

Lufthygienische Untersuchung

Vorhaben: Bebauungsplan „W 43 Ottostraße / Bahnhofstraße“
 1. Änderung
 Lufthygienische Untersuchung

Auftraggeber: Stadt Füssen
 Lechhalde 3
 87629 Füssen

Bearbeitungsstand: 03/2021

Projekt-Nr.: 2021 1435

Auftrag vom: 12.01.2017 mit Ergänzungen
Anzahl Seiten: 21
Anzahl Anlagen: 3, s. Anlagenverzeichnis
fachlich verantwortlich: Dipl.-Ing. (FH) Manfred Ertl
Durchwahl: 0821 / 455 179 10
E-Mail: mertl@em-plan.com
Dokument: 1435_BP_W43_Bericht_Luft_10032021.docx

Das vorliegende Gutachten ist geistiges Eigentum von em plan. Das Gutachten ist ausschließlich zur Durchführung des behandelten Vorhabens zu verwenden. Die Weitergabe des Gutachtens oder dessen Vervielfältigung außerhalb des gegenständlichen Vorhabens, auch auszugsweise, ist nur mit unserer ausdrücklichen und schriftlichen Gestattung zulässig.

Inhaltsverzeichnis

1.	Sachverhalt	4
2.	Örtlichkeiten und Vorhabensbeschreibung	5
2.1	Örtlichkeiten.....	5
2.2	Vorhaben	6
3.	Beurteilungsgrundlagen	8
4.	Verkehrliche und bauliche Randbedingungen	9
4.1	Verkehre	9
4.2	Bauliche Situation	10
5.	Berechnung der Luftschadstoffkonzentrationen aus Verkehr.....	11
5.1	Berechnung mittels IMMIS ^{Luft}	11
5.2	Emissionsmodell	11
5.3	Verkehrssituationen	12
5.4	Emissionsfaktoren.....	12
5.5	Flottenzusammensetzung.....	12
5.6	Kaltstartmodellierung	12
5.7	Stop & Go Betrieb	13
5.8	Windgeschwindigkeit	13
6.	Vorbelastung	14
7.	Immissionsberechnung und Ergebnisbetrachtung	15
7.1	Immissionsberechnungen	15
7.2	Ergebnisbetrachtung bezüglich der Jahresmittelwerte	15
7.2.1	Prognose-0-Fall	15
7.2.2	Prognose-Planfall	15
7.3	Überschreitungshäufigkeit des 24-Stunden-Werts für Partikel PM ₁₀	16
7.4	Überschreitungshäufigkeit des Stundenmittelwerts für NO ₂	16
8.	HBEFA 4.1	17
9.	Zusammenfassung.....	18
A)	Anlagen.....	20
B)	Grundlagen	20
C)	Gesetze, Regelwerke, Programme.....	20
D)	Häufig verwendete Abkürzungen.....	21

1. Sachverhalt

Die Stadt Füssen plant die 1. Änderung des Bebauungsplans „W 43 Ottostraße / Bahnhofstraße“ aus dem Jahr 2006.

Das Bebauungsplangebiet liegt westlich des historischen Stadtkerns der Stadt Füssen im Wesentlichen im Bereich der Straßenzüge Bahnhofstraße bis Prinzregentenplatz in West-Ost-Richtung, und schließt südlich die Straßenzüge Luitpoldstraße, Ottostraße und Von-Freyberg-Straße ein.

Im Hinblick auf die Luftreinhaltung entfaltet das Vorhaben Auswirkungen auf die Führung der Verkehre im öffentlichen Straßenraum. Mit der Neuordnung des Straßenraums sind zudem Änderungen im Verkehrsaufkommen prognostiziert.

Der bestehende zentrale Omnibusparkplatz (ZOB) wird überplant und hinsichtlich seiner lufthygienischen Auswirkungen in der Betrachtung mit berücksichtigt.

Zweck der Untersuchung ist es, das Bauvorhaben aus lufthygienischer Sicht auf der Grundlage der Immissionsgrenzwerte der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung zu beurteilen. Die Berechnung der Luftschadstoffkonzentrationen erfolgt nach dem für die Beurteilung von innerstädtischen Bebauungsstrukturen bewährten Rechenprogramm IMMIS^{Luft} auf der Grundlage der Verkehrsmengen für den Prognosehorizont 2030.

Beurteilungsgrundlage sind die kennzeichnenden Größen Feinstaub und Stickoxide und der für diese Schadstoffe verbindlichen Grenzwerte für die Jahresmittelwerte und die zulässigen Überschreitungshäufigkeiten für die Tagesmittelwerte bzw. Stundenzahlen im Jahr.

Betrachtet werden alle relevanten Berechnungsquerschnitte im Bereich der potentiell durch die Maßnahme am höchsten betroffenen Bebauungen.

Das Vorhaben wurde erstmalig in 2018 lufthygienisch durch em plan untersucht und zwischenzeitlich ausgelegt. Im Zug der Öffentlichkeitsbeteiligung wurden Änderungsvorschläge eingebracht, die bis Oktober 2020 zu einer überarbeiteten Planfassung geführt haben.

Das vorliegende Gutachten schreibt die seinerzeitigen Berechnungen und Bewertungen unter Berücksichtigung der aktuellen Planung fort.

Insofern wurden die Gültigkeit der in 2018 gewählten Ansätze überprüft, und die Vorbelastungszahlen aktualisiert. Zudem wird ein Ausblick auf das aktualisierte Handbuch der Emissionsfaktoren in der derzeit vorliegenden Fassung HBEFA 4.1 gegeben.

Dieser Bericht stellt Randbedingungen, Methoden und Ergebnisse zusammen.

2. Örtlichkeiten und Vorhabensbeschreibung

2.1 Örtlichkeiten

Die Örtlichkeiten sind dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

Der Untersuchungsraum erstreckt sich im Wesentlichen auf die Bahnhofstraße mit dem dort befindlichen ZOB bis zum Prinzregentenplatz im Norden, und schließt weiter südlich die Straßenzüge Luitpoldstraße, Ottostraße und Von-Freyberg-Straße ein. Südlich gegenüber des Bahnhofs liegt der Von-Freyberg-Park.

