

Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

Erste Ergebnisse der Immissionsberechnungen

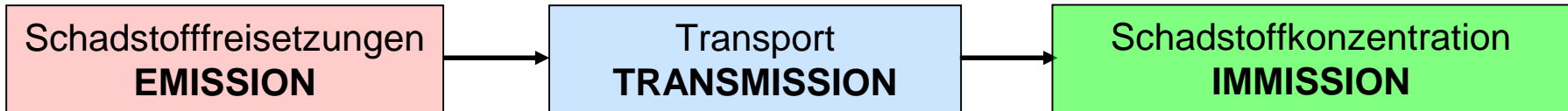
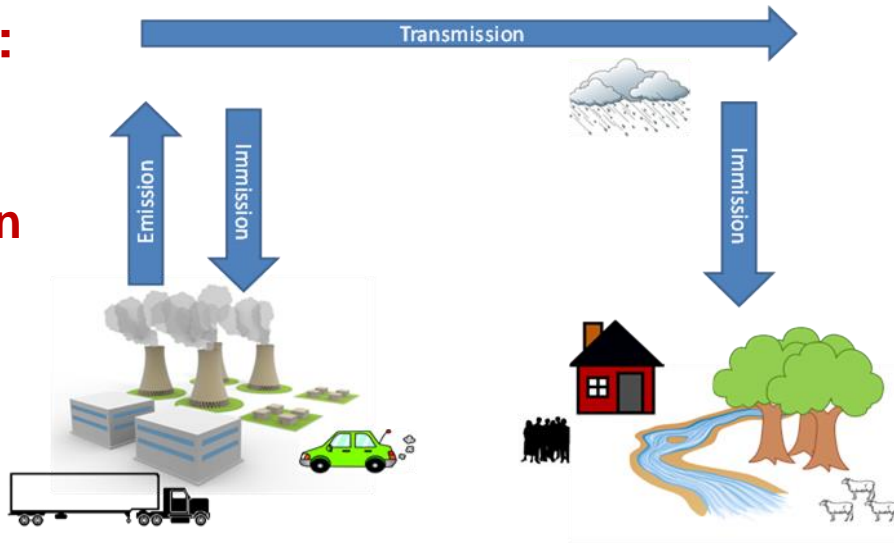
Stand 19. Mai 2020

Matthias Rau, Fabian Hüftle (IB Rau)
Christiane Schneider (AVISO)
Claudia Zimmermann (brenner bernard)



Begrifflichkeit:

- **Emission**
- **Transmission**
- **Immission**



Emissionen verschiedener Quellengruppen (z.B. Straßenverkehr, Feuerungsanlagen, ...)

NO_x-Emissionen =
Summe der Emissionen von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂)

PM10-Emissionen =
Emissionen von Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser < 10 µm (PM = particulate matters)

