

**Gemeinde Magstadt
Bebauungsplan Osttangente**

**Untersuchung der Luftschadstoffsituation im Bereich der geplanten
Osttangente im Prognosejahr 2020**

**Aktualisierung 2020 für das
Prognosejahr 2035**

**Dr.Ing. H. Gross, Büro für Technische Messungen
70771 Leinfelden-Echterdingen
Januar 2021**

Inhalt

| | Seite |
|---|-------|
| 1. Allgemeines | 3 |
| 2. Verkehrsmengen | 4 |
| 3. Berechnung der Emissionen | 6 |
| 4. Auswirkung der aktuellen Emissionsreduzierung auf die Schadstoff- immission | 14 |
| 5. Beurteilung nach 39.BImSchV | 16 |
| 6. Zusammenfassung | 18 |

Anhang:

A1: Grenz und Prüfwerte

A2: Aus dem Gutachten von 2017 unverändert übernommen und bis 2035
fortgeschriebene Vorbelastungswerte

A3: Neuberechnung des Belastungswerts einer NO₂-Isolinie aus dem Gutachten von
2017 auf der Basis einer Reduktion der NO_x-Belastung.

A4: Literaturverzeichnis

Lagepläne

LP 1: Übersichtsplan mit Osttangente

LP2: Übersichtsplan mit Straßenabschnitten konstanter Emission

Anlagen:

Aus dem Gutachten von 2017 übernommene Immissionspläne

Die Umdeutung der Belastungsangaben der Isolinien erfolgt im Textteil

Anlage 1: Immissionsplan 1, Stickstoffdioxid, Jahresmittelwert

Anlage 2: Immissionsplan 2, Stickstoffdioxid, Überschreitungshäufigkeit

Anlage 3: Immissionsplan 3, PM10-Partikel, Jahresmittelwert

Anlage 4: Immissionsplan 4, PM10-Partikel, Überschreitungshäufigkeit

Anlage 5: Immissionsplan 5, PM2,5-Partikel, Jahresmittelwert

Anlage 6: Immissionsplan 6, Benzol, Jahresmittelwert

1. Allgemeines

Die Gemeinde Magstadt prüft derzeit Maßnahmen zur Entlastung des innerörtlichen Verkehrs. In diesem Zusammenhang wurde auch der Bau einer Osttangente untersucht. Für dieses Vorhaben war bereits im Jahr 2017 u.a. eine Luftschadstoffuntersuchung /1/ durchgeführt worden. Im September 2020 wurde ein neues Verkehrsgutachten /2/ vorgelegt, in dem geänderte Verkehrsdaten für einen neuen Prognosehorizont 2035 ausgewiesen wurden. Ebenso lag zeitlich das aktualisierte „Handbuch für Emissionsfaktoren, Version 4.1 vor, in dem die Korrekturen der Emissionsfaktoren in Hinblick auf die vorausgegangenen Manipulationen des „Abgasskandals“ bereits eingeflossen waren. Aufgrund dieser veränderten Randbedingungen war zu prüfen, ob die Aussagen der Luftschadstoffuntersuchung von 2017 noch Gültigkeit hätten, d.h. dass im Bereich der künftigen Osttangente und den anschließenden Abschnitten der Alten Stuttgarter Straße keine Überschreitungen der Grenzwerte der 39. BImSchV zu erwarten wären.

Mittlerweile wurden von der Gemeinde Magstadt diverse Überlegungen zur weiteren Verbesserung des Verkehrsgeschehens in Magstadt angestellt, aus denen letztlich der „modifizierte Planungsfall Osttangente“ resultierte. In diesem Planungsfall wird eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h im Straßenzug Renninger Straße – Weilemer Straße – Neue Stuttgarter Straße vorausgesetzt. Des Weiteren wird eine LKW-Zielführung vom/zum Gewerbegebiet Ost über die L 1198 – Südtangente – Osttangente und umgekehrt vorausgesetzt. Zu diesem Planungsfall liegt eine Verkehrsuntersuchung /3/ vom Dezember 2020 vor.

Die vorliegende Luftschadstoffuntersuchung befasst sich im Wesentlichen mit der Situation des modifizierten Planungsfalls Osttangente. An geeigneter Stelle werden jedoch auch die Ergebnisse für den Planfall Osttangente aufgeführt, die auf den Daten der Verkehrsuntersuchung vom Juli 2020 basieren.

Um den Aufwand einer umfassenden Neuberechnungen der **Immissions-situation** in den neuen Luftschadstoffgutachten zu vermeiden, wird über die Untersuchungen der **Schadstoffemissionen** der Nachweis geführt, dass die bisherigen Aussagen zur Luftschadstoffsituation und zur Grenzwertüberschreitung im Bereich der Osttangente aufrecht erhalten werden können. In den Anlagen werden die Immissionspläne aus der Untersuchung von 2017 gezeigt, da diese für die Umrechnung der Emissionsanalyse zu Immissionswerten benötigt werden.

Zum Verständnis der vorliegenden Untersuchung wird die Kenntnis des Gutachtens von 2017 vorausgesetzt, da nicht alle Daten und Randbedingungen des ersten Gutachtens hier wiederholt werden.

2. Verkehrsmengen

Als Basis für die Berechnungen zum Planfall-modifiziert dienten die Angaben der Verkehrsuntersuchung /3/ zu den für das Prognosejahr 2035 prognostizierten Verkehrsmengen. Die Verkehrszahlen für den Gesamtverkehr, sowie die Anteile der unterschiedlichen Fahrzeugkategorien am Gesamtverkehr, werden in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 2.1: Verkehrsmengen der Osttangente sowie der angrenzenden Abschnitte der Alten Stuttgarter Straße für das Prognosejahr 2035 für den Planfall Osttangente-modifiziert

| Straßenabschnitt | DTV Kfz//24h | PKW/24h | LNF/24h | SNF>2,8t | SNF>3,5t | SNF>3,5t % |
|--|-----------------|---------|---------|----------|----------|---------------|
| Q1 Alte Stuttgarter Straße ab Kreisverkehr nach Westen | 8550 | 7298 | 428 | 970 | 825 | 9.6 |
| Q2 Alte Stuttgarter Straße von Osten bis Kreisverkehr | 2800 | 2507 | 140 | 180 | 153 | 5.5 |
| Q3 Osttangente, Kreisverkehr – Abzweig Oswaldstraße | 6350 | 5353 | 318 | 800 | 680 | 10.7 |
| Q5 Abzweig Oswaldstraße - Ende Osttangente | 5800 | 4839 | 290 | 790 | 672 | 11.6 |
| Q6 Entlang Hutwiesenstraße | 3250 | 2960 | 163 | 150 | 128 | 3.9 |

Q1 bis Q6 : Bezeichnung der Straßenabschnitte gemäß Verkehrsuntersuchung

DTV : Durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge (DTV_{alle Tage})

SNF> 2,8 t : Schwere Nutzfahrzeuge mit einem Gewicht => 2,8 Tonnen

SNF> 3,5 t : Schwere Nutzfahrzeuge mit einem Gewicht > 3,5 Tonnen

LNF : Leichte Nutzfahrzeuge mit einem Gewicht =< 3,5 Tonnen

Die obenstehende Tabelle enthält neben den in der Verkehrsuntersuchung genannten Angaben zum DTV_{alle Tage} und zum Schwerverkehr > 2,8 t noch die Angaben zu den Verkehrsmengen der Leichten Nutzfahrzeuge =< 3,5 t und zum Verkehr der Schwere Nutzfahrzeuge > 3,5 t. Die beiden letztgenannten Daten werden zur Emissionsberechnung gemäß Handbuch für Emissionsfaktoren benötigt. Die Verkehrsmenge der Leichten Nutzfahrzeuge wurde gemäß der Angaben in RLuS 12 /4/ mit 5 % der Gesamtverkehrsmenge angesetzt. Die Verkehrsmenge der SNF > 3,5 t wurde aus der Verkehrsmenge der SNF > 2,8 t mittels des Faktors 0.85 berechnet.

Zum Vergleich werden in der nachstehenden Tabelle 2.2 äquivalente Angaben zum Planfall Osttangente gemacht.