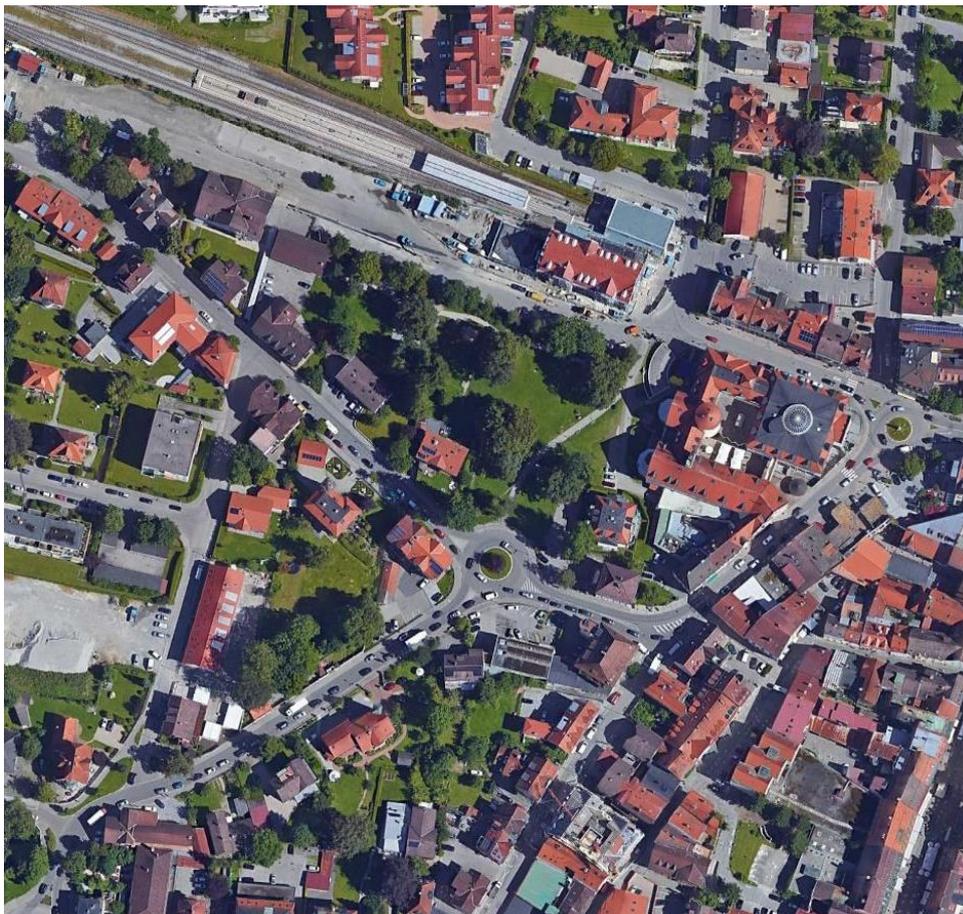


Abbildung 1: Luftbild des Untersuchungsraums, Quelle: Google Earth

Entlang der Straßenzüge im Untersuchungsraum befinden sich überwiegend gemischte Nutzungen, im westlichen und nördlichen Teil auch allgemeine Wohngebiete. Die Bebauung besteht aus Mehrfamilienhäusern mit 2 bis 4 Geschossen, Einzelhandelnutzungen, Betrieben des Gaststättengewerbes sowie mehreren Hotelbetrieben (u. a. Hotel Luitpoldpark und Hotel Sonne) im Bereich des Prinzregentenplatzes.

Ein Auszug des amtlichen Flächennutzungsplans ist im Folgenden wiedergegeben:



Abbildung 2: Auszug Flächennutzungsplan

2.2 Vorhaben

Die Planung sieht die Änderung und die Erweiterung des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „W 43 Ottostraße / Bahnhofstraße“ vor.

Die aus lufthygienischer Sicht wesentlichen Merkmale bestehen darin, durch die partielle Anpassung des Straßenraumes und die Errichtung eines Bypasses am Prinzregentenplatz die Leistungsfähigkeit des Straßennetzes im Geltungsbereich des Bebauungsplans zu erhöhen.

Dadurch ändern sich die Verkehre in den Straßenräumen, es finden im Wesentlichen Zunahmen statt.

In der nachstehenden Abbildung ist der Bebauungsplan insgesamt dargestellt:

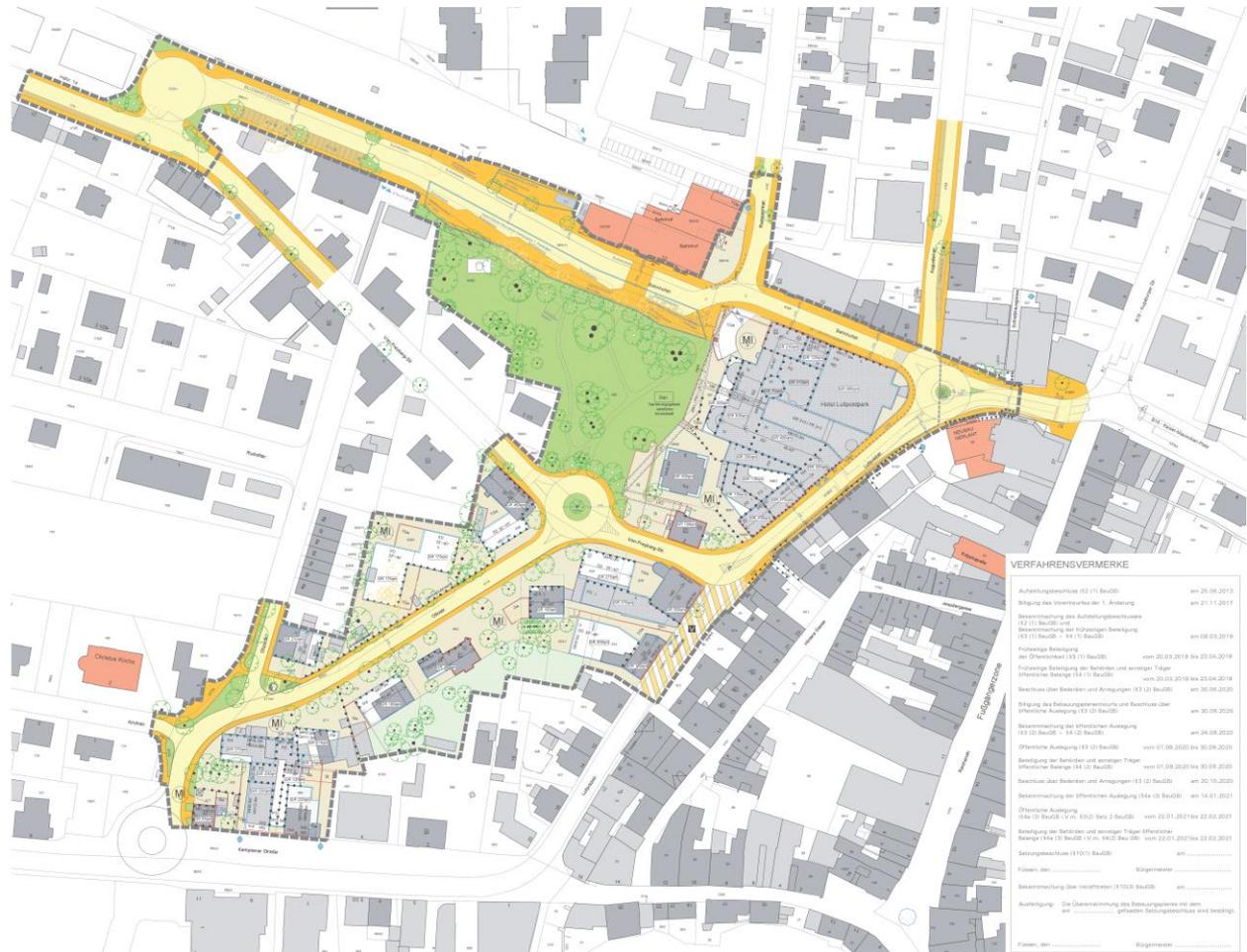


Abbildung 3: Umgriff Bebauungsplan W 43, 1. Änderung, Stand März 2021

3. Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der Luftschadstoffbelastung erfolgt nach der Neununddreißigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV.

Als maßgebliche Luftschadstoffe aus dem Straßenverkehr werden in dieser Untersuchung Partikel (PM) und Stickstoffdioxid (NO₂) behandelt. Es sind dies die Leitschadstoffe im Straßenverkehr. Werden die u. a. Grenzwerte eingehalten, so sind auch die übrigen Anforderungen der 39. BImSchV allgemein eingehalten.

Die 39. BImSchV nennt für NO₂ und PM₁₀ und PM_{2,5} folgende Immissionsgrenzwerte:

§3 Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂)

- (1) Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt der über eine volle Stunde gemittelte Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid NO₂ 200 Mikrogramm pro Kubikmeter bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr.
- (2) Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt ... der über ein Kalenderjahr gemittelte Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid NO₂ 40 Mikrogramm pro Kubikmeter.

§4 Immissionsgrenzwerte für Partikel (PM₁₀)

- (1) Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt der über den Tag gemittelte Immissionsgrenzwert für Partikel PM₁₀ 50 Mikrogramm pro Kubikmeter bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr.
- (2) Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt der über ein Kalenderjahr gemittelte Immissionsgrenzwert für Partikel PM₁₀ 40 Mikrogramm pro Kubikmeter.

§5 Immissionsgrenzwerte für Partikel (PM_{2,5})

- (1) Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt der einzuhaltende über ein Kalenderjahr gemittelte Immissionsgrenzwert für Partikel PM_{2,5} 25 Mikrogramm pro Kubikmeter.

4. Verkehrliche und bauliche Randbedingungen

4.1 Verkehre

Für den Prognosehorizont 2030 ist an kennzeichnenden Querschnitten mit Zunahmen der Verkehrsmengen von folgenden Verkehren auszugehen. Die Schwerverkehrsanteile für Lkw und Busse sind auf Ganzzahlwerte gerundet. Leichte Nutzfahrzeuge werden dem Schwerverkehrsanteil der Lkw zugeschlagen.

Tab. 4-1: Verkehrsprognose 2030 – Nullfall ohne Maßnahme

Nr.	Straße	Abschnitt	DTV [Kfz / 24h]	Lkw-Anteil [%]	Busse [%]
1	Bahnhofstraße	West	500	24	52
2	Prinzregentenplatz	-	14.400	4	2
3	Luitpoldstraße	Nord	14.600	4	1
4	Luitpoldstraße	Süd	14.600	4	1
5	ZOB	West	900	13	29

Tab. 4-2: Verkehrsprognose 2030 – Planfall mit Maßnahme

Nr.	Straße	Abschnitt	DTV [Kfz / 24h]	Lkw-Anteil [%]	Busse [%]
1	Bahnhofstraße	Mitte	600	21	46
2	Prinzregentenplatz	-	16.400	4	2
3	Luitpoldstraße	Nord	16.800	4	1
4	Luitpoldstraße	Süd	16.800	4	1
5	ZOB	West	1.000	12	28

4.2 Bauliche Situation

Die örtlichen Gegebenheiten sind dem Lageplan zur Luftreinhaltung in Anlage 1 zu entnehmen.

Die bauliche Situation ist im Bereich Luitpoldstraße, Bahnhofstraße West und Prinzregentenplatz geprägt von relativ engen Straßenräumen, in Kombination mit dichter Randbebauung mit Geschosszahlen zwischen 2 und 4 Etagen. Die Bebauungshöhe variiert hier je nach Lage des betrachteten Abschnitts in etwa im Bereich zwischen 10 und 15 m über Gelände. Im Mittel wird von einer Bebauungshöhe von 14 m ausgegangen, was insofern konservativ ist, als mit steigender Bebauungshöhe die Durchlüftung der Straßenräume sinkt, sich also in der Folge höhere Prognosewerte ergeben.

Außerhalb dieser Bereiche ist die Bebauung deutlich aufgelockert. Dies gilt für die westliche Bahnhofstraße, die Ottostraße und die Von-Freyberg-Straße. Hier besteht überwiegend sehr durchlässige Bebauung, bzw. teilweise nur einseitige Bebauung, wodurch eine deutlich höhere Verdünnung der Luftschadstoffe im Vergleich zu kompakter Randbebauung gegeben ist.

5. Berechnung der Luftschadstoffkonzentrationen aus Verkehr

5.1 Berechnung mittels IMMIS^{Luft}

Die Berechnung der Luftschadstoff-Immissionen erfolgt mittels des Rechenprogramms IMMIS^{Luft}.

Das Programm IMMIS^{Luft} ist ein Screening-Programm zur Bestimmung der Luftschadstoff-Immissionen in Innenstädten. IMMIS^{Luft} modelliert die Ausbreitung der kraftfahrzeug-bedingten Schadstoffbelastung im Straßenraum unter Berücksichtigung einer gegebenen, nicht verkehrsbedingten, Vor- bzw. Hintergrundbelastung. Es beruht auf dem CPB-Modell für Straßenschluchten und einem Box-Modell für offene Bebauung. Dem Rechenverfahren sind eine 10-Jahres-Klimatologie des DWD, sowie ein Satz von Tages- Wochen- und Jahresgängen hinterlegt.