Ausbreitung und Umwandlung der in die Atmosphäre emittierten Luftschadstoffe,

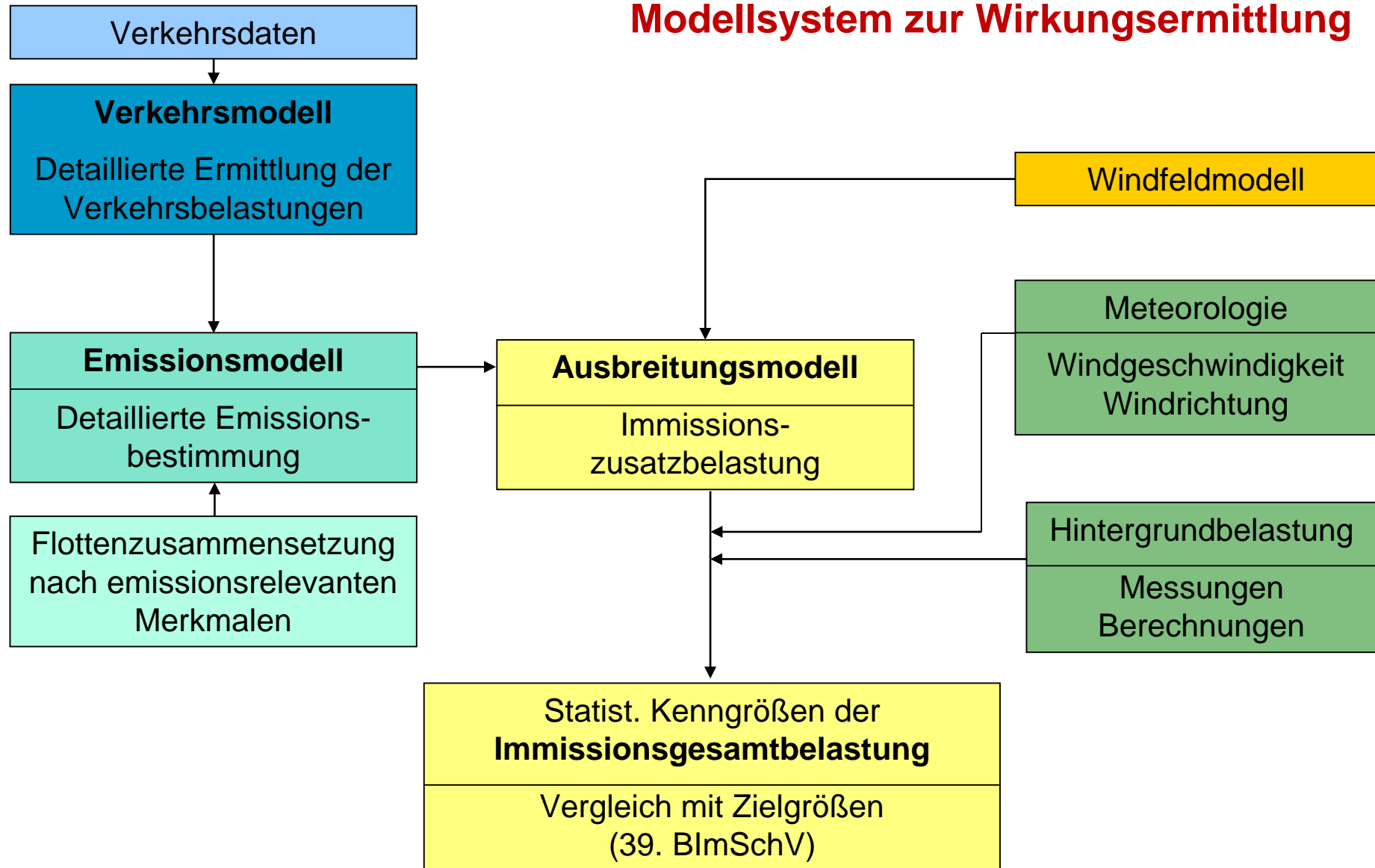
z.B. chemische Umwandlung von NO → NO₂

NO₂-Immissionen =
(Stickstoffdioxid-Konzentrationen am Immissionsort)

PM10-Immissionen
(PM10-Konzentrationen am Immissionsort)

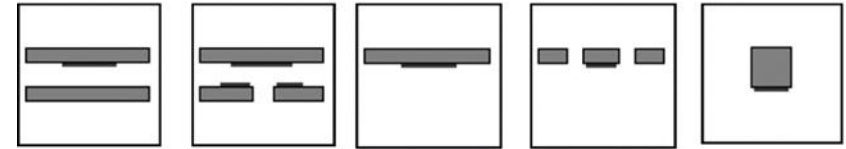
Für NO₂ und PM10 gibt die 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) **Grenzwerte** vor

Modellsystem zur Wirkungsermittlung



Modellierung Immissionen mit zwei Modelltypen:

- Gesamtnetz:
Berechnungen mit Screening-Modell.
- Am Messpunkt Weinsberger Straße:
Berechnungen mit Detailmodell.



Screening-Modell:

Berechnungen mit komplexem Modell für standardisierte Bebauungsstrukturen für alle relevanten Straßenabschnitte des Hauptstraßennetzes in der Umweltzone Heilbronn.

Feinscreening-Modell:

Berechnung mit komplexem Modell MISCAM für reale Bebauungsstruktur (Auflösung 1m x 1m)

Berücksichtigung repräsentativer Meteorologie.