Tabelle 2.2: Verkehrsmengen der Osttangente sowie der angrenzenden Abschnitte der Alten Stuttgarter Straße für das Prognosejahr 2035 für den Planfall Osttangente

| Straßenabschnitt | DTV Kfz//24h | PKW/ 24h | LNF/ 24 h | SNF>2,8t/ 24 h | SNF>3,5/ 24 h | SNF>3,5t % |
|--|-----------------|-------------|--------------|-------------------|------------------|---------------|
| Q1 Alte Stuttgarter Straße ab Kreisverkehr nach Westen | 8200 | 7280 | 410 | 510 | 434 | 5.3% |
| Q2 Alte Stuttgarter Straße von Osten bis Kreisverkehr | 2850 | 2528 | 143 | 180 | 153 | 5.4% |
| Q3 Osttangente, Kreisverkehr – Abzweig Oswaldstraße | 5950 | 5313 | 298 | 340 | 289 | 4.9% |
| Q5 Abzweig Oswaldstraße - Ende Osttangente | 5500 | 4885 | 275 | 340 | 289 | 5.3% |
| Q6 Entlang Hutwiesenstraße | 3650 | 3128 | 183 | 340 | 289 | 7.9% |

Q1 bis Q6: Bezeichnung der Straßenabschnitte gemäß Verkehrsuntersuchung

DTV : Durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge

SNF> 2,8 t : Schwere Nutzfahrzeuge mit einem Gewicht > 2,8 Tonnen

SNF> 3,5 t : Schwere Nutzfahrzeuge mit einem Gewicht > 3,5 Tonnen

LNF : Leichte Nutzfahrzeuge mit einem Gewicht =< 3,5 Tonnen

3. Berechnung der Emissionen

Die Schadstoffemissionen auf einzelnen Streckenabschnitten wurden auf der Basis der aktualisierten Verkehrsmengen und den Emissionsfaktoren der aktuellen Version 4 des Handbuchs für Emissionsfaktoren berechnet. Während diese Emissionsfaktoren die „Strecken-bezogenen“ Emissionen der Fahrzeuge in der Dimension g/km angeben, entsteht durch Verknüpfung mit den Verkehrsmengen die auf Zeit und Weg bezogene Emission mit der Dimension g/m.s. Sofern diese - auf aktueller Datenbasis berechnete Emission - niedriger ist, als die auf der Datenbasis von 2017 berechnete Emission, ist abgesichert, dass auch die daraus resultierenden Immissionen niedriger sind, als die im Gutachten von 2017 nachgewiesenen Immissionen.

Für die Berechnungen mit dem Immissionsmodell wird das gesamte betrachtete Straßennetz in gerade Teilabschnitte aufgelöst (Ersatzliniensystem). Jedem Teilabschnitt des Straßen-Ersatzliniensystems wird eine konstante Emission zugeordnet. Im Anhang befindet sich ein Übersichtslageplan LP2, auf dem Strecken konstanter Emission gezeigt werden. Die Punkte 1 bis 10 bezeichnen Anfang bzw. Ende der einzelnen Emissionsabschnitte.

Die Emissionsberechnungen für jedes Streckenelement wurden auf der Basis der im Verkehrsgutachten prognostizierten Verkehrsmengen /1/ und /3/ und der Daten des aktualisierten Handbuchs für Emissionsfaktoren (Version 4.1) durchgeführt /5/.

Das Handbuch für Emissionsfaktoren stellt Emissionsdaten in den Längsneigungsintervallen von 0 %, 2 %, 4 % und 6 % zur Verfügung. Die im Lageplan angegebenen Längsneigungen wurden jeweils auf die typisierten Längsneigungsklassen gerundet. Außerdem stellt das Handbuch typisierte Fahrmodi zur Verfügung und unterscheidet hinsichtlich städtischer und ländlicher Verkehrssituation, Fahrgeschwindigkeiten und Fahrweisen (flüssiger und stockender Fahrweise).

Die nachstehenden Tabelle 3.1 zeigt die einzelnen Abschnitte des Ersatzliniensystems, in denen unterschiedliche Emissionsbedingungen vorliegen. Zusätzlich werden die entsprechenden Längsneigungen und Fahrmodi des entsprechenden Emissionsabschnitts angegeben. Unter Längsneigung wird die auf $\pm 2\%$ gerundete Längsneigung angegeben.

Tabelle 3.1: Abschnitte des Ersatzliniensystems mit emissionsrelevanten Angaben
Die Bezeichnungen P1 – P10 kennzeichnen die im Übersichtslageplan LP2 (Anhang) angegebenen Streckenabschnitte konstanter Emission

| Trassenabschnittspunkte gemäß Übersichtslageplan im Anhang | Straßenlängsneigung | Fahrmodus gemäß Handbuch für Emissionsfaktoren, Version 4.1 |
|--|---------------------|---|
| Alte Stuttgarter Straße | | |
| P1 – P2 | 0 % | Agglo /HVS/60/fluessig |
| P3 – P4 | 0 % | Agglo/HVS/50/fluessig |
| Kreisverkehr | | |
| P2 - P3 – P4 – P2 | -/+ 2 % | Agglo/Erschliessung/30/fluessig |
| Osttangente | 0 % | |
| P5– P6 | -/+ 6 % | Agglo/HVS/70/fluessig |
| P6 – P7 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig |
| P7 – P8 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig |
| P8 – P9 | 0 % | Agglo/HVS/70/fluessig |
| Oswaldstraße | | |
| P8 – P10 | 0 % | Agglo/Sammel/50/fluessig |

Agglo/ : Fahrmodus in bebautem Bereich im Gegensatz zu einer Überland – bzw. Fernstraße
HVS: Hauptverkehrsstraße, Maximalgeschwindigkeit in km/h, /fluessig: flüssige Fahrweise
Sammel/: Sammelstraße, Erschließung: Erschließungsstraße

Aus Tabelle 3.1 kann abgelesen werden, dass für die Osttangente ein Fahrmodus für eine Hauptverkehrsstraße mit Tempo 70 km/h in bebautem Gebiet angesetzt wurde, obwohl die Osttangente im Wesentlichen über freies Land führt. Dieser Ansatz wurde bewusst gewählt, da abzusehen ist, dass sich auf der kurzen Strecke der Osttangente, mit einer Abzweigstelle (Oswaldstraße) und wechselnden Neignungsverhältnissen, keine gleichmäßige Fahrweise, wie auf einer Überlandstraße, einstellen wird. Damit wird auch rechnerisch eine etwas höhere Emission in Ansatz gebracht, als bei der Wahl eines „Außerorts-Fahrmodus“. Das Berechnungsergebnis liegt damit auf der „sicheren Seite“. Ein äquivalentes Vorgehen wurde auch für die Alte Stuttgarter Straße westlich des geplanten Kreisverkehrs gewählt. Dort wäre in Angleichung an die im Schallgutachten angesetzte Fahrgeschwindigkeit von 70 km/h die Verwendung des typisierten Fahrmodus von „Agglo/HSV/70/fluessig“ denkbar gewesen. Abweichend wurde jedoch der Fahrmodus „Agglo/HSV/60/fluessig“ angesetzt. Für diesen Fahrmodus werden im Handbuch für Emissionsfaktoren etwas höhere Emissionen ausgewiesen, als für den Fahrmodus „Agglo/HVS/70/fluessig“. Die untenstehende Tabelle zeigt die Emissionen auf der Alten Stuttgarter Straße für die Fahrmodi „Agglo/HSV/60/fluessig“ und „Agglo/HSV/70/fluessig“.

Tabelle 3.2: Emissionen in g/m.s auf dem westlichen Teil der Alten Stuttgarter Straße in Abhängigkeit vom Fahrmodus (Planfall-mod.)

| Fahrmodus | Benzol | NOx | PM10-Partikel | PM2,5-Partikel |
|------------------|-----------|-----------|---------------|----------------|
| Agglo/HVS/60/fl. | 6.82 E-09 | 0.0000153 | 0.0000035 | 0.0000021 |
| Agglo/HVS/70/fl. | 6.61 E-09 | 0.0000142 | 0.0000034 | 0.0000018 |

Aus Tabelle 3.2 kann abgelesen werden, dass die Emissionen der genannten Kfz-Schadstoffe für den Fahrmodus Agglo/HVS/60/fluessig durchweg höher sind, als für den Fahrmodus Agglo/HVS/70/fluessig. Damit liegen die Aussagen zu den Emissionen und damit auch zu den Immissionen „auf der sicheren Seite“.

Im Gegensatz zu Berechnungen des Schadstoffgutachtens von 2017 konnte in der vorliegenden Aktualisierung bei PM_{2.5}-Partikeln auf Angaben des Handbuchs für Emissionsfaktoren 4.1 zurückgegriffen werden. Ebenso wurden erstmals im Handbuch für Emissionsfaktoren Angaben zu der sogenannten non-exhaust Fraktion der Partikel gemacht. Es handelt sich dabei um Partikel, die nicht aus dem Auspuff stammen, sondern durch Reifen- und Straßenabrieb bzw. Wiederaufwirbelung von abgesetzten Stäuben entstehen.

Für die Berechnung wurden generell betriebswarme Motorzustände (keine Kaltstartzuschläge) vorausgesetzt.

Im Folgenden werden die auf relevanten Streckenabschnitten entstehenden Emissionen für die Schadstoffe Benzol, Stickoxide, PM₁₀-Partikel und PM_{2,5}-Partikel für die Datenbasis 2020 und die Datenbasis 2035 gegenübergestellt.