IMMIS^{Luft} erlaubt die Berechnung der Luftschadstoffkonzentrationen in unterschiedlichen innerstädtischen Verkehrssituationen in Abhängigkeit von den gegebenen Straßenraumgeometrien, sowie der Porosität und Höhe der Straßenrandbebauung. Die Porosität ist ein Maß für die Geschlossenheit der Randbebauung.

5.2 Emissionsmodell

Die Auspuffemissionen werden in konservativem Sinn nach dem „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HB EFA Version 3.3)“ berechnet.

Das HB EFA stellt folgende Eingangsdaten zur Verfügung:

- warme Emissionsfaktoren für eine Auswahl von Verkehrssituationen
- die Fahrzeugflotten Deutschlands für die Jahre 1994 bis 2030
- ein Kaltstartmodell für mehrere Straßenlagen bzw. -funktionen
- ein Staumodell

Die Emissionsberechnung wird ergänzt durch ein Modell zur Berechnung der Zusatzbelastung von PM₁₀ (Nicht - Auspuff PM₁₀ – Emissionen) durch Aufwirbelung, Reifen- und Bremsabrieb. In dieser Untersuchung wird das Verfahren nach BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft der Schweiz) aus 2001 herangezogen. Dieses Verfahren stellt die konservativste derzeit verfügbare Methode zur Berechnung der Zusatzemissionen dar und ist seit 2001 eingeführt.

Als Alternativmodell wäre ein in IMMIS^{Luft} implementiertes Verfahren nach Lohmeyer aus 2004 verfügbar, das sich jedoch lediglich an das Verfahren nach BUWAL aus 2001 anlehnt, und zudem in seinen Ansätzen weniger konservativ als das Verfahren nach BUWAL arbeitet. Tendenziell werden mit dem Verfahren Lohmeyer 2004 geringere Konzentrationswerte errechnet, da insbesondere die Faktoren für Aufwirbelung geringer angesetzt sind.

5.3 Verkehrssituationen

Das Rechenverfahren stellt unterschiedliche Straßentypen und Verkehrssituationen für die Modellierung des Emissionsverhaltens der Straßen zur Verfügung. Im vorliegenden Fall sind innerstädtische Emissionssituationen relevant. Die Situation im Untersuchungsraum ist im Wesentlichen durch Hauptverkehrsstraßen geprägt.

5.4 Emissionsfaktoren

Das Rechenverfahren stellt die Emissionsfaktoren für die Schadstoffe HC, CO, NO_x, CO₂, NH₃, N₂O, Blei, SO₂ und Partikel (PM₁₀) zur Verfügung.

Diese liegen nach HB EFA schichtenfein getrennt nach Bezugsjahren, Verkehrssituationen, Straßentypen und 7 Straßensteigungssituationen (-6 % bis + 6%) vor.

5.5 Flottenzusammensetzung

Für das Bezugsjahr 2030 steht eine definierte Flottenzusammensetzung zur Verfügung. Innerhalb einer Flottenzusammensetzung für ein Bezugsjahr wird unterschieden zwischen Pkw, leichten und schweren Nutzfahrzeugen, Krafträdern und Bussen. Hinzu kommt eine Differenzierung der Pkw und der leichten Nutzfahrzeuge zwischen diesel- und benzinbetriebenen Fahrzeugen.

Die Flottenzusammensetzung berücksichtigt hierbei die geltenden Abgasnormen, den Altersmix der in der Flotte befindlichen Fahrzeuge, sowie die fahrzeugspezifische Fahrleistung der Fahrzeuge innerhalb der Flotte.

Die Straßenverkehrs-Zulassungsordnung (StVZO) schreibt für die Typzulassung neuer Kfz und in Betrieb befindlicher Kfz die Einhaltung definierter Emissionsgrenzwerte vor. Geregelt sind Abgasgrenzwerte für die Abgaskomponenten CO (Kohlenmonoxid), CH (bzw. HC, flüchtige organische Verbindungen), NO_x (Stickstoffoxide) und Partikel.

Derzeit existieren sechs Grenzwertstufen. Innerhalb der einzelnen Grenzwertstufen wird differenziert zwischen Pkw, Motorrädern und Kleinkrafträdern, leichten Nutzfahrzeugen sowie Lkw und Bussen. Zudem wird nach Otto- und Dieselmotoren unterschieden.

5.6 Kaltstartmodellierung

Im Rechenverfahren sind Kaltstartzuschläge für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge entsprechend HB EFA implementiert. Es wird unterschieden zwischen den Straßenfunktionen

- Erschließungsstraße (ZOB / Bahnhofstraße) und
- Hauptverkehrsstraße (commercial), alle übrigen Straßen

Jeder Straßenfunktion ist ein eigener Tagesgang zugeordnet. Die Kaltstartzuschläge werden als Korrekturfaktor auf die warmen Emissionsfaktoren angewendet.

5.7 Stop & Go Betrieb

Mit dem Rechenverfahren nach IMMIS^{Luft} ist eine Berechnung des durchschnittlichen täglichen Stau-Anteils (Anteil der Fahrzeuge im Stop & Go-Betrieb), berechnet auf das Kalenderjahr, möglich.

Die im lufthygienischen Gutachten gewählte Berechnungsmethodik fußt auf der Berechnung der Stop & Go – Anteile auf der Basis der Leistungsfähigkeit (Kapazität) der betrachteten Verkehrsknoten und der Verkehrsmengenangabe für den jeweils betrachteten Lastfall je Straßenabschnitt.

5.8 Windgeschwindigkeit

Nach dem Bay. Wind- und Solaratlas ist in Füssen von einer mittleren Jahreswindgeschwindigkeit von ca. 3,4 m/s in 10 m Höhe über Gelände auszugehen. Da es sich bei dem Untersuchungsraum um eine innerstädtische Lage handelt ist davon auszugehen, dass dort diese Windgeschwindigkeiten im Mittel nicht erreicht werden. Wir gehen im Rahmen der Berechnung im Zug einer Vergleichsabschätzung zwischen offenem Gelände und bebauten Strukturen davon aus, dass die Windgeschwindigkeit im Mittel einen Wert von etwa 2,8 m / s annehmen dürfte.

