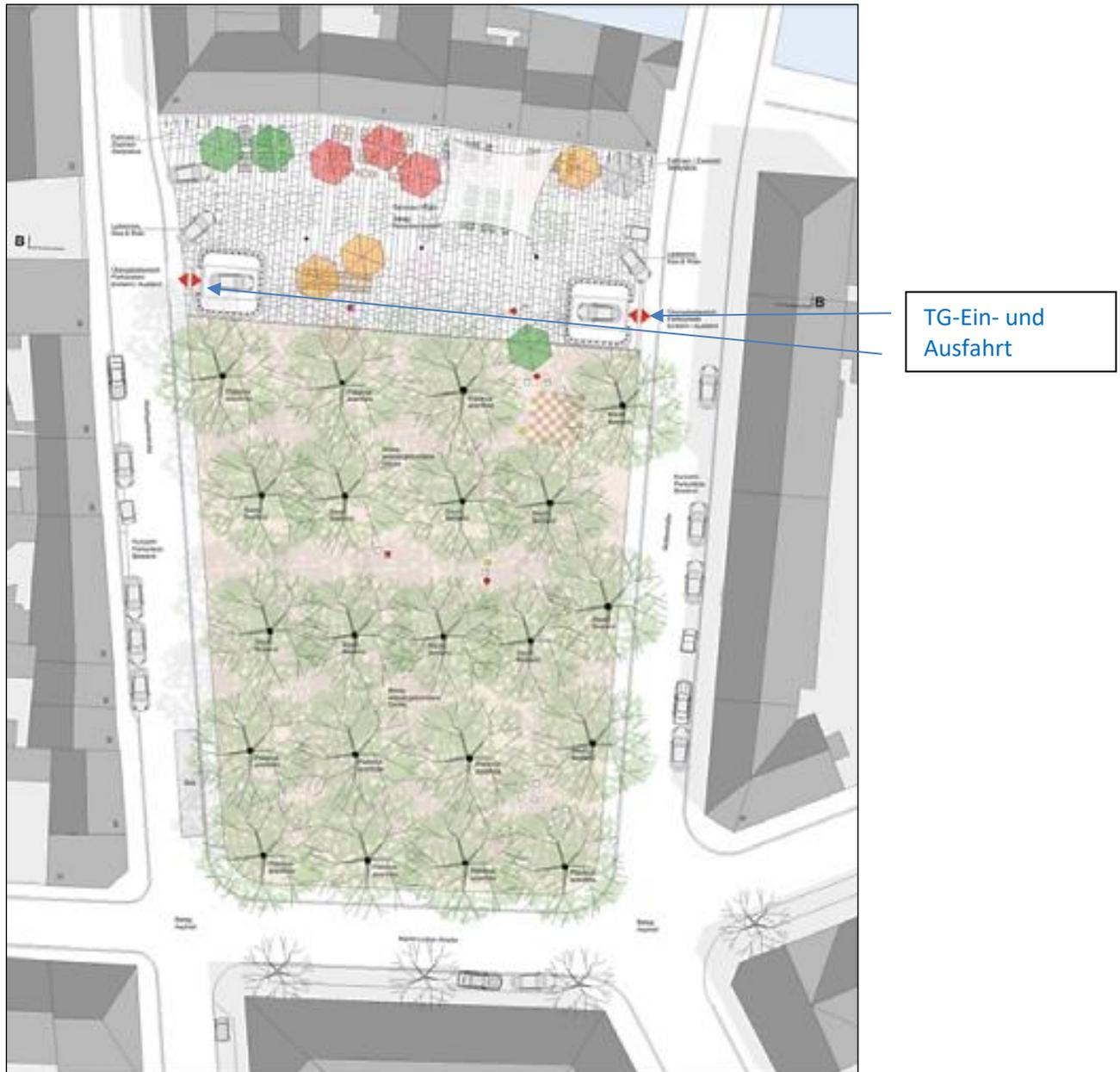


Abbildung 3-4: Platz 2: Der südliche Teil wird mit tiefwurzelndem Baumbestand bepflanzt, während sich im nördlichen Teil eine Tiefgarage mit automatisiertem Parksystem befindet. (Quelle: Dokumentation des Wettbewerbs – Planverfasser: Michael Stoß)

Zweitplatziertes wurde der Vorschlag einer Tiefgarage mit automatischer Parkvorrichtung. Dies ermöglicht eine äußerst kompakte Anordnung der Stellplätze, da keine Rampen, Fahrspuren, Bewegungsflächen u.a. benötigt werden und zudem die erforderlichen Raumhöhen minimiert werden.

Die Wagen werden vom Fahrer in zwei auf der Platzfläche angeordneten Übergabe-Pavillons abgestellt und automatisch auf einen der 180 Stellplätze befördert. Das Parksystem wird am nördlichen Rand des Weißquartierplatzes angeordnet.

Die beiden Übergabebereiche und die zugehörigen Förderanlagen arbeiten unabhängig voneinander, so dass eine schnelle Reaktionszeit des Parksystems gewährleistet ist. Der Parkvorgang dauert kürzer als in einem konventionellen Parkhaus.

3.2.3 Szenario 3



Abbildung 3-5: Platz 3: Oberirdische Ansicht des neuen Weißquartierplatzes mit ober- und unterirdischen Stellplätzen. (Quelle: Dokumentation des Wettbewerbs – Planverfasser: Helmut Mack + Hannes Stahlecker)

Der Dritte Platz sieht eine Tiefgaragenlösung vor, welche durch die Weißquartierstraße angefahren werden kann und so den Kreuzungsverkehr minimieren soll. Auf 2 Etagen befinden sich 158 Stellplätze, die hauptsächlich für Langzeit- und Anwohnerparker da sein sollen. 26 Kurzzeitparkplätze werden oberirdisch angeboten. Sofern sich die neu geschaffenen Stellplätze als ausreichend erweisen ist eine Umnutzung der oberirdischen Parkplätze in Form einer Grünfläche geplant. Für die Tiefgarage ist eine natürliche Belüftung vorgesehen.

3.2.4 Szenario 4

Den vierten Platz erlangte der Vorschlag einer Tiefgarage mit Zufahrt im südlichen Bereich des Platzes über ein Gebäude, das neben der Ein- und Ausfahrt kleine gewerbliche Nutzeinheiten. Auf dem Dach dieses Gebäudes soll ein Basketballfeld entstehen. Der oberirdische Teil des Platzes soll in Form einer Wasserfläche mit Baumbewuchs ansprechend umgestaltet werden.