Tabelle 3.3: Straßenabschnitte mit emissionsrelevanten Angaben zum Planfall-Osttangente-modifiziert
Gegenüberstellung der Emissionen der Prognosen 2020 und 2035
Die Bezeichnungen P1 – P10 kennzeichnen die im Übersichtslageplan LP2 (Anhang) angegebenen Streckenabschnitte konstanter Emission

| Trassenabschnittspunkte gemäß Übersichtslageplan im Anhang | Straßenlängsneigung | Fahrmodus gemäß Handbuch für Emissionsfaktoren | Emissionen- Prog. 2020 HB 3.3 | Emissionen- Prog. 2035 HB 4.1 | Emissions- Relation Prog.2035 zu Prog.2020 |
|--|---------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| | | | Benzol | Benzol | |
| | - | | g/m.s | g/m.s | % |
| Alte StuttgarterStr. | | | | | |
| P1 – P2 O | 0 % | Agglo /HVS/60/fluess. | 8.40E-08 | 6.83E-09 | 8.1% |
| P3 – P4 W | 0 % | Agglo/HVS/50/fluessig | 3.40E-08 | 1.89E-09 | 5.6% |
| Osttangente | 0 % | | | | |
| P5– P6 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 6.90E-08 | 5.71E-09 | 8.3% |
| P6 – P7 | -/+ 5 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 9.64E-08 | 9.10E-09 | 9.4% |
| P7 – P8 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 5.71E-09 | 4.25E-09 | 8.3% |
| P8 – P9 | 0 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 4.82E-09 | 3.53E-09 | 7.8% |
| | | | NOx | NOx | |
| | - | | g/m.s | g/m.s | % |
| Alte StuttgarterStr. | | | | | |
| P1 – P2 | 0 % | Agglo /HVS/60/fluess. | 0.0000529 | 0.0000153 | 28.8% |
| P3 – P4 | 0 % | Agglo/HVS/50/fluessig | 0.0000230 | 0.0000050 | 21.6% |
| Osttangente | 0 % | | | | |
| P5– P6 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000423 | 0.0000119 | 28.0% |
| P6 – P7 | -/+ 5 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000599 | 0.0000113 | 18.9% |
| P7 – P8 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000423 | 0.0000119 | 28.0% |
| P8 – P9 | 0 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000362 | 0.0000109 | 30.1% |

Agglo/ : Fahrmodus in bebautem Bereich im Gegensatz zu einer Überland – bzw. Fernstraße
HVS: Hauptverkehrsstraße, Maximalgeschwindigkeit in km/h, /fluessig: flüssige Fahrweise
Sammel/: Sammelstraße, Erschließung: Erschließungsstraße
Emissionsrelation: stellt das Verhältnis der aktuell für das Jahr 2035 prognostizierten Emission zu der in der Schadstoffuntersuchung von 2017 für das Jahr 2020 prognostizierten Emission.

Fortsetzung von Tabelle 3.3

| Trassenabschnittspunkte gemäß Übersichtsplan im Anhang | Straßenlängsneigung | Fahrmodus gemäß Handbuch für Emissionsfaktoren | Emissionen- Prog. 2020 HB 3.3 | Emissionen- Prog. 2035 HB 4.1 | Emissions- Relation Prog.2035 zu Prog.2020 |
|--|---------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| | | | PM10- Partikel | PM10- Partikel | |
| | - | | g/m.s | g/m.s | % |
| Alte StuttgarterStr. | | | | | |
| P1 – P2 O | 0 % | Agglo /HVS/60/fluess. | 0.0000154 | 0.0000035 | 22.5% |
| P3 – P4 W | 0 % | Agglo/HVS/50/fluessig | 0.0000055 | 0.0000010 | 18.5% |
| Osttangente | 0 % | | | | |
| P5– P6 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000112 | 0.0000027 | 23.6% |
| P6 – P7 | -/+ 5 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000114 | 0.0000027 | 23.6% |
| P7 – P8 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000112 | 0.0000027 | 23.6% |
| P8 – P9 | 0 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000107 | 0.0000024 | 22.9% |
| | | | | | |
| | | | PM2,5 Partikel | PM2,5 Partikel | |
| | - | | g/m.s | g/m.s | % |
| Alte StuttgarterStr. | | | | | |
| P1 – P2 | 0 % | Agglo /HVS/60/fluess. | 0.0000529 | 0.0000021 | 16.7% |
| P3 – P4 | 0 % | Agglo/HVS/50/fluessig | 0.0000230 | 0.0000006 | 14.4% |
| Osttangente | 0 % | | | | |
| P5– P6 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000423 | 0.0000014 | 15.9% |
| P6 – P7 | -/+ 5 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000599 | 0.0000015 | 16.1% |
| P7 – P8 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000423 | 0.0000014 | 15.9% |
| P8 – P9 | 0 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000362 | 0.0000013 | 15.4% |

Agglo/ : Fahrmodus in bebautem Bereich im Gegensatz zu einer Überland – bzw. Fernstraße
HVS: Hauptverkehrsstraße, Maximalgeschwindigkeit in km/h, /fluessig: flüssige Fahrweise
Sammel/: Sammelstraße, Erschließung: Erschließungsstraße
Emissionsrelation: stellt das Verhältnis der aktuell für das Jahr 2035 prognostizierten Emission zu der in der Schadstoffuntersuchung von 2017 für das Jahr 2020 prognostizierten Emission

Aus Tabelle 3.3 kann das Emissionsverhältnis der aktualisierten Emissionen zu den im Schadstoffgutachten von 2017 verwendeten Emissionen entnommen werden. Es beträgt bei dem modifizierten Planfall im Bereich der Osttangente und der Alten Stuttgarter Straße - dem Bereich der am stärksten von Kfz-Schadstoffen betroffenen Wohngebäuden – für **Benzol etwa 10 %, bei Stickoxiden ca. 30 %, bei PM10-Partikeln ca. 25 % und bei PM2,5-Partikeln ca. 17 %.**

Diese erhebliche Reduzierung der prognostizierten **Emissionen** führt ebenfalls zu einer Reduktion der prognostizierten **Immissionen**. Nachdem bereits im Gutachten von 2017 eine deutliche Unterschreitung aller Schadstoffgrenzwerte nachgewiesen wurde, ist dies für die aktuelle Prognose umso mehr der Fall.

Tabelle 3.4: Straßenabschnitte mit emissionsrelevanten Angaben zum Planfall-Osttangente
Gegenüberstellung der Emissionen der Prognosen 2020 und 2035
Die Bezeichnungen P1 – P10 kennzeichnen die im Übersichtslageplan LP2 (Anhang) angegebenen Streckenabschnitte konstanter Emission

| Trassenabschnittspunkte gemäß Übersichtslageplan im Anhang | Straßenlängsneigung | Fahrmodus gemäß Handbuch für Emissionsfaktoren | Emissionen- Prog. 2020 HB 3.3 | Emissionen- Prog. 2035 HB 4.1 | Emissions- Relation Prog.2035 zu Prog.2020 |
|--|---------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| | | | Benzol | Benzol | |
| | - | | g/m.s | g/m.s | % |
| Alte StuttgarterStr. | | | | | |
| P1 – P2 O | 0 % | Agglo /HVS/60/fluess. | 8.40E-08 | 3.61E-09 | 4.3 |
| P3 – P4 W | 0 % | Agglo/HVS/50/fluessig | 3.40E-08 | 1.92E-09 | 5.6 |
| Osttangente | 0 % | | | | |
| P5– P6 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 6.90E-08 | 4.25E-09 | 6.1 |
| P6 – P7 | -/+ 5 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 9.64E-08 | 6.69E-09 | 6.9 |
| P7 – P8 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 6.90E-08 | 4.25E-09 | 6.2 |
| P8 – P9 | 0 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 6.19E-08 | 3.53E-09 | 5.7 |
| | | | NOx | NOx | |
| | - | | g/m.s | g/m.s | % |
| Alte StuttgarterStr. | | | | | |
| P1 – P2 | 0 % | Agglo /HVS/60/fluess. | 0.0000529 | 0.0000069 | 13 |
| P3 – P4 | 0 % | Agglo/HVS/50/fluessig | 0.0000230 | 0.0000050 | 22 |
| Osttangente | 0 % | | | | |
| P5– P6 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000423 | 0.0000072 | 17 |
| P6 – P7 | -/+ 5 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000599 | 0.0000081 | 14 |
| P7 – P8 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000423 | 0.0000072 | 17 |
| P8 – P9 | 0 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000362 | 0.0000065 | 18 |

Agglo/ : Fahrmodus in bebautem Bereich im Gegensatz zu einer Überland – bzw. Fernstraße
HVS: Hauptverkehrsstraße, Maximalgeschwindigkeit in km/h, /fluessig: flüssige Fahrweise
Sammel/: Sammelstraße, Erschließung: Erschließungsstraße
Emissionsrelation: stellt das Verhältnis der aktuell für das Jahr 2035 prognostizierten Emission zu der in der Schadstoffuntersuchung von 2017 für das Jahr 2020 prognostizierten Emission