6. Vorbelastung

Die Luftschadstoff-Vorbelastung wurde seitens des Bay. Landesamts für Umwelt mit Schreiben vom 08.02.2018 mitgeteilt. Die Werte basieren auf Erhebungen in den Jahren 2014, 2015 und 2016. Reduktionsfaktoren für den Prognosehorizont 2030 wurden vorsorglich nicht in Ansatz gebracht. Mittlerweile liegen die lufthygienischen Jahresberichte für die Jahre 2017, 2018 und 2019 des Bay. Landesamts für Umwelt vor. Diese zeigen gemessen an vorstädtischem Hintergrund keine wesentlichen Abweichungen zu den u. a. Ansätzen bezüglich PM_{2,5} und NO₂.

Gleichwohl ist inzwischen eine Fortschreibung der RLUS 2005 bis zum Jahr 2030 erfolgt, welche Prognosewerte für Mittelstädte, wie hier der Fall, für das Jahr 2030 nennt. Abweichend von den seinerzeitigen Angaben des LfU wird die Vorbelastung auf die derzeit aktuellen Prognosewerte angepasst. Diese sind höher als die seinerzeitigen Ansätze, insofern ist die Prognose konservativer, als dies die Berücksichtigung eines rein vorstädtischen Hintergrunds erwarten lässt.

Nachdem PM₁₀ und PM_{2,5} in aller Regel gut korrelieren darf unterstellt werden, dass sich deren Verhältnis zueinander nicht oder nur unwesentlich geändert hat. Verkehrsnahe Stationen sind u. E. als Indikator für die Hintergrundbelastung nicht geeignet, dieser Einfluss wird durch das hinterlegte Verkehrsmodell abgebildet.

Tab. 6-1: Vorbelastungswerte im Untersuchungsgebiet, Bezugsjahr 2030

Luftschadstoff	Konzentration in µg/m ³
PM ₁₀	16
PM _{2,5}	11
NO ₂	20
NO _x	35
O ₃	50

Die Ozonbelastung weist im langfristigen Trend eher eine Zunahme auf und wurde vorsorglich von derzeit 45 µg/m³ auf 50 µg/m³ für den Prognosehorizont aufgerundet. Berechnet werden die Konzentrationswerte für PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂. Die Angaben für Stickstoffoxide (NO_x) und Ozon (O₃) werden lediglich zur Berechnung der Stickoxidumwandlung genutzt. Die Berechnung erfolgt programmintern anhand eines integrierten Chemiemodells.

7. Immissionsberechnung und Ergebnisbetrachtung

7.1 Immissionsberechnungen

Die Immissionsberechnung in den fünf betrachteten Straßenabschnitten wurde für folgende Lastfälle vorgenommen:

1. Prognose - Nullfall Straßennetz 2030 ohne Bypass mit ZOB im Nullfall
2. Prognose - Planfall Straßennetz 2030 mit Bypass und den zuzuordnenden Verkehrsmengenänderungen, sowie ZOB im Planfall

Berechnet wurde der Jahresmittelwert der Luftschadstoffe Partikel PM_{10} , $PM_{2,5}$ und Stickstoffdioxid NO_2 . Über eine Regressionsanalyse kann aus dem Jahresmittelwert für PM_{10} die Anzahl der Überschreitungen des Tagesgrenzwerts von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bestimmt werden. Die Anzahl der Häufigkeit der Überschreitungen des Stundengrenzwerts von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird hingegen statistisch über das 99,8%-Perzentil der Jahresverteilung bestimmt.

Die Eingangsdaten der Immissionsberechnung sind in der Anlage 2 in tabellarischen Übersichten wiedergegeben. In Anlage 3 sind die Berechnungsergebnisse den geltenden Immissionsgrenzwerten gegenübergestellt.

Im Folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse dargestellt.

7.2 Ergebnisbetrachtung bezüglich der Jahresmittelwerte

7.2.1 Prognose-0-Fall

Im Bezugsjahr 2030 ohne Umsetzung der Maßnahme wird der Grenzwert für PM_{10} von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in allen Straßenzügen eingehalten. Die maximalen Konzentrationen werden im südlichen Teil der Luitpoldstraße mit Werten um $24,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht.

Der maximal errechnete Wert für $PM_{2,5}$ beträgt ebenfalls an diesem Querschnitt $15,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, womit der Grenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ um rund $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ unterschritten wird.

Der Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 wird mit $32,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ebenfalls deutlich eingehalten.

7.2.2 Prognose-Planfall

Im Bezugsjahr 2030 mit Umsetzung der Maßnahme kommt es im Zug der prognostizierten Verkehrsmengensteigerungen bei ansonsten vergleichbaren Randbedingungen zu Zunahmen der Luftschadstoffkonzentrationen in den Straßenräumen.

Der Grenzwert für PM_{10} von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird dennoch in allen Straßenzügen eingehalten. Die maximalen Konzentrationen werden im südlichen Teil der Luitpoldstraße mit Werten um $28,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht.

Der maximal errechnete Wert für $PM_{2,5}$ ergibt sich dort zu gerundet $16,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, womit der Grenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ um etwa $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ unterschritten wird.

Der Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 wird mit $33,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wie im Nullfall deutlich eingehalten.

7.3 Überschreitungshäufigkeit des 24-Stunden-Werts für Partikel PM_{10}

Ab einem Jahresmittelwert von ca. $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} ist davon auszugehen, dass das PM_{10} -Tagelsmittel von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ häufiger als 35 Mal pro Jahr überschritten wird. Bezüglich PM_{10} , für den ein Grenzwert für den Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gilt, ist die Anzahl der Überschreitungen des 24h-Mittels somit der kritischere Grenzwert.

Im Nullfall ist bei Konzentrationen von maximal ca. $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ von etwa 18 Überschreitungstagen auszugehen. Im Planfall erhöht sich die Zahl der Überschreitungstage auf bis zu 24 Tagen im Jahr. Der Grenzwert wird mithin auch im Bereich der kompaktesten Randbebauung und der höchsten Verkehrsmengenzunahmen eingehalten.

7.4 Überschreitungshäufigkeit des Stundenmittelwerts für NO_2

Der über eine volle Stunde gemittelte Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid (NO_2) von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr ist im Vergleich zum Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der weniger kritische Grenzwert.

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Überschreitung des Stundenmittelwerts von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ häufiger als 18 Mal / Jahr auftritt wird für alle Straßen und Lastfälle in der Anlage 2 ausgewiesen. In der Prognose (Planfall) liegt die Wahrscheinlichkeit einer 18-fachen Überschreitung des Stundenmittelwerts von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Abhängigkeit vom betrachteten Straßenzug im Bereich zwischen 1 und 2 %, womit dieses Ereignis vergleichsweise unwahrscheinlich ist.