Berücksichtigung der Hintergrundbelastung:

→ flächendeckende Werte (500m x 500m) für das Netz

Untersuchte Fälle (Basis und Trend)

Stickstoffdioxid (NO₂)-Konzentrationen für das Hauptstraßennetz von Heilbronn (Jahresmittelwerte) sowie die Weinsberger Straße (Detail)

- **Basisfall 2018**
 - Verkehrliche Basis: Verkehrsmodell 2019
(beinhaltet: Verkehrsmodell 2013; fortgeschrieben auf 2019, an aktuellen Zählraten aus dem Jahr 2019 geeicht);
 - Emissionsbasis: Flotte 2018 / Busflotte wie vorgegeben,
Software-Update analog zu LRP-Stuttgart: 30% Diesel Pkw Euro 5 und 6 mit Minderungsrate 30%.
- **Trendfall 2019**
 - Verkehrliche Basis: Verkehrsmodell 2019;
 - Emissionsbasis: Flotte 2019 / Busflotte wie vorgegeben,
Software-Update analog zu LRP-Stuttgart: 50% Diesel Pkw Euro 5 und 6 mit Minderungsrate 30%.
- **Trendfall 2020**
 - Verkehrliche Basis: Verkehrsmodell 2019;
 - Emissionsbasis: Flotte 2020 / Busflotte wie vorgegeben
Software-Update analog zu LRP-Stuttgart : 50% Diesel Pkw Euro 5 und 6 mit Minderungsrate 30%.

Untersuchte Fälle (Kurzfristmaßnahmen)

Stickstoffdioxid (NO₂)-Konzentrationen für das Hauptstraßennetz von Heilbronn (Jahresmittelwerte) sowie die Weinsberger Straße (Detail)

- **Maßnahmenfall 2019 und 2020 - Tempo 40 in der Weinsberger Str.**
 - Tempo 40 in der Weinsberger Str. zwischen Konrad-Adenauer-Platz und Allee;
 - Verkehrliche Basis: spezifische Berechnung mit Verkehrsmodell auf Basis von Verkehrsmodell 2019 (nur Verlagerung);
 - Emissionsbasis: Flotte 2019/2020 / Busflotte wie vorgegeben,
Software-Update analog zu LRP-Stuttgart: 50% Diesel Pkw Euro 5 und 6 mit Minderungsrate 30%.
- **Maßnahmenfall 2019 und 2020 - Tempo 40 in der Weinsberger Str. mit Pfortnerung am Konrad-Adenauer-Platz**
 - Verkehrliche Basis: spezifische Berechnung mit Verkehrsmodell auf Basis von Verkehrsmodell 2019 (nur Verlagerung);
 - Emissionsbasis: Flotte 2019/2020 / Busflotte wie vorgegeben,
Software-Update analog zu LRP-Stuttgart: 50% Diesel Pkw Euro 5 und 6 mit Minderungsrate 30%.
- **Maßnahmenfall Filtersäulen**
 - Detailuntersuchung zur Wirksamkeit liegt vor → separat.
- **Maßnahmenfall Bus Nr. 670: Massenbachhausen – Kinderklinik**
 - Nur marginale Auswirkung auf Hauptstraßennetz bzw. Weinsberger Straße → keine Berechnung.
- **Maßnahmenfall 2019 und 2020 - Busflottenerneuerung auf Euro VI**
 - Verkehrliche Basis: Verkehrsmodell 2019;
 - Emissionsbasis: Flotte 2019/2020 / Busflotte in 2019 und 2020 bereits komplett auf Euro VI,
Software-Update analog zu LRP-Stuttgart: 50% Diesel Pkw Euro 5 und 6 mit Minderungsrate 30%.