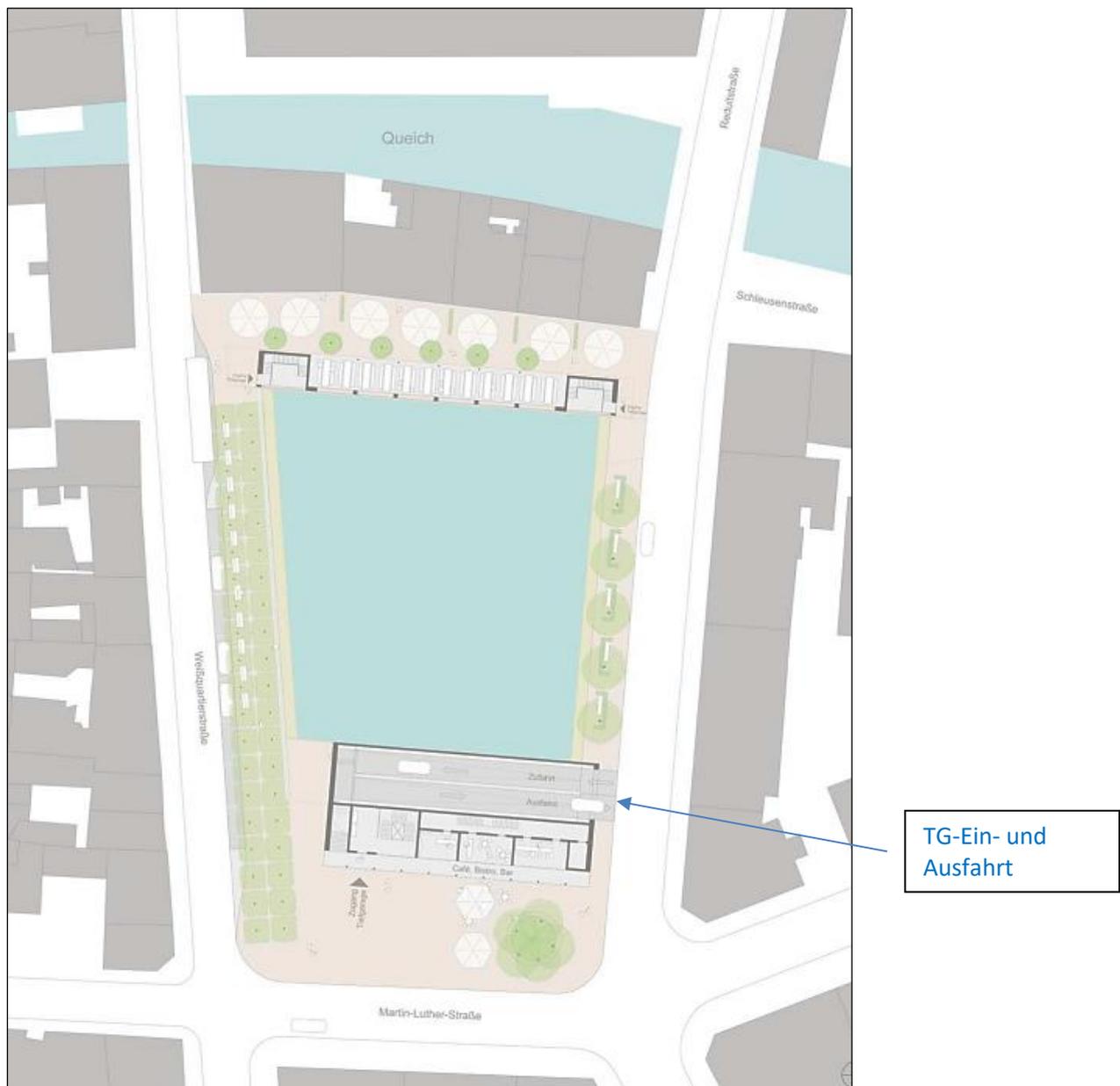


Abbildung 3-6: Platz 4: Im Süden des Platzes befindet sich die Tiefgaragenein- und -ausfahrt, auf der oberhalb liegend ein Basketballplatz erbaut werden soll. Der Rest des Platzes soll als Wasserfläche umfunktioniert werden. (Quelle: Dokumentation des Wettbewerbs – Planverfasser: Gerd Gassmann + Thomas Thiele)

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Betrachtete Luftschadstoffe

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden folgende Schadstoffe betrachtet:

- NO₂ (Stickstoffdioxid)
- PM₁₀ (inhalierbarer Feinstaub)
- PM_{2,5} (lungengängiger Feinstaub)

NO₂ gilt als typische verkehrsbedingte Luftverunreinigung, bei der sowohl die mittlere Belastung als auch Spitzenwerte als toxisch relevant angesehen werden können.

PM₁₀ ist als Staub definiert, der einen Abscheider passiert, der Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 10 µm zu 50 % zurückhält. Es handelt sich somit um Feinstaub. Der aerodynamische Teilchendurchmesser der unmittelbar vom Motor emittierten Partikeln liegt unter 1 µm. Abhängig von der Höhe der Belastung kann die Einwirkung von Feinstaub zu einer Irritation der Bronchialschleimhaut führen. Chronische Staubbelastungen können zu chronischer Bronchitis sowie zu Lungenfunktionsveränderungen führen. Verkehrsbedingter Schwebstaub enthält lufthygienisch relevante Stoffe, z.B. Rußpartikel, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Schwermetalle. Eingeatmeter Staub, im Wesentlichen Schwebstaub, enthält sowohl nicht-lungengängige Anteile (Grobstaub) als auch lungengängige Anteile (Feinstaub).

PM_{2,5} sind – analog zu PM₁₀ – Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm einen Abscheidegrad von 50% aufweist. PM_{2,5} ist somit eine Teilmenge von PM₁₀. Diese Korngrößen sind alveolengängig.

Die Konzentrationen weiterer Luftverunreinigungen aus dem Verkehrsbereich, wie z.B. Benzol, Blei, Kohlenmonoxid (CO) und Schwefeldioxid (SO₂) liegen heute aufgrund der bereits ergriffenen Luftreinhaltemaßnahmen deutlich unterhalb gesundheitsbezogener Grenz- und Richtwerte. Sie werden daher nicht weiter betrachtet. Für Ruß sind keine Immissionswerte festgelegt. Die Beurteilung geschieht über PM₁₀-Staub, der die Rußfraktion beinhaltet.

4.2 Beurteilungswerte für Luftschadstoffe

Zur Beurteilung der Schadstoffkonzentrationen werden die Immissionswerte der 39. BImSchV herangezogen. Die 39. BImSchV dient der Umsetzung der Richtlinie 2008/50/EG in deutsches Recht. Ziel ist es, schädliche Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu vermeiden oder zu verringern.

In der 39. BImSchV werden folgende Immissionskenngrößen begrenzt:

- Kalenderjahresmittelwerte
- Überschreitungshäufigkeiten von vorgegebenen Konzentrationsschwellen für Stundenmittelwerte
- Überschreitungshäufigkeiten von vorgegebenen Konzentrationsschwellen für Tagesmittelwerte

Tabelle 4-1 enthält eine Zusammenstellung der wichtigsten Immissionsbeurteilungswerte mit entsprechender Definition und Literaturangabe.

Tabelle 4-1: Zusammenstellung der wichtigsten Immissionsbeurteilungswerte

Schadstoff	Literaturquelle	Konzentrationswert	Statistische Definition	Bedeutung / Verbindlichkeit / Zweck
NO ₂	39. BImSchV	40 µg/m ³	Jahresmittelwert	Grenzwert zum Schutz vor Gesundheitsgefahren
	39. BImSchV	200 µg/m ³	Schwelle, die von maximal 18 Stundenmittelwerten pro Jahr überschritten werden darf	Grenzwert zum Schutz vor Gesundheitsgefahren
PM ₁₀	39. BImSchV	40 µg/m ³	Jahresmittelwert	Grenzwert zum Schutz vor Gesundheitsgefahren
	39. BImSchV	50 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden, der nicht öfter als 35-mal im Jahr überschritten werden darf	Grenzwert zum Schutz vor Gesundheitsgefahren
PM _{2,5}	39. BImSchV	25 µg/m ³	Jahresmittelwert	Grenzwert zum Schutz vor Gesundheitsgefahren

5 Ermittlung der Schadstoffemissionen und -immissionen

5.1 Allgemeines

Zur Bewertung der Luftbelastung ist die Gesamtbelastung zu ermitteln. Die Vorbelastung wurde aus umliegenden Stationen des ZIMEN-Messnetzes bestimmt (vgl. Kapitel 5.8). Um die lokalen Luftbelastungsverhältnisse zu ermitteln, werden die Immissionen des Kfz-Verkehrs überlagert.

In bebauten Bereichen werden die Strömungs- und Ausbreitungsverhältnisse in komplexer Weise von den Hindernissen beeinflusst. So können sich z.B. an den windabgewandten Hindernisseiten Rezirkulationsgebiete mit Strömungen ausbilden, die gegen die allgemeine Windrichtung gerichtet sind. Die Windgeschwindigkeit wird in Nachlaufgebieten von Hindernissen zum Teil deutlich reduziert.

Die beschriebenen Phänomene treten je nach Anströmrichtung in unterschiedlichen Bereichen mit unterschiedlichen Intensitäten auf. Zur Berechnung der Luftschadstoffausbreitung im Nahbereich von Gebäuden müssen diese Verhältnisse berücksichtigt werden, da sie die Ausbreitung der Schadstoffe wesentlich beeinflussen.

Um die 3-dimensionalen Strömungsverhältnisse nachzubilden, wird das mikroskalige diagnostische Strömungsmodell von LASAT (siehe Kapitel 5.3) verwendet. Es berechnet unter expliziter Berücksichtigung der Gebäudeformen die mittleren Strömungs- und Turbulenzverhältnisse. Aus den berechneten Strömungsverhältnissen wird für 36 Windrichtungen und 6 Stabilitätsklassen eine Windfeldbibliothek erstellt.

Für die Ausbreitungsrechnung wird das Partikelmodell des LASAT-Programms eingesetzt. Dies entspricht den Vorgaben der TA Luft und ist mit AUSTAL2000 kongruent.