8. HBEFA 4.1

Im Handbuch der Emissionsfaktoren, das zwischenzeitlich von der Version 3.3 auf die Version 4.1 fortgeschrieben wurde, sind Modifikationen der Flottenemissionen gegeben.

Diese betreffen im Prognosehorizont allerdings lediglich die Emissionen von schweren Nutzfahrzeugen. Diese wiederum sind im vorliegenden Fall als Anteil am Verkehr von untergeordneter Bedeutung. Zugleich bildet das HBEFA 4.1 nicht mehr den aktuellen Stand der Flottenentwicklung hin zur Elektromobilität ab, die mittel- bis langfristig eher eine Reduktion zumindest der Stickstoffemissionen erwarten lässt, da die Anzahl der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor eher rückläufig sein wird.

Auf Feinstaub wird die Änderung der Flottenzusammensetzung vsl. wenig Auswirkung haben, da die Emissionen weniger durch Auspuffemissionen bestimmt ist, sondern hauptsächlich durch Aufwirbelung von der Fahrbahnoberfläche und Reifenabrieb. Es besteht in der Fachwelt allerdings weitgehend Konsens, dass aus lufthygienischer Sicht bezüglich der geltenden Grenzwerte für Feinstaub auch an stark belasteten Straßen kein Konflikt mit den Grenzwerten zu erwarten ist, was sich absehbar auch in Zukunft nicht ändern wird. Da im vorliegenden Fall die Belastung der Straßen mit weniger als 20.000 Kfz/24 h täglich gegeben ist kann gesichert davon ausgegangen werden, dass die Feinstaubbelastung auch bei konservativer Betrachtung die Grenzwerte nicht erreichen wird. Dies zeigen auch die Trendbetrachtungen in den lufthygienischen Jahresberichten der Bay. Landesamts für Umwelt, die auch im Internet abrufbar sind.

Insofern ist davon auszugehen, dass die Prognose hinreichend konservativ ausgestaltet ist und eine Alternativberechnung zu keinen wesentlich anderen Ergebnissen führen wird.

9. Zusammenfassung

Die Stadt Füssen plant die 1. Änderung des Bebauungsplans „W 43 Ottostraße / Bahnhofstraße“ aus dem Jahr 2006.

Das Bebauungsplangebiet liegt westlich des historischen Stadtkerns der Stadt Füssen im Wesentlichen im Bereich der Straßenzüge Bahnhofstraße bis Prinzregentenplatz in West-Ost-Richtung, und schließt südlich die Straßenzüge Luitpoldstraße, Ottostraße und Von-Freyberg-Straße ein.

Im Hinblick auf die Luftreinhalteplanung entfaltet das Vorhaben Auswirkungen auf die Führung der Verkehre im öffentlichen Straßenraum. Mit der Neuordnung des Straßenraums sind zudem Änderungen im Verkehrsaufkommen prognostiziert.

Der bestehende zentrale Omnibusparkplatz (ZOB) wird überplant und wurde hinsichtlich seiner lufthygienischen Auswirkungen in der Betrachtung mit berücksichtigt.

Zweck der Untersuchung war es, das Bauvorhaben aus lufthygienischer Sicht auf der Grundlage der Immissionsgrenzwerte der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung zu beurteilen. Die Berechnung der Luftschadstoffkonzentrationen erfolgt nach dem für die Beurteilung von innerstädtischen Bebauungsstrukturen bewährten Rechenprogramm IMMIS^{Luft} auf der Grundlage der Verkehrsmengen für den Prognosehorizont 2030.

Beurteilungsgrundlage sind die kennzeichnenden Größen Feinstaub und Stickoxide und der für diese Schadstoffe verbindlichen Grenzwerte für die Jahresmittelwerte und die zulässigen Überschreitungshäufigkeiten für die Tagesmittelwerte bzw. Stundenzahlen im Jahr.

Betrachtet wurden fünf relevante Berechnungsquerschnitte im Bereich der potentiell durch die Maßnahme am höchsten betroffenen Bebauungen unter Berücksichtigung bereits eingetretener oder absehbarer städtebaulicher Entwicklungen. Diese führen im Wesentlichen zu einer Verengung der Straßenräume an noch einigen wenigen Querschnitten, haben jedoch keinen wesentlichen Einfluss auf die Gesamtsituation in den Straßenräumen, da die Straßenrandbebauung bereits heute relativ kompakt ist und hierdurch ohnehin nur noch eine begrenzte Durchlüftung der Straßenzüge gegeben ist. Die seinerzeitigen in mehrererlei Hinsicht konservativ angesetzten Randbedingungen behalten daher Gültigkeit.

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

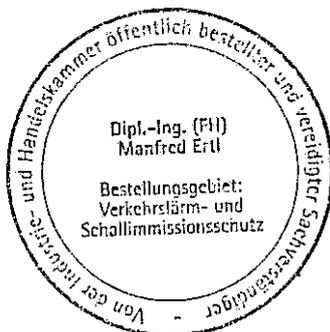
1. Im Bezugsjahr 2030 mit Umsetzung der Maßnahme kommt es im Zuge der prognostizierten Verkehrsmengensteigerungen bei ansonsten vergleichbaren Randbedingungen zu geringfügigen Zunahmen der Luftschadstoffkonzentrationen in den Straßenräumen.
2. Der Grenzwert für PM₁₀ von 40 µg/m³ wird dennoch in allen Straßenzügen eingehalten. Die maximalen Konzentrationen werden im südlichen Teil der Luitpoldstraße mit Werten um aufgerundet 25 µg/m³ erreicht.

3. Der maximal errechnete Wert für $PM_{2,5}$ ergibt sich dort zu gerundet $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$, womit der Grenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ um $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ unterschritten wird.
4. Der Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 wird mit aufgerundet $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich eingehalten.
5. Im Planfall ist mit bis zu 24 Überschreitungstagen des Tagesmittels von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr zu rechnen. Zulässig wären 35 Überschreitungstage.
6. Der über eine volle Stunde gemittelte Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid (NO_2) von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr ist im Vergleich zum Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der weniger kritische Grenzwert. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Überschreitung des Stundenmittelwerts von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ häufiger als 18 Mal / Jahr auftritt. In der Prognose (Planfall) liegt die Wahrscheinlichkeit einer 18-fachen Überschreitung des Stundenmittelwerts von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Abhängigkeit vom betrachteten Straßenzug gerundet zwischen 1 und 2 %, womit dieses Ereignis vergleichsweise unwahrscheinlich ist.
7. Im Ergebnis sind die Anforderungen der 39. BImSchV umfassend eingehalten. Maßnahmen zur Luftreinhaltung werden demnach als Folge der Maßnahme nicht erforderlich.