Fortsetzung von Tabelle 3.4

| Trassenabschnittspunkte gemäß Übersichtsplan im Anhang | Straßenlängsneigung | Fahrmodus gemäß Handbuch für Emissionsfaktoren | Emissionen- Prog. 2020 HB 3.3 | Emissionen- Prog. 2035 HB 4.1 | Emissions- Relation Prog.2035 zu Prog.2020 |
|--|---------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| | | | PM10- Partikel | PM10- Partikel | |
| | - | | g/m.s | g/m.s | % |
| Alte StuttgarterStr. | | | | | |
| P1 – P2 O | 0 % | Agglo /HVS/60/fluess. | 0.000015 | 0.0000020 | 13 |
| P3 – P4 W | 0 % | Agglo/HVS/50/fluessig | 0.0000055 | 0.0000010 | 18 |
| Osttangente | 0 % | | | | |
| P5– P6 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000112 | 0.0000022 | 20 |
| P6 – P7 | -/+ 5 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000114 | 0.0000022 | 19 |
| P7 – P8 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000112 | 0.0000020 | 20 |
| P8 – P9 | 0 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000107 | 0.0000020 | 19 |
| | | | PM2,5 Partikel | PM2,5 Partikel | |
| | - | | g/m.s | g/m.s | % |
| Alte StuttgarterStr. | | | | | |
| P1 – P2 | 0 % | Agglo /HVS/60/fluess. | 0.000012 | 0.0000012 | 10 |
| P3 – P4 | 0 % | Agglo/HVS/50/fluessig | 0.0000044 | 0.0000006 | 14 |
| Osttangente | 0 % | | | | |
| P5– P6 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000423 | 0.0000072 | 12 |
| P6 – P7 | -/+ 5 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000599 | 0.0000081 | 13 |
| P7 – P8 | -/+ 2 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000423 | 0.0000072 | 12 |
| P8 – P9 | 0 % | Agglo/HVS/70/fluessig | 0.0000362 | 0.0000065 | 12 |

Agglo/ : Fahrmodus in bebautem Bereich im Gegensatz zu einer Überland – bzw. Fernstraße
HVS: Hauptverkehrsstraße, Maximalgeschwindigkeit in km/h, /fluessig: flüssige Fahrweise
Sammel/: Sammelstraße, Erschließung: Erschließungsstraße
Emissionsrelation: stellt das Verhältnis der aktuell für das Jahr 2035 prognostizierten Emission zu der in der Schadstoffuntersuchung von 2017 für das Jahr 2020 prognostizierten Emission

Wie der Tabelle 3.4 entnommen werden kann, beträgt im Bereich der Osttangente und der Alten Stuttgarter Straße - dem Bereich der am stärksten von Kfz-Schadstoffen betroffenen Wohngebäuden - im Planfall das Emissionsverhältnis der aktualisierten Emissionen zu den Emissionen von 2017 **bei Benzol etwa 7 %, bei Stickoxiden ca. 22 %, bei PM10-Partikeln ca. 20 % und bei PM2,5-Partikeln ca. 15%**. Diese erhebliche Reduzierung der prognostizierten **Emissionen** führt ebenfalls zu einer Reduktion der prognostizierten **Immissionen**. Nachdem bereits im Gutachten von 2017 eine deutliche Unterschreitung aller Schadstoffgrenzwerte nachgewiesen wurde, ist dies für die aktuelle Prognose umso mehr der Fall.

In Tabelle 3.5 werden die Relationen der Prognose-Emission 2035 für den modifizierten Planfall sowie für die Prognose-Emission 2035 für den Planfall zu der in der Untersuchung von 2017 ermittelten Prognose-Emission für das Jahr 2020 gegenübergestellt.

Tabelle 3.5: Emissionsrelation für relevante Luftschadstoffe für die Osttangente-modifizierter Planfall und Osttangente Planfall (Werte gerundet)

| Schadstoff | Osttangente Planfall-modifiziert | Osttangente Planfall |
|----------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | Emissionsrelation ¹⁾ | Emissionsrelation ¹⁾ |
| Benzol | 10 % | 7 % |
| Stickoxide | 30 % | 22 % |
| PM10-Partikel | 25 % | 20 % |
| PM2,5-Partikel | 17 % | 15 % |

1) Emissionsrelation: stellt das Verhältnis der aktuell für das Jahr 2035 prognostizierten Emission zu der in der Schadstoffuntersuchung von 2017 für das Jahr 2020 prognostizierten Emission

Aus den Tabellenwerten geht hervor, dass beispielsweise die Emission von Stickoxiden auf der Osttangente beim modifizierten Planfall auf 30 % der für das Prognosejahr 2020 ausgewiesenen Emission zurückgeht. Vergleichsweise geht die NOx-Emission beim Planfall auf 22 % zurück. Die PM10-Emission geht beim modifizierten Planfall auf 25 % und die PM2,5-Emission auf 17 % zurück. Im Gegensatz dazu gehen die Emissionen im Planfall auf 20 % bzw. 15 % zurück. Somit ist die Schadstoffreduktion gegenüber der Prognose von 2017 im Planfall-modifiziert zwar etwas geringer, als im Planfall, jedoch immer noch erheblich. Da die Immissionsgrenzwerte schon auf der Basis der Emissionen des Luftschadstoffgutachtens von 2017 deutlich unterschritten wurden, ist dies bei den aktualisierten Emissionen für 2035 auf der Basis des aktualisierten Handbuchs für Emissionsfaktoren umso mehr der Fall. Diese Aussage gilt gleichermaßen für den modifizierten Planfall als auch für den Planfall.

4. Auswirkung der aktuellen Emissionsreduzierung auf die Schadstoffimmission.

Die an Hand der Grenzwerte der 39. BImSchV zu bewertenden Immissions-Gesamtbelastungen reduzieren sich natürlich nicht in dem gleichen Maß, wie die vom Verkehr verursachten Emissionen, da ein beträchtlicher Teil der Immissions-Gesamtbelastung durch die Vorbelastung bewirkt wird. Um Aussagen zur Immissionsreduzierung zu machen, muss die Vorbelastung vom betrachteten Immissionswert aus dem Gutachten von 2017 abgezogen werden. Es verbleibt die durch die Verkehrsemissionen bewirkte Immissions-Zusatzbelastung. Diese Zusatzbelastung kann mit dem berechneten Emissionsverhältnis zu einer aktuellen Zusatzbelastung umgerechnet werden. Diese aktualisierte Zusatzbelastung wird anschließend wieder zur (unter Umständen reduzierten) Vorbelastung addiert, woraus die aktualisierte Immissions-Gesamtbelastung resultiert.

Die Vorbelastung wurde im Vergleich zum Gutachten von 2017 nicht verändert, da es für das Prognosejahr 2035 keine verlässlichen Daten gibt. So wurden beispielsweise im Berechnungsmodell RLuS /4/ die Vorbelastungen für 2030 gegenüber dem Jahr 2020 nicht geändert. Es steht jedoch außer Frage, dass die Vorbelastungswerte wegen der doch erheblichen Anstrengungen um Emissionsreduzierungen bei Heizung, Industrie und Verkehr bis zum Jahr 2035 abnehmen werden.

Die nachstehende Tabelle 4.1 zeigt eine zusammenfassende Übersicht aus dem Gutachten von 2017 mit den auf unterschiedlicher Basis und mit unterschiedlichen Methoden ermittelten Prognosewerten für die Vorbelastung der relevanten Kfz-Schadstoffe. Diese Werte (letzte Zeile) wurden auch für die vorliegende Untersuchung fortgeschrieben.