Untersuchte Fälle (Dieselverkehrsverbote Euro 4)

Stickstoffdioxid (NO₂)-Konzentrationen für das Hauptstraßennetz von Heilbronn (Jahresmittelwerte) sowie die Weinsberger Straße (Detail)

- **Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - flächig - Variation 1**
 - Verkehrliche Basis: Verkehrsmodell 2019;
 - Emissionsbasis: spezifische Flotte 2020 (gleichbleibende Verkehrsmenge, beschränkte Fahrzeuge werden ersetzt, 20% Ausnahmen für betroffene Fahrzeuggruppe, keine Verlagerungsverkehre), Software / Busflotte wie vorgegeben.
- **Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - flächig - Variation 2**
 - Verkehrliche Basis: spezifische Berechnung mit Verkehrsmodell auf Basis von Verkehrsmodell 2019 (9% betroffene Pkw - reduziert um 20% Ausnahmen verbleiben 7,5% betroffene Fahrzeuge);
 - Emissionsbasis: spezifische Flotte 2020, Software / Busflotte wie vorgegeben.
- **Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - streckenbezogen (kurz)**
 - Diesel Verkehrsverbot auf Weinsberger Str. zwischen Konrad-Adenauerplatz und Allee
 - Verkehrliche Basis: spezifische Berechnung mit Verkehrsmodell auf Basis von Verkehrsmodell 2019 (nur Verlagerung);
 - Emissionsbasis: spezifische Flotte 2020, Software / Busflotte wie vorgegeben. Flotte 2020
- **Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - streckenbezogen (lang)**
 - Diesel Verkehrsverbot auf Weinsberger Str. / Mannheimer Str. zwischen Konrad-Adenauerplatz und Europaplatz
 - Verkehrliche Basis: spezifische Berechnung mit Verkehrsmodell auf Basis von Verkehrsmodell 2019 (nur Verlagerung);
 - Emissionsbasis: spezifische Flotte 2020 Software / Busflotte wie vorgegeben. Flotte 2020

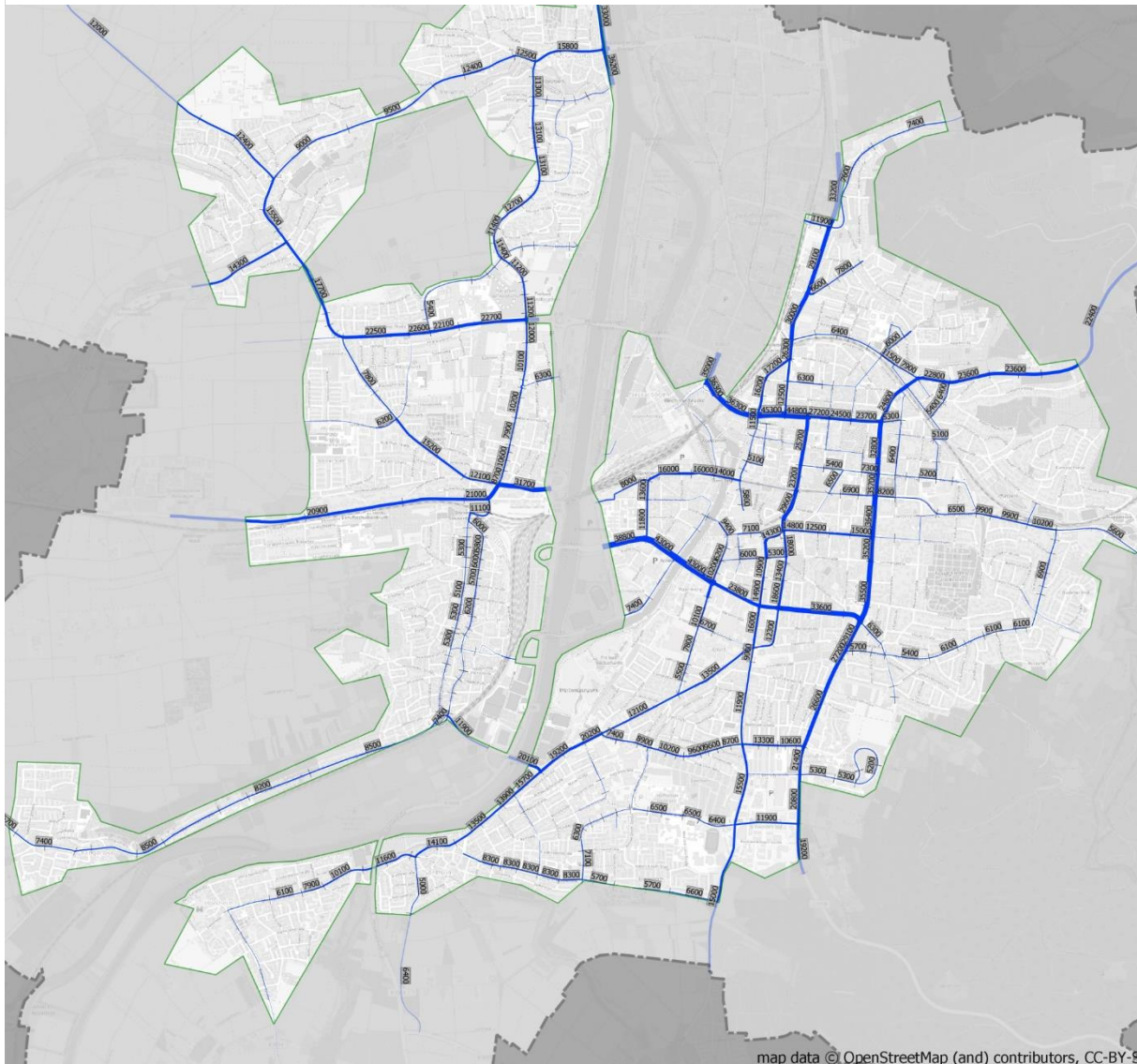
Bei allen DVV wurde ein Hardware-Update analog zu Stuttgart angesetzt.