Neusäß, 10.03.2021

M. Ertl

Dipl.-Ing. (FH) M. Ertl



A) Anlagen

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlage 2: Eingangsdaten und Ergebnisse, Nullfall und Planfall

Anlage 3: Vergleich mit den Grenzwerten

B) Grundlagen

- (1) Planungsgruppe SSW GmbH, BP W 43 Ottostraße / Bahnhofstraße, der Stadt Füssen, 1. Änderung, Verkehrsanalyse 2030, Stand Februar 2017
- (2) Planungsgruppe SSW GmbH, BP W 43 Ottostraße / Bahnhofstraße, der Stadt Füssen, 1. Änderung, Lageplan, bauliche Eingriffe in den Straßenraum, Stand März 2021
- (3) Planungsgruppe SSW GmbH, BP W 43 Ottostraße / Bahnhofstraße, der Stadt Füssen, 1. Änderung, zulässige Geschwindigkeiten, Stand März 2021
- (4) Stadt Füssen, Auszug aus dem Flächennutzungsplan, zuletzt ergänzt 1987
- (5) Stadt Füssen, Bebauungsplan W 43, Ottostraße / Bahnhofstraße, Stand 2006
- (6) Planungsgruppe Kölz, BP W 43, Ottostraße / Bahnhofstraße der Stadt Füssen, 1. Änderung, Entwurf, Stand März 2021
- (7) Bayerische Vermessungsverwaltung, digitaler Flurkartenauszug, Stand Dezember 2017, mit zwischenzeitlicher Fortschreibung gemäß Planzeichnung Bebauungsplan, Stand November 2019
- (8) Luftbildauszug, Quelle Google Earth
- (9) Bayerisches Landesamt für Umwelt, Lufthygienische Jahresberichte 2014 bis 2019
- (10) Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie, Bay. Solar- und Windatlas, März 2001

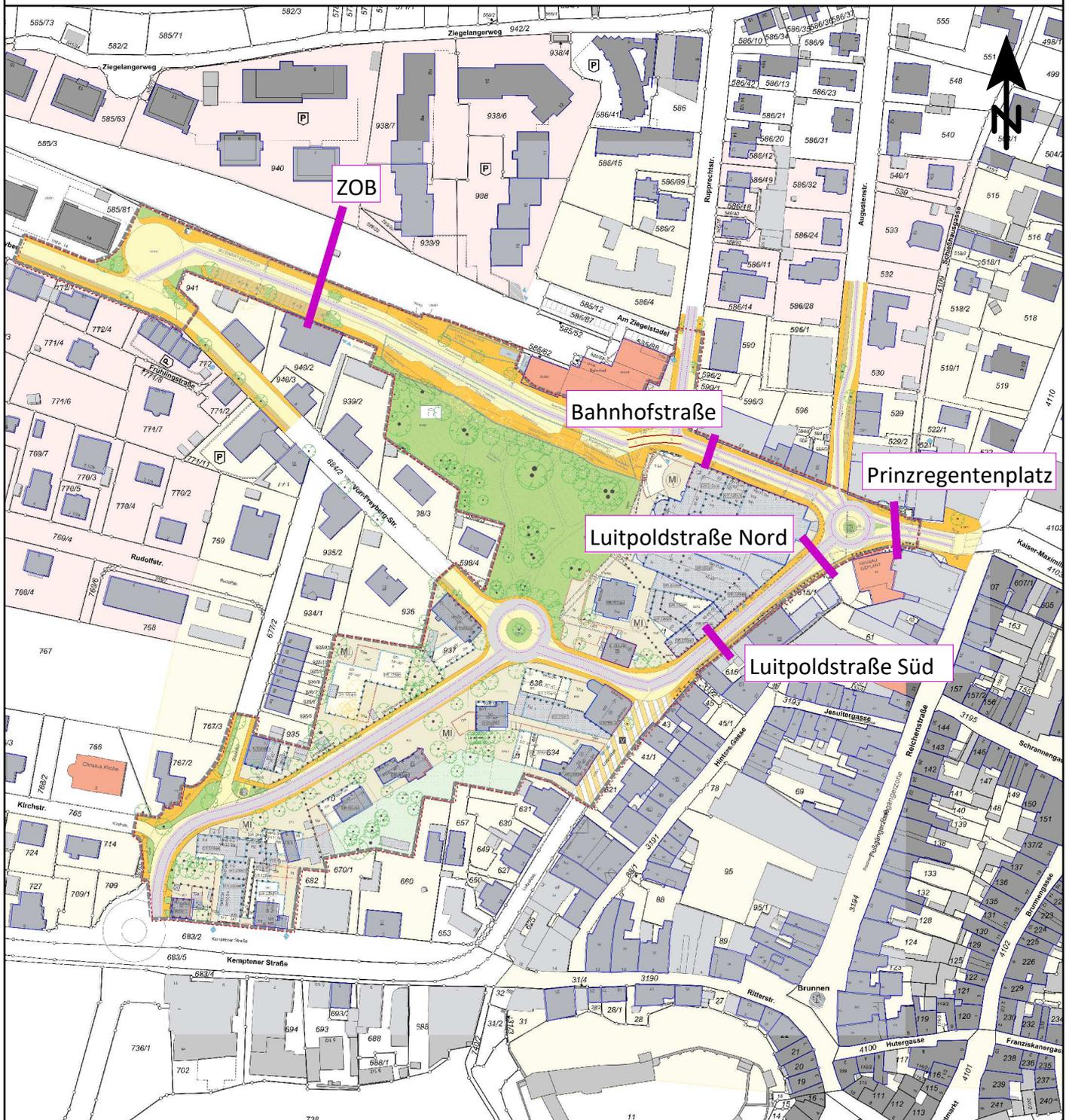
C) Gesetze, Regelwerke, Programme

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, Bekanntmachung der Neufassung des Bundesimmissionsschutzgesetzes vom 26.9.2002
- [2] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV – vom 02.08.2010
- [3] Baunutzungsverordnung - Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke – BauNVO in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990
- [4] IMMIS^{Luft}, Screening-Programm zur Bestimmung der Luftschadstoff-Emissionen und –Immissionen in Innenstädten