Tabelle 4.1: Zusammenstellung der Ausgangsdaten und der Prognosedaten 2020 für die Vorbelastungswerte der relevanten Kfz-Schadstoffe
alle Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| Basis | Schadstoff, Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | |
|--|---|-------|---------|-------------------|--------|
| | NO ₂ | NO | PM10 | PM2,5 | Benzol |
| LUBW Prognose 2020 | 15 - 18 | | 14 - 16 | 11.2 – 12.8 | |
| LUBW Messungen Gärtringen 2012 - 2016 | 15 - 16 | 4 - 5 | 13 - 16 | 10.4 – 12.8 1) | 0.7 |
| RLuS, Kleinstadt/ mittel | 16.4 | 7.5 | 22.5 | 15.3 | 1.3 |
| Ansatz im Gutachten von 2017 sowie in vorliegender Aktualisierung | 16 | 8 | 16 | 13 | 1.3 |

Im Gutachten von 2017 wurde die berechnete Immissionssituation für jeden Schadstoff durch eine Isoliniendarstellung verdeutlicht (siehe Anhang). In Isoliniendarstellungen werden Punkte gleicher Immissionsbelastung durch eine Linie verbunden. Die Auswirkung der Emissionsreduktion auf die Immissionssituation soll zunächst an der Isoliniendarstellung für PM10-Partikel demonstriert werden. Wie aus dem Immissionsplan 3 (Anlage 3) hervorgeht, liegt bei PM10-Partikeln die Isolinie von $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Bereich von Wohngebäuden an der Alten Stuttgarter Straße. Dies entspricht der höchsten PM10-Belastung an Wohngebäuden bzw. an Stellen, wo nicht nur vorübergehender Aufenthalt von Personen vorausgesetzt werden kann. Diese Linie hat daher vorrangige Bedeutung bei der Beurteilung der Immissionssituation von PM10-Partikeln. Subtrahiert man von der Gesamtbelastung von $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ die Vorbelastung von $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (siehe Tabelle 4.1), so verbleibt eine Zusatzbelastung von $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Diese Zusatzbelastung vermindert sich entsprechend der PM10-Emissionsrelation (siehe Tabellen 3.5) auf 25 % des im Gutachten von 2017 prognostizierten Wertes, d.h. die aktualisierte Zusatzbelastung beträgt demnach $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Addiert man die unverändert belassene Vorbelastung von $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, so erhält man die aktualisierte PM10-Gesamtbelastung von $16.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, für alle Stellen der ursprünglichen Isolinie $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Eine äquivalente Berechnung ergibt bei PM2,5-Partikeln für die Isolinie von $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Immissionsplan 5 (Anlage 5) einen aktualisierten Wert von $13.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Bei Benzol (Anlage 6) würde die Belastungslinie 1.32 nach der Aktualisierung mit 1.302 bezeichnet werden, was allerdings nur akademischen Charakter hätte. Bei Stickstoffdioxid ist eine entsprechende Umrechnung der Isolinienwerte etwas schwieriger, da eine Reduzierung der NO_x-Emissionen nicht gleichbedeutend ist mit einer gleich großen Reduzierung der NO₂-Zusatzbelastung. Dies liegt daran, dass die Umwandlungsrate von NO_x zu NO₂ vom Niveau der NO_x-Belastung abhängt. Die Umrechnung muss über die NO_x-Vor-, NO_x-Zusatz-, und NO_x-Gesamtbelastung erfolgen. Danach kann eine Transformation zur aktualisierten NO₂-Gesamtbelastung erfolgen. Für die Isolinie $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Bereich von Wohngebäuden an der Alten Stuttgarter Straße führt eine NO_x-Emissionsreduzierung um 70 % (Tabelle 3.5) zu einer Reduzierung der NO₂-Gesamtbelastung auf $18.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wie die exemplarischen Umrechnungen von Emissionsreduzierungen auf aktualisierte Immissionssituationen belegen, haben für alle untersuchten Kfz-Schadstoffe die Emissionsreduzierungen entsprechende Immissionsreduzierungen zur Folge. Diese sind zwar zahlenmäßig geringer als die Emissionsreduzierungen, dies liegt aber daran, dass die weitaus größten Anteile der jeweiligen Immissionsbelastungen durch die weiträumigen Vorbelastungen verursacht werden.

5. Beurteilung nach 39.BImSchV

Stickstoffdioxid:

Im Immissionsplan 1 des Gutachtens von 2017 - der auch hier in den Anlagen erneut gezeigt wird - wird die Immissionssituation für den Jahresmittelwert von NO₂ im Prognosejahr 2020 gezeigt. Man kann der Darstellung entnehmen, dass der Jahresmittelwert der NO₂-Belastung an den Gebäuden der Alten Stuttgarter Straße - bzw. an Stellen, an denen ein ständiger Aufenthalt von Personen vorausgesetzt werden kann - zwischen 22 und 23 µg/m³ liegt. Nach der aktualisierten Emissionsanalyse für den **modifizierten Planfall** wird die Belastung bei **18 µg/m³** liegen. Im Planfall wird die Belastung bei 19.4 µg/m³ liegen. Der Grenzwert der 39.BImSchV von 40 µg/m³ wird daher an allen Gebäuden deutlich unterschritten.

PM10-Partikel:

Im Immissionsplan 3 des Gutachtens von 2017 (siehe Anlagen) wird die Situation für den Jahresmittelwert von PM10-Partikeln gezeigt. Dieser wird durch die 39.BImSchV mit 40 µg/m³ limitiert. Die Darstellung zeigt, dass an den Gebäuden der Alten Stuttgarter Straße eine Belastung zwischen 17 µg/m³ und 18 µg/m³ erwartet wurde. Nach der erfolgten Emissionsanalyse für das Jahr 2035 wird im Falle des **modifizierten Planfalls** eine Gesamtbelastung von **16.5 µg/m³** erwartet. Im Planfall wird die Belastung bei 16.4 µg/m³ liegen. Damit wird der Grenzwert der 39.BImSchV von 40 µg/m³ an allen Gebäuden deutlich unterschritten.

PM2,5-Partikel:

Immissionsplan 5 des Gutachtens von 2017 (siehe Anlagen) zeigt die künftige Immissionssituation für den Jahresmittelwert von PM2,5-Partikeln. Für die künftige Belastung an den Gebäuden der Alten Stuttgarter Straße wurden im Jahresmittel zwischen 14 µg/m³ und 15 µg/m³ erwartet. Nach der erfolgten Emissionsanalyse für das Jahr 2035 wird dort für den **modifizierten** Planfall eine Gesamtbelastung von **13.3 µg/m³** prognostiziert. Im Planfall wird die Belastung dort bei 13.2 µg/m³ liegen. Damit wird der Grenzwert der 39.BImSchV von 25 µg/m³ an allen Gebäuden deutlich unterschritten.

Benzol:

Im Immissionsplan 6 (siehe Anlagen) wird die Immissionssituation für den Jahresmittelwert von Benzol gezeigt. Dieser Schadstoffparameter wird durch die 39.BImSchV auf 5 µg/m³ begrenzt. Die künftige Belastung im betrachteten Gebiet sollte im Jahresmittel zwischen 1.31 µg/m³ und 1.32 µg/m³ und damit nur unwesentlich über der Vorbelastung liegen. Nach der erfolgten Emissionsanalyse ist dies umso mehr der Fall. Die Unterschiede zwischen Prognosejahr 2020 und 2035 sowie zwischen modifiziertem Planfall und Planfall bewegen sich im Bereich von 1/100 µg/m³ und sind rein theoretischer Natur. Da die Einhaltung dieses Grenzwertes bereits für das Prognosejahr 2020 mit Sicherheit gewährleistet war, ist dies für das Prognosejahr 2035 umso mehr der Fall.

Die Überschreitungshäufigkeiten für NO₂ und Partikel können nicht in ähnlicher Weise wie Immissionsbelastungen aus der Emissionsanalyse abgeleitet werden. Es ist jedoch eindeutig, dass die Überschreitungshäufigkeiten bei verminderten Emissionen zwangsweise ebenfalls vermindert werden.

Insgesamt können die prognostizierten Immissionsgesamtbelastungen an Wohngebäuden im Untersuchungsbereich als relativ niedrig bezeichnet werden. Die Immissionsgesamtbelastung erhöht sich im modifizierten Planfall gegenüber dem Planfall geringfügig, jedoch betragen die Immissionskonzentrationen für die am höchsten belasteten Wohngebäude im Bereich der Alten Stuttgarter Straße und Osttangente je nach Schadstoff 40 % bis 50 % des jeweiligen Grenzwertes der 39. BImSchV.

6. Zusammenfassung

Im Rahmen der Planung für eine Osttangente am Ortsrand von Magstadt war 2017 eine Luftschadstoffuntersuchung für das Prognosejahr 2020 erstellt worden. Nach dem Vorliegen neuer Verkehrsdaten und Emissionsfaktoren sowie Modifizierungen des Planfalls wurde für das neue Prognosejahr 2035 eine Emissionsprognose angefertigt. Diese weist erhebliche Emissionsminderungen auf der geplanten Osttangente und der Alten Stuttgarter Straße aus. Aus dieser Emissionsminderung konnte eine ebenfalls deutliche Immissionsminderung im Vergleich zu den Aussagen der Luftschadstoffuntersuchung von 2017 abgeleitet werden

Die Ergebnisse zeigen, dass - gemessen an den Grenz- und Prüfwerten der 39. BImSchV – für die gesamte Bebauung im Bereich der Osttangente und der Alten Stuttgarter Straße auch unter den aktualisierten Randbedingungen nur relativ niedrige Immissionsbelastungen erwartet werden.

Die Grenzwerte der 39. BImSchV werden für alle relevanten Kfz-Schadstoffe im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich unterschritten.