Eingangsgößen für die Strömungs- und Ausbreitungsrechnung sind:

- die Gebäude des Plangebiets und der näheren Umgebung
- die verkehrsbedingten Emissionen (siehe Kapitel 5.2)
- die Schadstoff-Vorbelastung (siehe Kapitel 5.8)
- die meteorologischen Verhältnisse (siehe Kapitel 6)

Berechnet werden kann derzeit nur das Szenario 0, da hier die Emissionsverhältnisse eindeutig bestimmbar sind. Bei den Planszenarien sind insbesondere die Lage der Abluftöffnungen der Tiefgaragen nicht bekannt. Annahmen zur Lage seitens des Gutachters sind wenig hilfreich, da die konkrete Planung anders aussehen wird.

5.2 Verkehrsbedingte Emissionen

Die Emissionsmodellierung erfolgt auf der Basis des im April 2017 erschienenen Handbuchs für Emissionsfaktoren des Kfz-Verkehrs (HBEFA Version 3.3). Die Datenbank beinhaltet spezifische Emissionsfaktoren für unterschiedliche Fahrzeugkategorien (Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (LNf), schwere Nutzfahrzeuge (SNf), Busse und Krafträder) und unterschiedliche Bezugsjahre (1990 bis 2030). Die Emissionen wurden unter nachfolgend beschriebenen Ansätzen ermittelt. Eine Zusammenstellung der Eingangsdaten findet sich im Anhang.

Verkehrsaufkommen

Die Verkehrsbelastungsdaten sind der Verkehrstechnischen Überprüfung der Stadt Landau von der Modus Consult GmbH Ulm im Auftrag der Stadt Landau in der Pfalz entnommen (Stand 13.06.2017). Die Verkehrsaufkommen auf dem betrachteten Straßennetz sind in Tabelle A- 1 aufgeführt. Das Verkehrsaufkommen auf der Weißquartierstraße lag 2016 bei etwa 4.900 Kfz/24h und auf der Moltkestraße bei etwa 2.800 Kfz/24h. Auf der südlich gelegenen „Martin-Luther-Straße“ wurde ein Verkehrsaufkommen von 3.600 Kfz/24h und einem Anteil an schweren Nutzfahrzeugen von 0,9% beobachtet. Der Anteil an schweren Nutzfahrzeugen (>3,5 t) wurde pauschal mit 3% angesetzt.

Zum Verkehrsaufkommen auf dem Parkplatz selbst gibt es keine Angaben. Bisher bietet der Weißquartierplatz insgesamt 124 oberirdische Stellplätze. Laut Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umwelt kann für innerstädtische Parkplätze und Parkhäuser zwischen 6 und 22 Uhr von 0,54 und in den Nachtstunden (22 bis 6 Uhr) von 0,1 Bewegungen je Stellplatz und Stunde ausgegangen werden. Somit ergeben sich pro Tag etwa 1.081 Stellplatzwechsel, d.h. ein Verkehrsaufkommen von 2.062 Kfz pro Tag.

Die Parkverkehre wurden zu gleichen Teilen auf die 5 Traversen des Parkplatzes verteilt. Die Verteilung des Parkverkehrs zeigen einen Anteil von 64% auf die Weißquartierstraße und von 36% auf die Moltkestraße.

Prognosejahr

Im Handbuch HBEFA V3.3 sind Emissionsfaktoren für unterschiedliche Prognosejahre zwischen 1990 und 2030 hinterlegt.

Bei den Luftschadstoffen wird davon ausgegangen, dass durch sukzessiven Ersatz der Altfahrzeuge die spezifischen Fahrzeugemissionen auch zukünftig zurückgehen. Dieser Rückgang liegt über den zu erwartenden Verkehrszunahmen, so dass für die lufthygienische Seite ein naher Prognosehorizont (in der Regel Fertigstellung der Baumaßnahme) anzusetzen ist.

Die Emissionsberechnungen werden für den Istzustand für das Jahr 2019 durchgeführt.

Fahrzeugflotte

In die Emissionen geht die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte und deren Fahrleistung ein. Die Zusammensetzung der real im Untersuchungsgebiet fahrenden Diesel- und Benzin-betriebenen

Fahrzeuge, aufgeschlüsselt nach Euro-Normen und Fahrleistungen liegt nicht vor. Deshalb wurde die Verteilung gemäß bundesdeutschem Schnitt angesetzt.

Straßentypus

Der Straßentypus in und um die Tiefgaragen wurde als städtische Erschließungsstraße mit einem Tempolimit von 30 km/h angesetzt.

Verkehrsqualität

Im Handbuch (HBEFA 3.3) sind vier Verkehrsqualitäten hinterlegt. Diese können wie folgt charakterisiert werden:

a) freier, flüssiger Verkehr

Frei und stetig fließender Verkehr; konstante, eher hohe Geschwindigkeit, Geschwindigkeitsbandbreiten: 90 bis >130 km/h auf Autobahnen, 45-60 km/h auf Straßen mit Tempolimit von 50 km/h. Verkehrsqualitätsstufe A+B.

b) dichter Verkehr

Flüssiger Verkehrsfluss bei starkem Verkehrsvolumen, vergleichsweise konstante Geschwindigkeit, Geschwindigkeitsbandbreiten: 70-90 km/h auf Autobahnen, 30-45 km/h auf Straßen mit Tempolimit 50 km/h. Verkehrsqualitätsstufe C+D.

c) gesättigter Verkehr

Unstetiger Verkehrsfluss mit starken Geschwindigkeitsschwankungen bei gesättigtem / gebundenem Verkehrsfluss, erzwungene Zwischenstopps möglich, Geschwindigkeitsbandbreiten: 30-70 km/h auf Autobahnen, 15-30 km/h auf Straßen mit Tempolimit 50 km/h. Verkehrsqualitätsstufe E.

d) Stop+Go

Stop+Go, starke Stauerscheinungen bis Verkehrszusammenbruch, Geschwindigkeitsschwankungen bei allgemein niedriger Geschwindigkeit. Geschwindigkeitsbandbreiten: 5-30 km/h auf Autobahnen, 5-15 km/h auf Straßen mit Tempolimit 50 km/h.

Die Verkehrsqualität ändert sich im Lauf eines Tages abhängig vom stündlichen Verkehrsaufkommen und der Grenzkapazität (in Pkw-Einheiten nach HBS 2001) einer Straße. Angesetzt wurden Tagesgänge des Verkehrsaufkommens gemäß HBS (2001, Fassung 2009).

Kaltstartanteil

Kalte Motoren emittieren erheblich mehr Luftschadstoffe als betriebswarme Motoren. Die Kaltstartanteile wurden nach VDI 3782 Blatt 7 entsprechend der Fahrmodi angesetzt. Dieser liegt in der Tiefgarage bei 44,1% und auf den anderen Straßen bei 25,8% (siehe auch Tabelle A-1 Spalte KSA).

Klimaanlagen

In den spezifischen Emissionen ist der steigende Anteil von Klimaanlagen berücksichtigt, der insbesondere eine Erhöhung der NO_x-Emissionen bewirkt.

Aufwirbelung und Abrieb bei den Stäuben

Die PM₁₀-Emissionen bestehen nur zum Teil aus den Motoremissionen. Ein vergleichbarer Teil der Feinstaubemissionen entsteht durch Aufwirbelung und Abriebe (Reifenabrieb, Straßenabrieb, Bremsabrieb). An diesen Emissionen sind alle Fahrzeuge – nicht nur dieselgetriebene – beteiligt.

Aufwirbelung und Abrieb hängen vom Fahrmodus ab. Je größer die Störungen im Verkehrsablauf, also je häufiger Brems- und Beschleunigungsvorgänge auftreten, desto größer sind die spezifischen Emissionen.

Die spezifischen Emissionen für die Aufwirbelung und den Abrieb werden entsprechend Untersuchungen von Schneider et al. (Juni 2011) für PM_{10} angesetzt.

Für $PM_{2,5}$ erfolgt die Berechnung der Aufwirbelung und des Abriebs nach EMEP (2016).

5.3 Simulationsverfahren

Die Immissionsituation im Plangebiet wird hauptsächlich durch die Vorbelastung und den lokalen Kfz-Verkehr bestimmt.

Die Ausbreitungsrechnungen werden mit dem Modell LASAT (Janicke, 2000; Janicke u. Janicke, 2000), Version 3.4.5 vom 17.05.2017 durchgeführt. LASAT ist ein Lagrange'sches Partikelmodell, das für die Ausbreitung von Luftschadstoffen in der Atmosphäre entwickelt wurde. Das in der deutschen TA Luft dargestellte Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 beruht auf LASAT.