Untersuchte Fälle (Dieselverkehrsverbote Euro 5)

Stickstoffdioxid (NO₂)-Konzentrationen für das Hauptstraßennetz von Heilbronn (Jahresmittelwerte) sowie die Weinsberger Straße (Detail)

- **Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - flächig - Variation 1**
 - Verkehrliche Basis: Verkehrsmodell 2019;
 - Emissionsbasis: spezifische Flotte 2020 (gleichbleibende Verkehrsmenge, beschränkte Fahrzeuge werden ersetzt, 20% Ausnahmen für betroffene Fahrzeuggruppe, keine Verlagerungsverkehre), Software-Update / Busflotte wie vorgegeben.
- **Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - flächig - Variation 2**
 - Verkehrliche Basis: spezifische Berechnung mit Verkehrsmodell auf Basis von Verkehrsmodell 2019 (mit Verschiebung im Modal Split hin zu einem erhöhten Anteil des Umweltverbundes: 21% betroffene Pkw - reduziert um 20% Ausnahmen verbleiben 17% betroffene Fahrzeuge; davon hat ca. die Hälfte Quelle oder Ziel in der verbotenen Zone; für diese wird angenommen, dass ein Teil auf ein erlaubtes Fahrzeug wechselt);
 - Emissionsbasis: spezifische Flotte 2020, Software-Update / Busflotte wie vorgegeben.
- **Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - streckenbezogen (kurz)**
 - Diesel Verkehrsverbot auf Weinsberger Str. zwischen Konrad-Adenauerplatz und Allee
 - Verkehrliche Basis: spezifische Berechnung mit Verkehrsmodell auf Basis von Verkehrsmodell 2019 (nur Verlagerung);
 - Emissionsbasis: spezifische Flotte 2020, Software-Update / Busflotte wie vorgegeben. Flotte 2020
- **Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - streckenbezogen (lang)**
 - Diesel Verkehrsverbot auf Weinsberger Str. / Mannheimer Str. zwischen Konrad-Adenauerplatz und Europaplatz
 - Verkehrliche Basis: spezifische Berechnung mit Verkehrsmodell auf Basis von Verkehrsmodell 2019 (nur Verlagerung);
 - Emissionsbasis: spezifische Flotte 2020 Software-Update / Busflotte wie vorgegeben. Flotte 2020