Anhang:

A1: Grenz und Prüfwerte

A2: Aus dem Gutachten von 2017 unverändert übernommen und bis 2035 fortgeschriebene Vorbelastungswerte

A3: Berechnungsweise der NO₂-Belastung aus der Reduktion der NO_x-Emission

A4: Literaturverzeichnis

Anhang 1

Grenz- und Prüfwerte

Grenz- und Prüfwerte sollen gewährleisten, dass bei deren Einhaltung bei Menschen keine gesundheitlichen Schäden auftreten bzw. das Risiko für Erkrankungen in vertretbaren Rahmen bleibt. Immissionsgrenzwerte müssen diesen Schutz auch für alte Menschen, Kinder und Kranke gewährleisten.

Bei den klassischen Schadstoffen, wie z.B. Kohlenmonoxid oder Stickstoffdioxid, unterscheidet man zwischen Langzeit- und Kurzzeitgrenzwerten. Beim Langzeitgrenzwert geht man von der Vorstellung aus, dass der Organismus eine bestimmte andauernde Aufnahme von Schadstoffen bzw. daraus resultierende Schäden kompensieren kann, solange die Akkumulation von Schadstoffen unterhalb bestimmter Grenzen bleibt. Durch den Kurzzeitgrenzwert soll eine irreparable Schädigung durch einen kurz andauernden Schadstoffspitzenwert verhindert werden.

Grenzwerte für Lang- und Kurzzeiten wurden in der 39.BImSchV gesetzlich festgeschrieben. Die Kurzzeitgrenzwerte dürfen überschritten werden, jedoch nur mit einer begrenzten Häufigkeit. In der untenstehenden Tabelle wird ein Überblick über die Grenz- und Zielwerte der 39.BImSchV gegeben. Die im Zusammenhang mit dem Kfz-Verkehr relevanten Schadstoffe werden fett gedruckt wiedergegeben.

Tabelle A1.1: Grenzwerte der 39. BImSchV
Grenzwerte zum Schutze der menschlichen Gesundheit

| Schadstoff | Mittelungszeitraum | Grenzwert | Anzahl der Überschreitungen pro Kalenderjahr nicht öfter als | Zeitpunkt, bis zu dem der Grenzwert zu erreichen ist |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|--|
| Schwefeldioxid, Ökosysteme | 1 Jahr bzw. Winterhalbjahr | 20 µg/m ³ | | 18.9.2002 |
| sonst | 1 Stunde | 350 µg/m ³ | 24 mal | 1.1.2005 |
| | 24 Stunden | 125 µg/m ³ | 3 mal | 1.1.2005 |
| Stickstoffdioxid | 1 Stunde | 200 µg/m³ | 18 mal | 1.1.2010 |
| | 1 Jahr | 40 µg/m³ | | 1.1.2010 |
| Partikel (PM10) | 24 Stunden | 50 µg/m³ | 35 mal | 1.1.2005 |
| | 1 Jahr | 40 µg/m³ | | 1.1.2005 |
| Partikel (PM2,5) | 1 Jahr | 25 µg/m³ | | 1.1.2015 |
| Benzol | 1 Jahr | 5 µg/m³ | | 1.1.2010 |
| Kohlenmonoxid | 8 Stunden | 10000 µg/m ³ | | 1.1.2005 |
| Blei | 1 Jahr | 0.5 µg/m ³ | | 1.1.2005 |
| Blei (Quellnähe) | 1 Jahr | 1 µg/m ³ | | 1.1.2010 |

Tabelle A1.2: Zielwerte der 39.BImSchV

| Schadstoff | Mittelungs- zeitraum | Zielwert | Zeitpunkt, bis zu dem der Zielwert zu erreichen ist |
|-------------------|-------------------------|----------------------|---|
| Partikel (PM 2,5) | 1 Jahr | 25 µg/m ³ | 2015 |
| Arsen | 1 Jahr | 6 ng/m ³ | 31.12.2012 |
| Kadmium | 1 Jahr | 5 ng/m ³ | 31.12.2012 |
| Nickel | 1 Jahr | 20 ng/m ³ | 31.12.2012 |
| Benzo(a)pyren | 1 Jahr | 1 ng/m ³ | 31.12.2012 |

In der 39.BImSchV werden auch Schadstoffe limitiert, welche für die Emissionen aus dem Kfz-Verkehr keine besondere Relevanz besitzen. Beispielsweise werden in der 39.BImSchV auch Grenzwerte für die Schadstoffe Schwefeldioxid und Blei genannt. Sofern jedoch keine Beurteilung eines Ökosystems zur Debatte steht, kann Schwefeldioxid als Prüfkomponente vernachlässigt werden, da die in Straßennähe erzeugten Immissionsbelastungen im Vergleich zu den Grenzwerten sehr gering sind. Auch Blei stellt unter den gegenwärtigen Bedingungen keinen kritischen Kfz-Schadstoff dar.

Aus ähnlichem Grund kann auf die Untersuchung von Kohlenmonoxid (CO) verzichtet werden. Vergleicht man die Kfz-Emissionen von CO und NO_x sowie die entsprechenden Grenzwerte, so ergibt sich folgendes Bild: Die Emission von CO beträgt je nach Situation das ca. 1.5 - 3 fache der NO_x-Emission. Der 8-h-Grenzwert von CO ist dagegen 50-mal höher als der 1-h-Grenzwert von NO₂. Falls daher die Immissionen von Stickstoffdioxid unterhalb des Grenzwertes liegen, ist dies für CO umso mehr der Fall.

Benzo(a)pyren ist ein Schadstoff, der bei Haushalts- und Industriefeuerungen zu beachten ist. Auch hat der in der 39.BImSchV verankerte **Zielwert** für Benzo(a)pyren nicht die gleiche verbindliche Wirkung wie die dort festgeschriebenen **Grenzwerte** anderer Schadstoffe.

Anhang A2

Aus dem Gutachten von 2017 für das Prognosejahr 2020 verwendete, unverändert übernommene und bis 2035 fortgeschriebene Vorbelastungswerte

| Basis | Schadstoff, Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | |
|--|---|-------|---------|-------------------|--------|
| | NO ₂ | NO | PM10 | PM2,5 | Benzol |
| LUBW Prognose 2020 | 15 - 18 | | 14 - 16 | 11.2 – 12.8 | |
| LUBW Messungen Gärtringen 2012 - 2016 | 15 - 16 | 4 - 5 | 13 - 16 | 10.4 – 12.8 1) | 0.7 |
| RLuS, Kleinstadt/ mittel | 16.4 | 7.5 | 22.5 | 15.3 | 1.3 |
| Ansatz für die Immissions- Berechnungen | 16 | 8 | 16 | 13 ¹⁾ | 1.3 |

- 1) Die Vorbelastung von PM2,5-Partikel wurde entsprechend der Regressionsformel $\text{JMW (PM2,5)} = 0,8 \times \text{JMW (PM10)}$ berechnet.

A3: Neuberechnung des Belastungswerts einer NO₂-Isolinie aus dem Gutachten von 2017 auf der Basis einer Reduktion der NO_x-Belastung.

Tabelle A3.1: Berechnungsschritte bei der Berechnung der aktualisierten NO₂-Isolinie aus dem Wert der NO₂-Isolinie der Prognose 2020 und der NO_x-Emissionsrelation für das Prognosejahr 2035

| NO _x -Status | Planfall | Planfall mod. |
|---|------------------------|------------------------|
| NO ₂ -Isolinie im Prognosejahr 2020 | 23 µg/m ³ | 23 µg/m ³ |
| NO ₂ -Vorbelastung im Prognosejahr 2020 | 16 µg/m ³ | 16 µg/m ³ |
| NO ₂ -Zusatzbelastung im Prognosejahr 2020 | 7 µg/m ³ | 7 µg/m ³ |
| NO _x -Vorbelastung | 23.7 µg/m ³ | 23.7 µg/m ³ |
| NO _x -Zusatzbelastung | 13.3 µg/m ³ | 13.3 µg/m ³ |
| NO _x -Relation der Zusatzbelastung im Prognosejahr 2035 | 22 % | 30 % |
| NO _x -Reduktion der Zusatzbelastung im Prognosejahr 2035 | 78 % | 70 % |
| NO _x -Zusatzbelastung im Prognosejahr 2035 | 2.9 µg/m ³ | 4 µg/m ³ |
| NO _x -Gesamtbelastung im Prognosejahr 2035 | 26.6 | 27.7 |
| NO _x zu NO ₂ Umwandlung im Prognosejahr 2035 | 66 % | 66 % |
| NO ₂ -Gesamtbelastung im Prognosejahr 2035 | 17.6 | 18.2 |