In einem Partikelmodell wird eine Vielzahl von masselosen Partikeln (mehrere 100.000 Partikel) nach der Freisetzung in der Atmosphäre verfolgt. Die Konzentration wird durch Auszählen der Aufenthaltsdauer der einzelnen Partikel in einem Auszählgitter bestimmt. Abhängig von der Anzahl der gestarteten Partikel ergeben sich statistisch bedingte Fluktuationen, die sich durch leicht variierende Konzentrationen ausdrücken.

Die atmosphärische Grenzschicht sowie der Gebäudeeinfluss werden in LASAT mithilfe eines integrierten diagnostischen Strömungsmodells berücksichtigt.

Ausführliche Informationen zum Modell LASAT können der VDI-Richtlinie 3945, Blatt 3 sowie der Modellbeschreibung von Janicke (siehe Literaturverzeichnis) entnommen werden. Das Modell enthält ein Grenzschichtmodell zur Berechnung der Windgeschwindigkeiten und Turbulenzgrößen. Ein Auszug aus der Modellbeschreibung von Janicke befindet sich im Anhang.

Das Ausbreitungsmodell wird mit einer Partikelrate von 8 Partikel pro Sekunde (entsprechend der Qualitätsstufe +3 der TA Luft, Anhang 3) betrieben.

5.4 Umwandlung $NO \Rightarrow NO_2$

Die Stickstoffoxide ($NO_x = \text{Summe aus } NO + NO_2$) werden zu über 70% in Form von NO emittiert. Der Großteil an NO_2 entsteht erst während der Ausbreitung. Im Nahbereich von Straßen wird die $NO \Rightarrow NO_2$ -Umwandlung hauptsächlich vom Ozon-Angebot bestimmt. An sonnenscheinreichen Tagen steht Ozon, das sich unter anderem aus den Kfz-bedingten Schadstoffen NO_x und Kohlenwasserstoffen bildet, als Reaktionspartner für das NO zur Verfügung und führt zu einer erhöhten Umwandlung von NO in NO_2 . Dies hat zum einen zur Folge, dass die NO_2 -Konzentrationen an Straßen im Sommer ein höheres Niveau als im Winter haben können und zum anderen, dass die Ozon-Konzentrationen in Straßennähe niedriger sind als in größerer Entfernung.

Die modellmäßige Erfassung der $NO \Rightarrow NO_2$ -Umwandlung ist für Einzelfallbetrachtungen mit vertretbarem Aufwand nicht möglich, da die Eingangsparameter, wie Vorbelastung der Kohlenwasserstoffe, Ozon usw., in der Regel nicht vorliegen.

Für die Kenngröße „Jahresmittelwert“ wurde durch Auswertung langjähriger Messreihen jedoch eine statistisch gesicherte Beziehung zwischen NO_x und NO_2 gefunden. Es zeigt sich, dass hohe

NO_x-Konzentrationen meist mit kleinen NO₂/NO_x-Verhältnissen verbunden sind. Dieser Ansatz (Romberg et al., 1996) stellt die Grundlage für die hier berechneten NO₂-Verhältnisse dar.

5.5 Simulationsgebiet

Die Ausbreitungsrechnung wird für ein Rechengebiet von ca. 2,2 km x 2,0 km durchgeführt.

Um die statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens in größerer Entfernung zur Quelle zu reduzieren, wird das so genannte Nesting-Verfahren angewendet. Dazu wird das Beurteilungsgebiet in mehrere ineinander verschachtelte Rechengebiete aufgeteilt. Die Dimensionierung der Rechengitter ist in Tabelle 5-1 dargestellt.

Ein Maß für die Bodenrauigkeit im Beurteilungsgebiet ist die mittlere Rauigkeitslänge. Da in den Berechnungen nur zum Teil Gebäude als Hindernisse explizit vorgegeben werden, und zusätzlich noch teils dichter Baumbestand vorhanden ist, wurde eine Rauigkeitslänge von 1 m verwendet.

Tabelle 5-1: Dimensionierung der Modellgitter.

Gitter	Maschenweite	Gebietsgröße	Gitterpunkte
1	2 m	352 m x 308 m	176 x 154
2	4 m	472 m x 400 m	118 x 100
3	8 m	640 m x 560 m	80 x 70
4	16 m	960 m x 896 m	60 x 56
5	32 m	1600 m x 1536 m	50 x 48
6	64 m	2176 m x 2048 m	34 x 32

5.6 Geländeeinfluss und Berücksichtigung von Gebäuden

Die Gebäude um den Weißquartierplatz gehen als Hindernisse ein. Die Hindernisse sind in Abbildung 5-1 (grau) dargestellt.

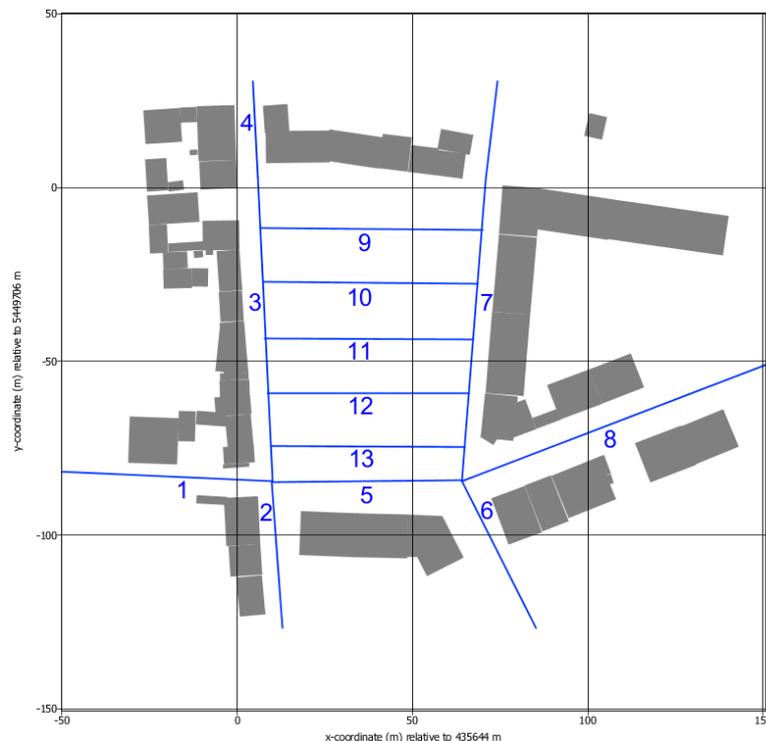


Abbildung 5-1: Berücksichtigte Hindernisse (grau) und Lage der Quellen (blau) im Untersuchungsgebiet. Für die Zuordnung der Abschnitte, siehe Anhang, Tabelle A-1.

5.7 Quellen

Die Lage der Quellen kann Abbildung 5-1 entnommen werden. Als Quellen werden die Fahrbahnbereiche als Fahrbahnmittellinie (blaue Linien in Abbildung 5-1) mit einer definierten Breite angesetzt. Alle Quellen gehen als Volumenquelle mit einer vertikalen Ausdehnung von 0 bis 3 m in die Ausbreitungsrechnung ein. Dadurch wird ansatzweise die fahrzeuginduzierte Turbulenz berücksichtigt. Für die Berechnung der Emissionen wurde das tägliche Verkehrsaufkommen (DTV) der jeweiligen Straßenverkehrsabschnitte herangezogen. Diese für das Gutachten verwendeten Werte entstammen der Straßenbelastungserhebung der Stadt Landau der Modus Consult Ulm GmbH.

5.8 Vorbelastung

Die Vorbelastung für Stickstoffdioxid und Feinstaub im Untersuchungsgebiet wird anhand der Daten der nächstgelegenen ZIMEN-Messstellen ermittelt. Die Vorbelastung berücksichtigt Emissionen des Hausbrands und der Industrie, aber auch des Kfz-Verkehrs, sodass die Verwendung der Daten konservativ ist.

In Tabelle 5-2 sind die in den Jahren 2016 bis 2018 gemessenen Jahresmittelwerte von NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} für die 3 nächstgelegenen Stationen und für ein Reinluftgebiet aufgeführt. Nicht alle Komponenten werden an jeder Station gemessen. Die Charakteristik der Messstationen ist in Tabelle 5-3

Tabelle 5-3 dargestellt.