Kfz-Belastungskarte [Werte als DTV – gerundet] – Basisfall 2018

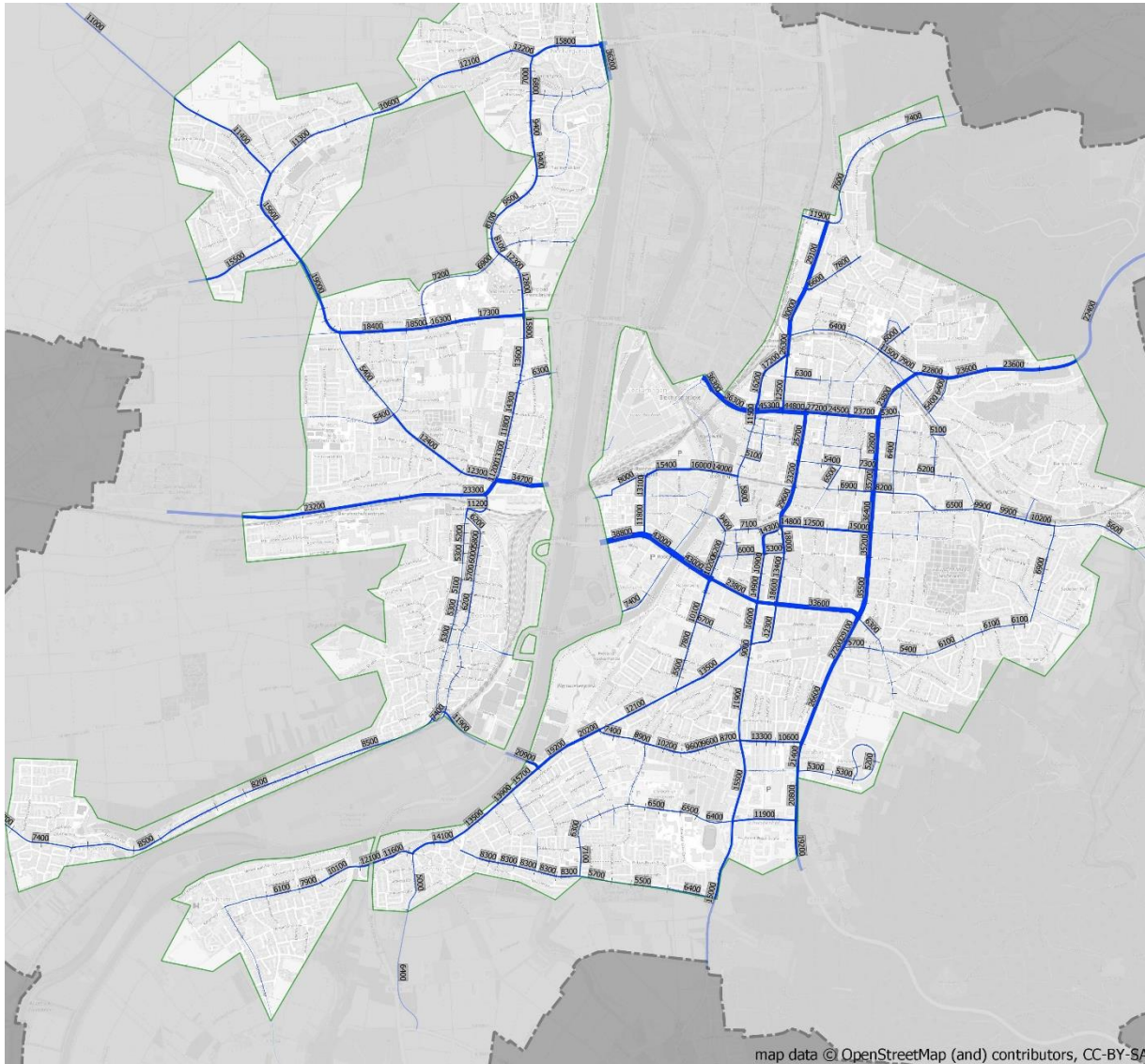


Untersuchte Fälle (Trend, T40 Innenstadt, DVV5 Innenstadt+Uz)

Stickstoffdioxid (NO₂)-Konzentrationen für das Hauptstraßennetz von Heilbronn (Jahresmittelwerte) sowie die Weinsberger Straße (Detail)