D) Häufig verwendete Abkürzungen

DTV:	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
FOK:	Fahrbahnoberkante
NO ₂ :	Stickstoffdioxid
NO	Stickstoffmonoxid
NO _x :	Stickstoffoxide
O ₃ :	Ozon
Part.:	Partikel (PM ₁₀ , PM _{2,5})
PKW:	Personenkraftwagen und Kombi (ohne Kleinbusse)
Lkw:	Schwerverkehrsanteil > 3,5 t
PM:	Particulate Matter

Lufthygienische Untersuchung Stadt Füssen Bebauungsplan W 43 Ottostraße / Bahnhofstraße, 1. Änderung



Zeichenerklärung

- Gebäude
- Nebengebäude
- Berechnungsquerschnitte
- Straße
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete

Übersichtslageplan

Maßstab: 1:2750
 Bearbeitungsstand: 03/2021
 Projekt: 2021 1435

Auftraggeber:

Stadt Füssen
 Lechhalde 3
 87629 Füssen

Anlage 1

Auftragnehmer:

em plan
 Planung + Beratung
 im Immissionsschutz
 Westheimer Straße 22
 86356 Neusäß
 0821/455 179 0
 info@em-plan.com

Luftschadstoffberechnung Bebauungsplan W 43, Stadt Füssen
Eingangsdaten und Berechnungsergebnisse
Prognosefälle
Jahresmittelwerte der Luft-Schadstoffkonzentrationen

Straße	Porosität	Straßenraumgeometrie		Durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV Kfz / 24h	Anzahl der Spuren	Anteil Schwerverkehr		Vorbelastung 2030			Zusatzbelastung 2030 (die Zusatzbelastung für NO2 kann nicht direkt angegeben werden)			Gesamtbelastung 2030			90,4 Perzentil PM10 Tage	Überschreitungswahrscheinlichkeit NO2 %
		Breite m	Höhe m			sLKW %	Busse %	PM10 µg/m³	PM2,5 µg/m³	NO2 µg/m³	PM10 µg/m³	PM2,5 µg/m³	NO2 µg/m³	PM10 µg/m³	PM2,5 µg/m³	NO2 µg/m³		
Prognose-0-Fall																		
Bahnhofstraße West	20	13	14	500	2	24,0	52,0	16	11	20	0,9	0,5	4,5	16,9	11,5	24,1	3,8	1,4
Prinzregentenplatz	30	30	14	14400	2	4,0	2,0	16	11	20	2,5	1,4	5,3	18,5	12,4	25,3	5,9	1,4
Luitpoldstraße Nord	50	20	14	14600	2	4,0	1,0	16	11	20	2,5	1,4	5,2	18,5	12,4	25,2	5,9	1,4
Luitpoldstraße Süd	30	10	14	14600	2	4,0	1,0	16	11	20	8,4	4,6	12,2	24,4	15,6	32,2	17,8	2,1
ZOB	80	40	14	900	2	13,0	29,0	16	11	20	0,1	0,0	2,2	16,1	11,0	22,2	2,8	1,2

Luftschadstoffberechnung Bebauungsplan W 43, Stadt Füssen
Eingangsdaten und Berechnungsergebnisse
Prognosefälle
Jahresmittelwerte der Luft-Schadstoffkonzentrationen

Straße	Porosität	Straßenraumgeometrie		Durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV Kfz / 24h	Anzahl der Spuren	Anteil Schwerverkehr		Vorbelastung 2030			Zusatzbelastung 2030 (die Zusatzbelastung für NO2 kann nicht direkt angegeben werden)			Gesamtbelastung 2030			90.4 Perzentil PM10 Tage	Überschreitungswahrscheinlichkeit NO2 %
		Breite m	Höhe m			sLKW %	Busse %	PM10 µg/m³	PM2,5 µg/m³	NO2 µg/m³	PM10 µg/m³	PM2,5 µg/m³	NO2 µg/m³	PM10 µg/m³	PM2,5 µg/m³	NO2 µg/m³		
Prognose-Planfall																		
Bahnhofstraße West	20	13	14	600	2	21,0	48,0	16	11	20	1,0	0,6	4,8	17,0	11,6	24,8	3,9	1,4
Prinzregentenplatz	30	30	14	16400	2	4,0	2,0	16	11	20	3,1	1,7	5,7	19,1	12,7	25,7	6,7	1,4
Luitpoldstraße Nord	50	20	14	16800	2	4,0	1,0	16	11	20	3,1	1,7	5,7	19,1	12,7	25,7	6,8	1,4
Luitpoldstraße Süd	30	10	14	16800	2	4,0	1,0	16	11	20	10,4	5,8	13,6	26,4	16,8	33,6	23,4	2,2
ZOB	80	40	14	1000	2	12,0	28,0	16	11	20	0,1	0,1	2,3	16,1	11,1	22,3	2,8	1,2

Luftschadstoffberechnung Bebauungsplan W 43, Stadt Füssen
Vergleich der Ergebnisse mit den Grenzwerten
Prognosefälle
Jahresmittelwerte der Luft-Schadstoffkonzentrationen

Straße	Grenzwerte			Gesamtbelastung 2030, Nullfall			Differenz 2030, Nullfall			Gesamtbelastung 2030, Planfall			Differenz 2030, Planfall		
	PM10 µg/m³	PM2,5 µg/m³	NO2 µg/m³	PM10 µg/m³	PM2,5 µg/m³	NO2 µg/m³	PM10 µg/m³	PM2,5 µg/m³	NO2 µg/m³	PM10 µg/m³	PM2,5 µg/m³	NO2 µg/m³	PM10 µg/m³	PM2,5 µg/m³	NO2 µg/m³
Bahnhofstraße West	40	25	40	16,9	11,5	24,1	-23,1	-13,5	-15,9	17,0	11,6	24,8	-23,0	-13,4	-15,2
Prinzregentenplatz	40	25	40	18,5	12,4	25,3	-21,5	-12,6	-14,7	19,1	12,7	25,7	-20,9	-12,3	-14,3
Luitpoldstraße Nord	40	25	40	18,5	12,4	25,2	-21,5	-12,6	-14,8	19,1	12,7	25,7	-20,9	-12,3	-14,3
Luitpoldstraße Süd	40	25	40	24,4	15,6	32,2	-15,6	-9,4	-7,8	26,4	16,8	33,6	-13,6	-8,2	-6,4
ZOB	40	25	40	16,1	11,0	22,2	-23,9	-14,0	-17,8	16,1	11,1	22,3	-23,9	-13,9	-17,7