*Tabelle 5-2: Kenngrößen der Stickstoffdioxid- und Feinstaub-Belastung in µg/m³.
Quelle: Zimen-Messnetz Rheinland-Pfalz, Messungen 2016-2018.*

	2016	2017	2018	Mittelwert
Ludwigshafen-Oppau				
NO ₂	24	22	24	23.3
PM ₁₀	18	18	21	19.0
Speyer-Nord				
NO ₂	28	27	29	28.0
PM _{2,5}	13	13	13	13.0
Wörth-Marktplatz				
NO ₂	18	18	17	17.7
PM ₁₀	17	17	17	17.0
Pfälzerwald-Hortenkopf				
NO ₂	6	5	5	5.3
PM ₁₀	9	9	10	9.3
PM _{2,5}	6	6	7	6.3

Tabelle 5-3: Charakteristik der Messstationen.

Station	Standortcharakteristik	
Ludwigshafen-Oppau	Stadtrand, Industriegebiet	westl. BASF
Speyer-Nord	Stadtrand, Wohngebiet	an B9/A61 verkehrsbelastet
Wörth-Marktplatz	Stadtrand	Sportplatz

Pfälzerwald Hortenkopf	Reinluftstation	
------------------------	-----------------	--

6 Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung

Die Ausbreitung der Stäube wird wesentlich von den meteorologischen Parametern Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Turbulenzzustand der Atmosphäre bestimmt.

Tabelle 6-1: Eigenschaften der Ausbreitungsklassen

Ausbreitungsklasse	Atmosphärischer Zustand, Turbulenz
I	sehr stabile atmosphärische Schichtung, ausgeprägte Inversion, geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre
II	stabile atmosphärische Schichtung, Inversion, geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre
III ₁	stabile bis neutrale atmosphärische Schichtung, zumeist windiges Wetter
III ₂	leicht labile atmosphärische Schichtung
IV	mäßig labile atmosphärische Schichtung
V	sehr labile atmosphärische Schichtung, starke vertikale Durchmischung der Atmosphäre

Der Turbulenzzustand der Atmosphäre wird durch Ausbreitungsklassen beschrieben. Die Ausbreitungsklassen sind somit ein Maß für das „Verdünnungsvermögen“ der Atmosphäre. Die Eigenschaften der Ausbreitungsklassen sind in Tabelle 6-1 beschrieben.

Für die Ausbreitungsrechnung sind die meteorologischen Randbedingungen in Form einer Zeitreihe (AKTerm) oder einer Häufigkeitsverteilung (AKS) der Windrichtungen, Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen erforderlich, die einen ganzjährigen Zeitraum repräsentieren.

Bei Verwendung einer Zeitreihe ist es möglich, die tageszeitliche Verteilung der Emissionen und die daran gekoppelten meteorologischen Ausbreitungssituationen zu berücksichtigen.

Die nächstgelegene meteorologische Station, an der die erforderlichen meteorologischen Daten vorliegen, wird von der Meteomedia GmbH bei Landau (49°20' N, 8°16' O) betrieben. Die Station liegt 3 km östlich des Weißquartierplatzes.

Abbildung 6-1 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und -geschwindigkeiten von der Messstelle Landau in der Pfalz für das Jahr 2006. Die Länge der Balken gibt an, wie häufig der Wind aus jeder Richtung weht. Die Verteilung zeichnet sich durch ein ausgeprägtes Maximum bei süd-südwestlichen Windrichtungen, gefolgt von einem zweiten Maximum bei nord-nordöstlichen Windrichtungen, aus. Diese Verteilung ist auf die kanalisierte Wirkung des Rheintals zurückzuführen. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt ca. 2,3 m/s.

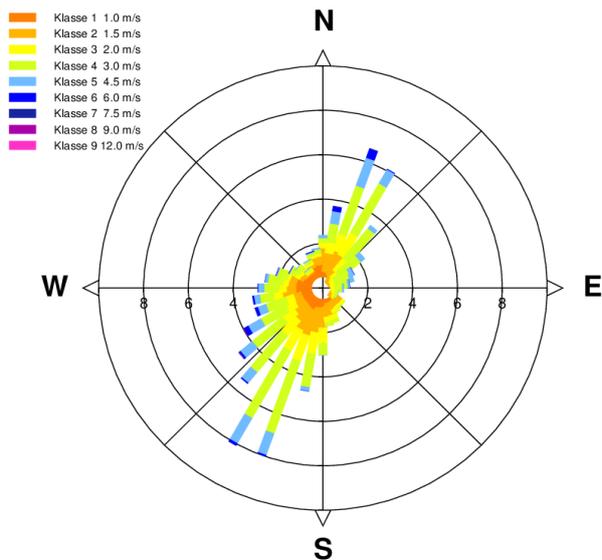


Abbildung 6-1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und -geschwindigkeiten

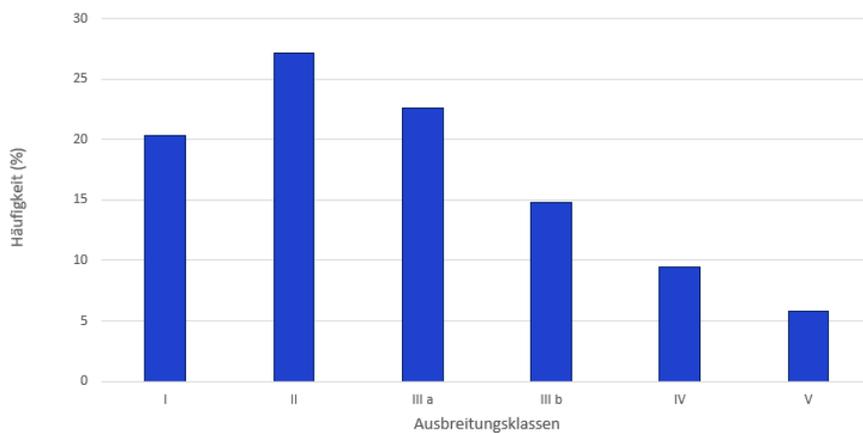


Abbildung 6-2: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen

7 Ergebnisse der Immissionsprognose

Die in diesem Kapitel dargestellten Immissionswerte zeigen die Zusatzbelastung durch das vorliegende Verkehrsaufkommen für das Jahr 2017. Die Ergebnisse werden nachfolgend beschrieben.

7.1 Stickstoffdioxid (NO₂)

In Abbildung 7-1 sind die berechneten Gesamtbelastungen für NO₂ in einer Höhe von 1,5 m über Grund dargestellt.



Jahresmittelwerte NO₂
[µg/m³]