Tabelle A3.2: Berechnungsschritte bei der Berechnung der aktualisierten PM10-Isolinie aus dem Wert der PM10-Isolinie der Prognose 2020 und der PM10-Emissionsrelation für das Prognosejahr 2035

| PM10 Partikel, Status | Planfall | Planfall mod. |
|---|--|--|
| PM10-Isolinie im Prognosejahr 2020 | 18 µg/m ³ | 18 µg/m ³ |
| PM10-Vorbelastung im Prognosejahr 2020 | 16 µg/m ³ | 16 µg/m ³ |
| PM10-Zusatzbelastung im Prognosejahr 2020 | 2 µg/m ³ | 2 µg/m ³ |
| PM10-Relation der Zusatzbelastung im Prognosejahr 2035 | 20 % | 25 % |
| PM10-Reduktion der Zusatzbelastung im Prognosejahr 2035 | 80 % | 75 % |
| PM10-Reduktion der Zusatzbelastung im Prognosejahr 2035 | = 2 µg/m ³ x 80 % = 1.6 µg/m ³ | = 2 µg/m ³ x 75 % = 1.5 µg/m ³ |
| PM10-Zusatzbelastung im Prognosejahr 2035 | = 2 – 1.6 = 0.4 µg/m ³ | = 2 – 1.5 = 0.5 µg/m ³ |
| PM10-Gesamtbelastung im Prognosejahr 2035 | = 16 + 0.4 = 16.4 µg/m ³ | = 16 + 0.5 = 16.5 µg/m ³ |

Tabelle A3.3: Berechnungsschritte bei der Berechnung der aktualisierten PM2,5-Isolinie aus dem Wert der PM2,5-Isolinie der Prognose 2020 und der PM2,5-Emissionsrelation für das Prognosejahr 2035

| PM2,5 Partikel, Status | Planfall | Planfall mod. |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| PM2,5-Isolinie im Prognosejahr 2020 | 14 µg/m ³ | 14 µg/m ³ |
| PM2,5-Vorbelastung im Prognosejahr 2020 | 13 µg/m ³ | 13 µg/m ³ |
| PM2,5-Zusatzbelastung im Prognosejahr 2020 | 1 µg/m ³ | 1 µg/m ³ |
| PM2,5-Relation der Zusatzbelastung im Prognosejahr 2035 | 15 % | 17 % |
| PM2,5-Reduktion der Zusatzbelastung im Prognosejahr 2035 | 85 % | 83 % |
| PM2,5-Reduktion der Zusatzbelastung im Prognosejahr 2035 | = 1 x 85 % = 0.85 µg/m ³ | = 1 x 83 % = 0.83 µg/m ³ |
| PM2,5-Zusatzbelastung im Prognosejahr 2035 | = 1 – 0.85 = 0.15 µg/m ³ | = 1 – 0.83 = 0.17 µg/m ³ |
| PM2,5-Gesamtbelastung im Prognosejahr 2035 | = 13 + 0.15 = 13.2 µg/m ³ | = 13 + 0.17 = 13.2 µg/m ³ |

Anhang A4

Literaturverzeichnis

- 1 Untersuchung der Luftschadstoffsituation im Bereich der geplanten Osttangente im Prognosejahr 2020
Im Auftrag der Gemeinde Magstadt: Dr. Ing. Harald Gross, Büro für Technische Messungen, Dezember 2017

- 2 Verkehrsuntersuchung, Bebauungsplan Osttangente Magstadt
Im Auftrag der Gemeinde Magstadt: BS Ingenieure, Ludwigsburg, Juli 2020

- 3 Verkehrsuntersuchung, Bebauungsplan Osttangente Magstadt
Im Auftrag der Gemeinde Magstadt: BS Ingenieure, Ludwigsburg, Dezember 2020

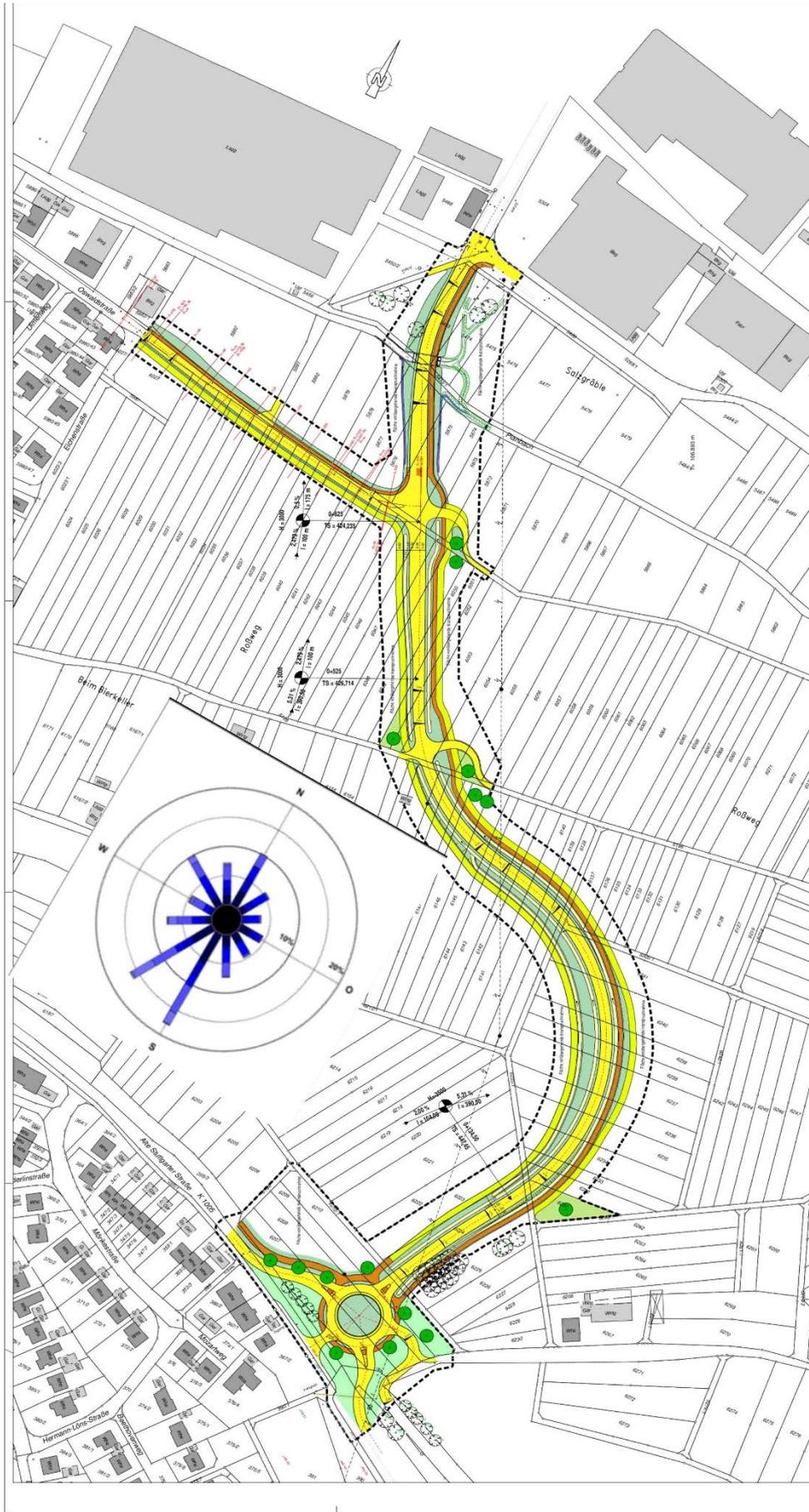
- 4 RLuS 2012, PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung
Version 1.4, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln

- 5 Handbuch für Emissionsfaktoren 4.1, INFRAS Bern, Juli 2019

Lagepläne

LP 1: Übersichtsplan mit Osttangente

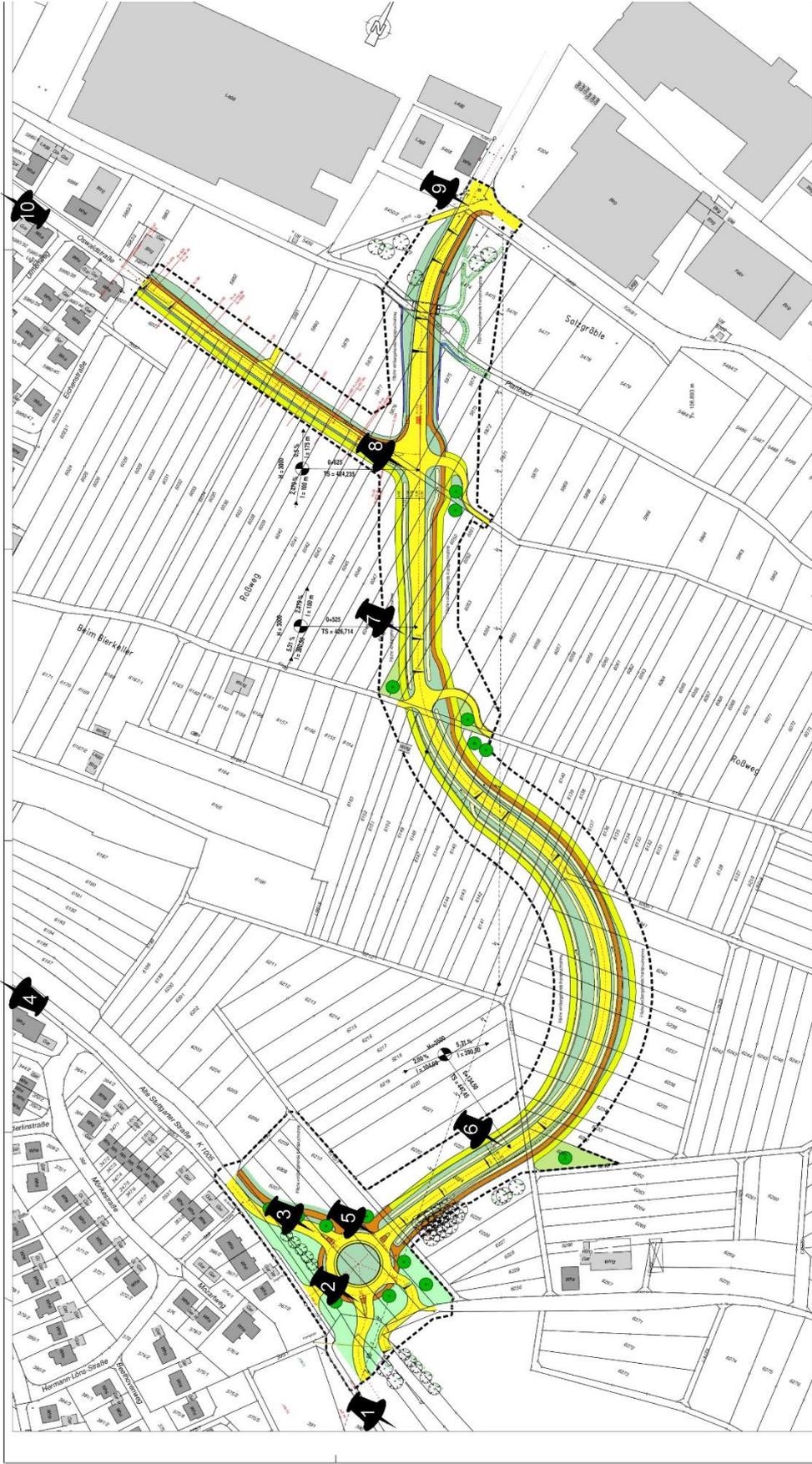
LP 2: Übersichtsplan mit Straßenabschnitten konstanter Emission



Gemeinde Magstadt, Osttangente
Luftschadstoffuntersuchung

Übersichtslageplan mit Osttangente und
eingeblennder synthetischer Windrose

LP 1



Übersichtlageplan mit Begrenzungspunkten von Streifenabschnitten mit konstanter Emission

Gemeinde Magstadt, Osttangente Luftschadstoffuntersuchung

Anlagen

Immissionspläne aus der Luftschadstoffuntersuchung 2017

Diese werden für die Neubewertung der Isolinien bzw. der Immissionsangaben an den Isolinien auf der Basis der Emissionsanalyse benötigt.

Anlage 1: Immissionsplan 1, Stickstoffdioxid, Jahresmittelwert

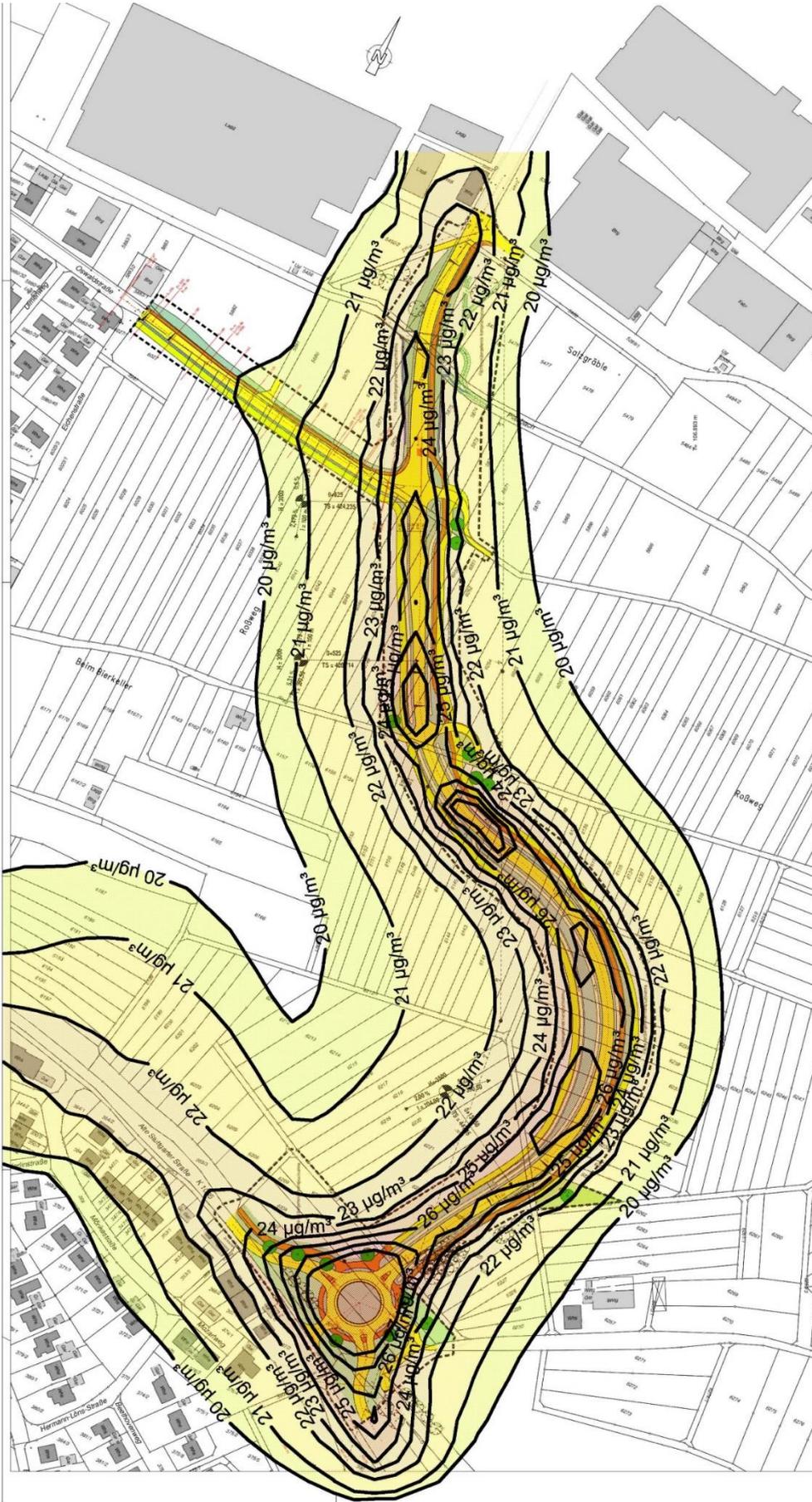
Anlage 2: Immissionsplan 2, Stickstoffdioxid, Überschreitungshäufigkeit

Anlage 3: Immissionsplan 3, PM10-Partikel, Jahresmittelwert

Anlage 4: Immissionsplan 4, PM10-Partikel, Überschreitungshäufigkeit

Anlage 5: Immissionsplan 5, PM2,5-Partikel, Jahresmittelwert

Anlage 6: Immissionsplan 6, Benzol, Jahresmittelwert



Gemeinde Magstadt, Osttangente
 Luftschadstoffsituation im Jahr 2020 nach Realisierung von Planfall, Variante G
 Stickstoffdioxid (NO₂), Jahresmittelwert
 Grenzwert der 39.BImSchV: 40 µg/m³

Immissionsplan 1



Gemeinde Magstadt, Osttangente
 Luftschadstoffsituation im Jahr 2020 nach Realisierung von Planfall, Variante G
 Stickstoffdioxid (NO₂), Überschreitungshäufigkeit
 Grenzwert der 39.BImSchV: 18 x

Immissionsplan 2



Gemeinde Magstadt, Osttangente
 Luftschadstoffsituation im Jahr 2020 nach Realisierung von Planfall, Variante G
 PM10-Partikel, Jahresmittelwert
 Grenzwert der 39.BImSchV: 40 µg/m³

Immissionsplan 3



Gemeinde Magstadt, Osttangente
 Luftschadstoffsituation im Jahr 2020 nach Realisierung von Planfall, Variante G
 PM10-Partikel, Überschreitungshäufigkeit des 24h-Grenzwertes
 Grenzwert der 39.BImSchV: 35 x

Immissionsplan 4



Gemeinde Magstadt, Osttangente
 Luftschadstoffsituation im Jahr 2020 nach Realisierung von Planfall, Variante G
 Benzol, Jahresmittelwert
 Grenzwert der 39.BImSchV: 5 µg/m³

Immissionsplan 6