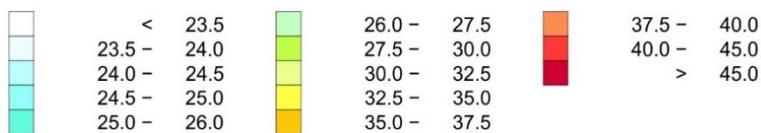


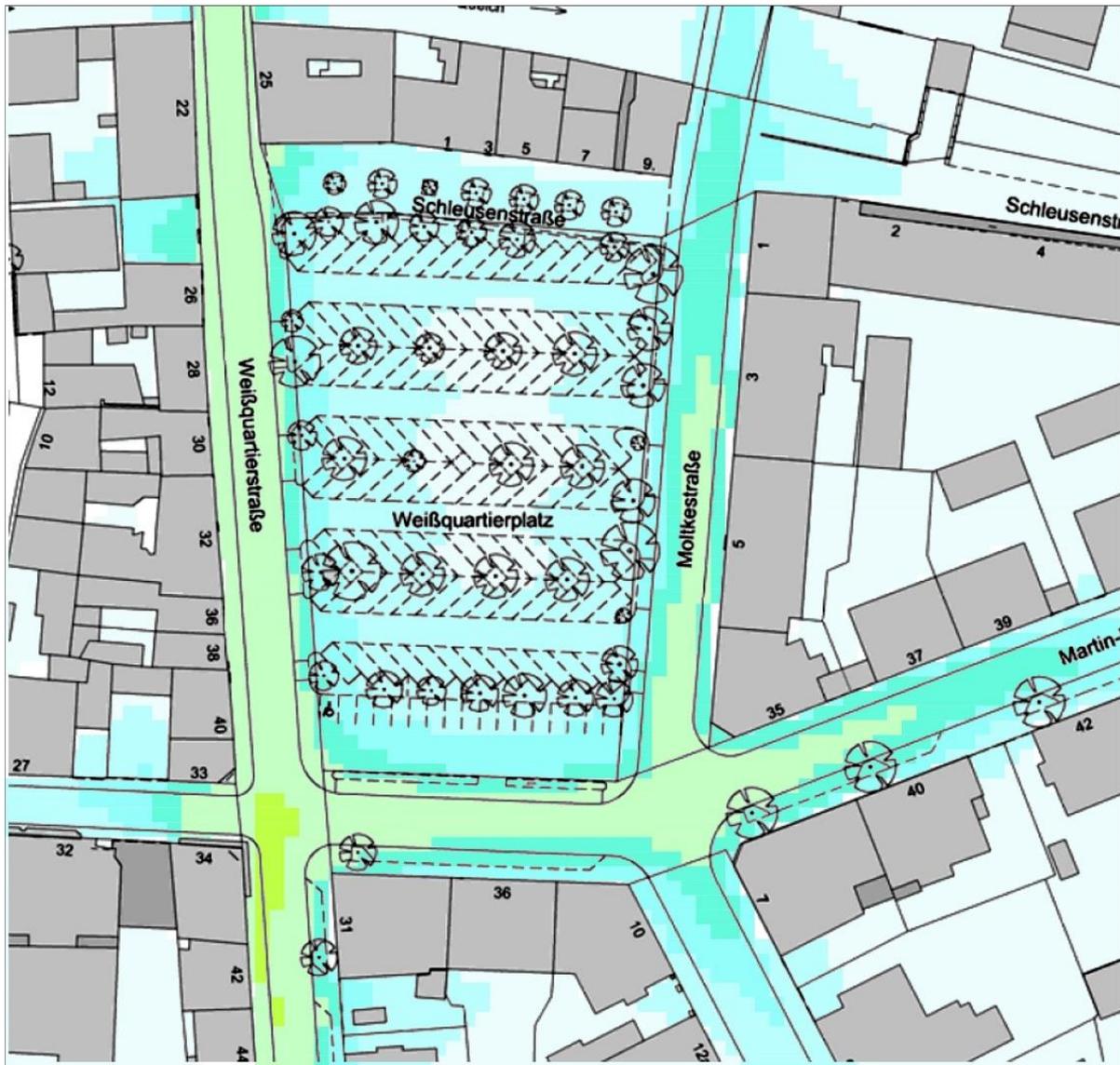
Abbildung 7-1: NO₂ Jahresmittelwerte.

Die höchsten Jahresmittelwerte findet man auf den Fahrspuren. Fahrspuren sind jedoch nach 39. BImSchV nicht beurteilungsrelevant.

Punktuell wird an der Ostfassade des Gebäudes der Martin-Luther-Straße 34 und der Weißquartierstraße 42 Maximalwerte von 37,5 µg/m³ erreicht. Der zulässige Grenzwert von 40 µg/m³ wird allerdings nicht erreicht. Entlang der Moltkestraße und dem östlichen Teil der Martin-Luther-Straße liegen die Maximalwerte an den Häuserkanten bei unter 30 µg/m³.

7.2 Feinstaub PM₁₀

In der unteren Abbildung 7-2 sind die Konzentrationen für PM₁₀ dargestellt.



Jahresmittelwerte PM10
[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

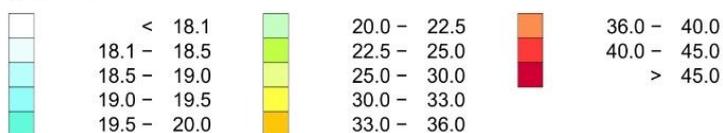


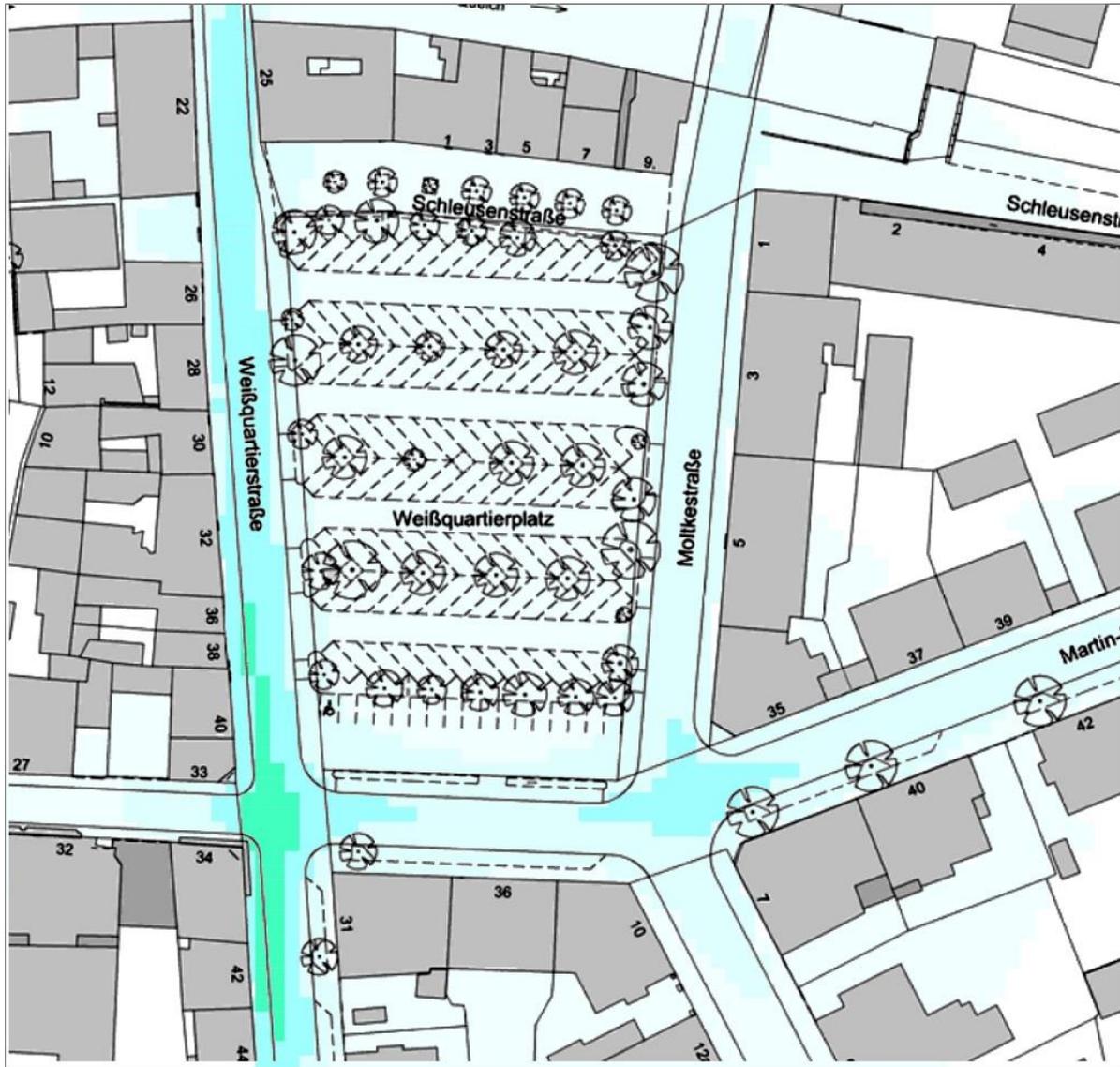
Abbildung 7-2: PM₁₀ Jahresmittelwerte.

Analog zu NO₂ findet man auch hier die höchsten Immissionen entlang der Fahrspuren der Weißquartierstraße und der Martin-Luther-Straße. Selbst auf den Fahrspuren liegen die maximalen Jahresmittelwerte deutlich unter dem Grenzwert von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die maximale Immission tritt entlang der Weißquartierstraße auf bei Werten von bis zu 22,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Für die übrigen Straßenbereiche ergeben sich Maximalwerte von etwa 20,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.3 Feinstaub PM_{2,5}

In der unteren Abbildung 7-3 sind die Konzentrationen für PM_{2,5} als Horizontalschnitt in 1,5 m über Grund dargestellt.



Jahresmittelwerte PM_{2,5}
[µg/m³]

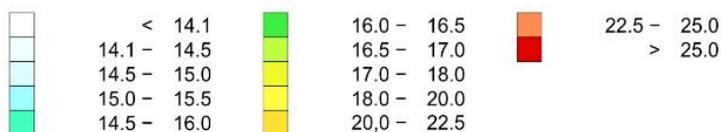


Abbildung 7-3: PM_{2,5} Jahresmittelwerte.

Analog zu NO₂ und PM₁₀ findet man auch bei PM_{2,5} die höchsten Immissionen entlang der Weißquartierstraße. Dabei liegen an den Gebäuden im Kreuzungsbereich mit der Martin-Luther-Straße Werte von maximal 16 µg/m³ vor.

Der seit 2015 geltende Grenzwert von 25 µg/m³ wird selbst auf den Fahrspuren eingehalten.

8 Planszenarien

Durch die Umgestaltung des Platzes und dem Angebot an Parkplatzraum ändern sich die lokalen Immissionsverhältnisse. Wesentliche Kenngrößen sind:

- Zahl der Stellplätze und die Lage der Ein- und Ausfahrtsbereiche
- Lage der Entlüftungsöffnungen der Tiefgaragen
- Oberflächengestaltung des Platzes. Gebäude und Bäume beeinträchtigen den Luftaustausch.

Weiterhin ist zu beachten, dass zukünftig die spezifischen Fahrzeugemissionen, insbesondere bei den Stickoxiden, durch sukzessiven Ersatz der alten Fahrzeugflotte zurückgehen.

8.1 Szenario 1

Szenario 1 sieht eine zweigeschossige Tiefgarage mit 172 Stellplätzen vor. Der potenzielle Quell- und Zielverkehr erhöht sich gegenüber dem Istzustand auf ca. 3.000 Kfz/d.

Die Zufahrt der Tiefgarage erfolgt im Südosten des Platzes über die Moltkestraße. Dadurch wird insbesondere die stärker belastete Weißquartierstraße entlastet. Auch der Straßenabschnitt der Moltkestraße nördliche der Ein-/Ausfahrt wird entlastet.

Zusätzliche Belastungen treten im Bereich der Tiefgaragenentlüftungen auf. Wo diese Öffnungen vorgesehen werden, ist derzeit nicht bekannt. Sollten sie sich auf dem Platz befinden, empfehlen wir in unmittelbarer Nähe der Schächte keine Aufenthaltsbereiche vorzusehen bzw. die Schächte wenigsten 3 m über Grund zu führen.

Der Luftaustausch auf dem Weißquartierplatz wird sich nicht wesentlich ändern. Im Südteil ist ein flaches Gebäude vorgesehen, dafür entfallen einige Bäume im Zentralen Bereich des Platzes.

8.2 Szenario 2

Bei Szenario 2 ist ein unterirdisches automatisches Parksystem mit 180 Stellplätze vorgesehen. Dies würde ein Verkehrsaufkommen von 3.140 Kfz/d bedeuten.

Da die Parkkaverne im Norden des Platzes vorgesehen ist, liegen die Portale der Garage auch relativ nördlich, was die Immissionen im Zuge der Weißquartierstraße und der Moltkestraße bis auf Höhe der Zufahrten erhöht.

Dafür erfolgen aus der Parkkaverne keine Fahrzeugemissionen durch Fahrten in der Tiefgarage, so dass die Lage der Entlüftungsöffnungen keine Rolle spielt.

Gebäude sind mit Ausnahme der Übergabeportale nicht vorgesehen. Der Baumbestand soll dichter als im derzeitigen Zustand sein, so dass im Lauf der Jahre die Durchlüftung etwas abnimmt.

8.3 Szenario 3

Bei Szenario 3 ist eine zweigeschossige öffentliche Tiefgarage mit 158 Stellplätzen und 26 Stellplätze für oberirdische Kurzzeitparker vorgesehen.

Die Zufahrt erfolgt über die Weißquartierstraße im südlichen Drittel des Platzes. In diesem Bereich sind bereits derzeit die Luftbelastungen erhöht und würden durch die Planung weiter zunehmen. Der nördliche Teil der Weißquartierstraße und die Moltkestraße würden dagegen entlastet.

Zusätzliche Belastungen treten im Bereich der Tiefgaragenentlüftungen. Wo diese Öffnungen vorgesehen werden, ist derzeit nicht bekannt. Sollten sie sich auf dem Platz befinden, empfehlen wir in unmittelbarer Nähe der Schächte keine Aufenthaltsbereiche vorzusehen bzw. die Schächte wenigstens 3 m über Grund zu führen.

Etwa in Platzmitte wird ein stufenförmiger Flachbau entwickelt. Dafür sind weite Teile des Platzes hindernisfrei. Der Luftaustausch wird sich gegenüber heute kaum verändern.

8.4 Szenario 4

Szenario 4 sieht eine eingeschossige öffentliche Tiefgarage mit 83 Stellplätzen, optional 2-geschossig mit weiteren 75 Stellplätzen vor. Das Verkehrsaufkommen nimmt je nach Gestaltung etwas ab oder zu.

Die Erschließung erfolgt über die Moltkestraße im südlichen Drittel. Dadurch werden die Weißquartierstraße und die Moltkestraße (nördlich der Ein-/Ausfahrt) entlastet.

Zusätzliche Belastungen treten im Bereich der Tiefgaragenentlüftungen. Wo diese Öffnungen vorgesehen werden, ist derzeit nicht bekannt. Sollten sie sich auf dem Platz befinden, empfehlen wir in unmittelbarer Nähe der Schächte keine Aufenthaltsbereiche vorzusehen bzw. die Schächte wenigstens 3 m über Grund zu führen.

Im südlichen Drittel des Platzes ist ein höheres Gebäude vorgesehen. Der Platz selbst ist hindernisarm. Im Süden wird durch das Gebäude der Luftaustausch beeinflusst. Aufgrund des Abstands zur Martin-Luther-Straße ist nicht mit signifikanten Auswirkungen durch das Gebäude zu rechnen.

9 Zusammenfassung

Die Stadt Landau in der Pfalz lobte zur Fragestellung, wie eine Aufwertung des innerstädtischen Weißquartierplatzes mit einem erweiterten Parkplatzangebot vereinbart werden kann, einen offenen Ideenwettbewerb nach RPW 2013 aus. Die Ergebnisse sollen dem weiteren Diskurs zur Zukunft des Stadtplatzes zu Grunde gelegt werden. Hierzu prämierte die Stadt vier aus insgesamt 30 eingereichten Vorschlägen.

Aufbauend auf den Wettbewerbsergebnissen ist eine fachgutachterliche Ersteinschätzung zu den Luftschadstoffimmissionen des Istzustandes des Wettbewerbsgebietes und der angrenzenden Nachbarschaft zu erstellen und Aussagen zu den potenziellen Immissionen der Planszenarien zu erarbeiten.

Die Lage der Quellen (Fahrspuren, Parkplatztraversen) ist im Istzustand eindeutig definiert. Dieser Fall kann deswegen modelliert und die berechneten Immissionen mit den Grenzwerten der 39. BImSchV verglichen werden.

Die angrenzenden Gebäude wurden dabei explizit berücksichtigt. Die Emissionsberechnung zur Bestimmung der Zusatzbelastungen durch die Kfz-Verkehre erfolgte mit dem aktuellen Handbuch HBEFA 3.3.

Die höchsten Immissionen ergeben sich im Kreuzungsbereich der Weißquartierstraße mit der Martin-Luther-Straße. Bei NO₂ werden an der Ostfassade des Gebäudes der Weißquartierstraße 34 ein Maximalwert von 37,5 µg/m³ erreicht. Der Grenzwert von 40 µg/m³ wird dabei nicht erreicht. An den umliegenden Wohngebäuden im Kreuzungsbereich werden bei PM₁₀ maximal

22,5 µg/m³ (Grenzwert 40 µg/m³) und bei PM_{2,5} maximal 16 µg/m³ (Grenzwert 25 µg/m³) berechnet. An den Wohngebäuden sind die Grenzwerte somit deutlich unterschritten.

Bei den Planszenarien entscheiden folgende Punkte über lokale Verbesserungen oder Verschlechterungen der Luftqualität:

- Zahl der Stellplätze und die Lage der Ein- und Ausfahrtsbereiche
- Lage der Entlüftungsöffnungen der Tiefgaragen
- Oberflächengestaltung des Platzes. Gebäude und Bäume beeinträchtigen den Luftaustausch.

Durch das größere Stellplatzangebot nimmt in der Regel auch der Quell- und Zielverkehr zu. Da sich die Lage der Zu- und Abfahrten ändert, werden je nach Szenarien unterschiedliche Teile der Moltke- und der Weißquartierstraße stärker oder schwächer beaufschlagt. Allerdings reduzieren sich Suchverkehre deutlich, da in der Regel bei Tiefgaragen die Zahl freier Stellplätze angezeigt wird.

Aus diesen beiden Gründen kann geschlossen werden, dass eine Zuwegung im südlichen Teil des Weißquartierplatzes mit Erschließung über die Moltkestraße optimal wäre. Dies ist bei Szenario 1 und bei Szenario 4 der Fall. Bei Szenario 3 erfolgt die Erschließung zwar im Südteil des Platzes aber über die Weißquartierstraße, bei der die Luftbelastung bereits erhöht ist. Bei Szenario 2 erfolgt die Erschließung im Norden des Platzes sowohl über die Weißquartierstraße wie auch die Moltkestraße, so dass beide Straßenabschnitte mit einer Zunahme der Luftbelastung zu rechnen hätten.

Dafür führt das automatisierte Parken bei Szenario 2 zu keinen unterirdischen Emissionen, die über Lüftungsschächte abgeführt werden müssen. Bei den anderen Szenarien müssen bei natürlicher Belüftung der Tiefgaragen entsprechende Lüftungsschächte vorgesehen werden. Im direkten Umfeld dieser Öffnungen treten in der Regel erhöhte Luftbelastungen auf. Die Schaffung von Aufenthaltsbereichen im unmittelbaren Nahbereich sind zu vermeiden oder die Abluft wenigstens 3 m über Grund freizusetzen.

Vorbehaltlich der Lage der Abluftöffnungen wären aus lufthygienischer Sicht Szenarien vorzuziehen, die die Weißquartierstraße entlasten. Dies wäre bei Szenario 1 und 4 der Fall. Der Charme des automatisierten Parkens, bei dem Tiefgaragenemissionen vermieden werden, wird durch die längeren Zuwegungen geschmälert.

Bäume und Wasserspiele auf dem Platz haben primär Auswirkungen auf die lokalklimatische Situation und steigern die Aufenthaltsqualität des Platzes. Lufthygienisch sind diese von untergeordneter Bedeutung..

Freiburg, 20. August 2019

Dr. Rainer Röckle
Diplom-Meteorologe

Christine Ketterer
M.Sc. in Climate Sciences

Jan Wilko Heinzel
M.Sc. in Meteorologie

Literatur

39. BImSchV: Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 18. Juli 2018 (BGBl. I S. 1222) geändert worden ist

Bächlin, W., R. Bösing, A. Brandt, T. Schulz, 2006: Überprüfung des NO-NO₂-Umwandlungsmodells für die Anwendung bei Immissionsprognosen für bodennahe Stickoxidfreisetzung. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 66 (2006) Nr. 4.

European Environment Agency: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2016. Technical report No 21/2016. <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>

HBS: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV).

Janicke, U., L. Janicke, 2004: Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft). Ing.-Büro Janicke, Dunum, Oktober 2004, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin, Förderkennz. (UFOPLAN) 203 43 256

Janicke, L., U. Janicke, 2000: „Vorschlag eines meteorologischen Grenzschichtmodells für Lagrangesche Ausbreitungsmodelle“. Berichte zur Umweltphysik 2, Ingenieurbüro Janicke, ISSN 1439-8222, September 2000.

Janicke, L., 2000: A random walk model for turbulent diffusion. Berichte zur Umweltphysik, Nummer 1, Auflage 1, August 2000) ISS-Nr.: 1439-8222

Janicke, U., 2013: LASAT Reference Book for Version 3.4. Janicke Consulting, Überlingen. https://www.janicke.de/data/lasat/lasat-3.4-specs_en.pdf

Parkplatzlärmstudie: des Bayrischen Ladesamtes für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, August 2017, S. 48-50.

Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Rates vom 21.05.2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa, Amtsblatt der EU vom 11.06.2008, L 152/1-44.

Romberg, E.; Bösing, R.; Lohmeyer, A.; Ruhnke, R.; Röth, E.: NO-NO₂ - Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 56 Nr. 6, S. 215-218. 1996.

Schmidt W.; Düring I., Lohmeyer A.: Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs. Im Auftrag des Sächsischen Landesamts für Umwelt, Juni 2011 Projekt 70675-09-10.

Umweltbundesamt, INFRAS: HBEFA – Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 3.3. April 2017. Im Auftrag des Umweltbundesamtes.

VDI-Richtlinie 3782 Blatt 7: Umweltmeteorologie – Kfz-Emissionsbestimmung – Luftbeimengungen. VDI Düsseldorf, November 2003, Beuth Verlag, Berlin

VDI-Richtlinie 3783 Blatt 10: Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle – Gebäude- und Hindernisumströmung. VDI Düsseldorf, März 2015, Beuth Verlag, Berlin

Zentrales Immissionsmessnetz – ZIMEN: Jahresbericht 2016, Landesamt für Umwelt, Rheinland Pfalz, 04.05.2017.

Zentrales Immissionsmessnetz – ZIMEN: Jahresbericht 2017, Landesamt für Umwelt, Rheinland Pfalz, 10.04.2018.

Zentrales Immissionsmessnetz – ZIMEN: Jahresbericht 2018, Landesamt für Umwelt, Rheinland Pfalz, 09.04.2019.

Anhang

Tabelle A- 1: Streckenabschnitt, Fahrzeugaufkommen, Straßentypus, Längsneigung, Kaltstartanteil, Zeitanteile der verschiedenen Fahrmodi und spezifische Emissionen.

#	Bezeichnung	DTV	pLNF	pSNF	Typ	KSA	NOx	NO2	PM10	PM2,5
		Fz/d	%	%		%	µg/(m*s)	µg/(m*s)	µg/(m*s)	µg/(m*s)
1	S128-A	1300	5	3	Agglo/Erschliessung/30	44.1	7.8	2.1	0.6	0.3
2	S129-B	5400	5	3	Agglo/Erschliessung/30	44.1	29.1	7.9	3.4	1.2
3	S130-C	4900	5	3	Agglo/Erschliessung/30	44.1	26.5	7.2	3.1	1.1
4	S131-D	4300	5	3	Agglo/Erschliessung/30	44.1	23.3	6.3	2.7	1.0
5	S132-E	3600	5	3	Agglo/Erschliessung/30	44.1	19.6	5.3	2.2	0.8
6	S133-F	2100	5	3	Agglo/Erschliessung/30	44.1	12.6	3.5	1.0	0.5
7	S134-G	2800	5	3	Agglo/Erschliessung/30	44.1	16.2	4.4	1.5	0.6
8	S135-H	2400	5	3	Agglo/Erschliessung/30	44.1	14.4	4.0	1.1	0.6
9	S145-H	433	5	0	Agglo/Erschliessung/30	50	2.3	0.7	0.2	0.1
10	S146-H	433	5	0	Agglo/Erschliessung/30	50	2.3	0.7	0.2	0.1
11	S147-H	433	5	0	Agglo/Erschliessung/30	50	2.3	0.7	0.2	0.1
12	S148-H	433	5	0	Agglo/Erschliessung/30	50	2.3	0.7	0.2	0.1
13	S149-H	433	5	0	Agglo/Erschliessung/30	50	2.3	0.7	0.2	0.1

* Nummerierung von Nord nach Süd

Abkürzungen

Bezeichnung – interne Bezeichnung der Streckenabschnitte mit gleicher Emission

DTV Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen in Fahrzeugen pro Tag

pLNF prozentualer Anteil an schweren Nutzfahrzeugen (> 3,5 t)

pSNF prozentualer Anteil an leichten Nutzfahrzeugen (> 2,8 t und < 3,5 t)

Typ Kennung des Straßentyps nach HBEFA 3.3 (Agglo-innerstädtisch, Land-ländlicher Raum, FernStr-Fernstraße, Sammel-Sammelstraße, /xx-Tempolimit)

Verkehrsqualität: Anteile frei, dicht, gesättigt, Stop+Go je 24 h

KSA Kaltstartanteil in %

NO_x NO_x-Emission in µg/(m·s)

PM₁₀ PM₁₀-Emission in µg/(m·s)

PM_{2,5} PM_{2,5}-Emission in µg/(m·s)