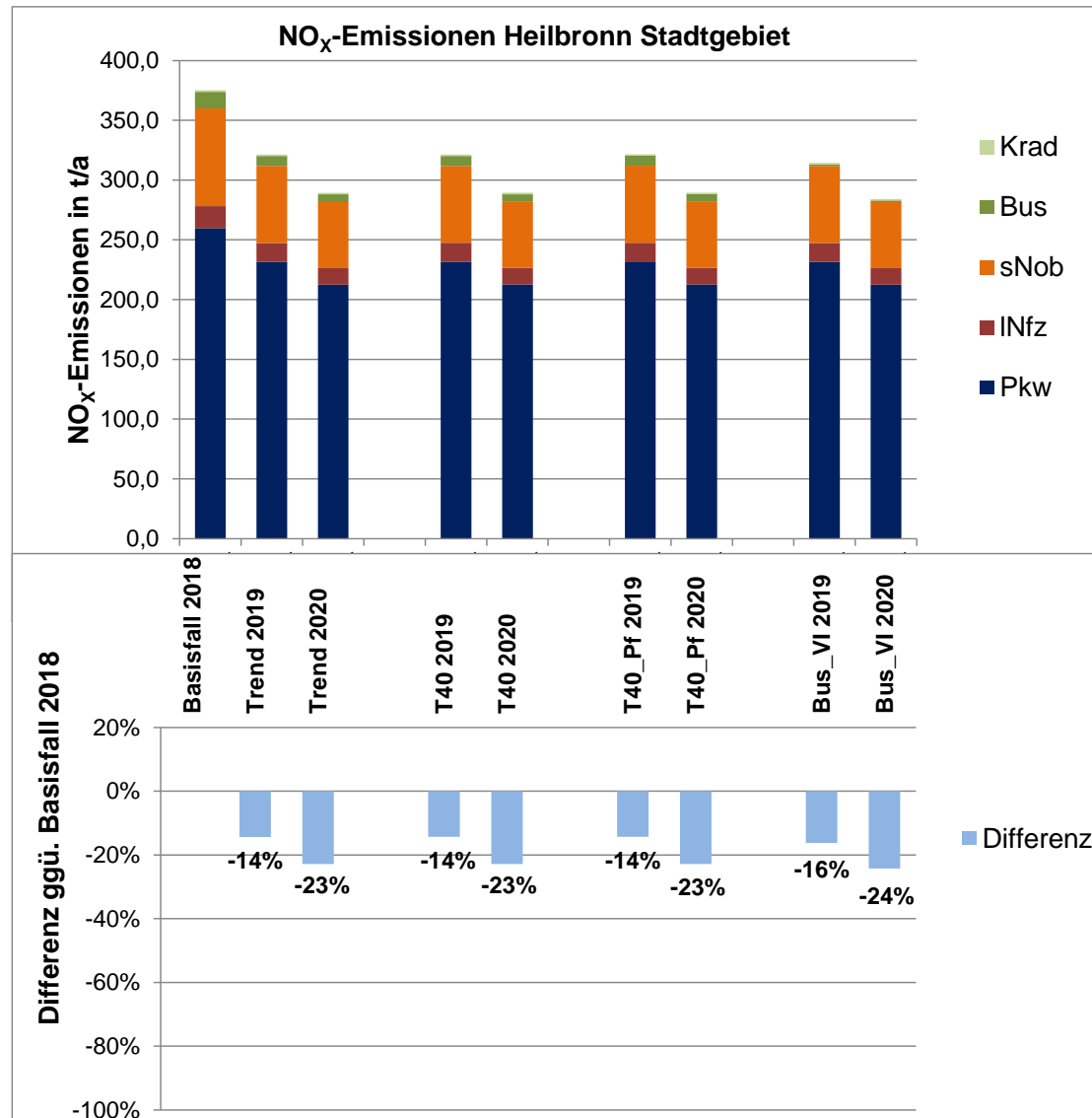
- ***Trendfall 2020 neu***
 - Verkehrliche Basis: aktualisiertes Verkehrsmodell 2020;
 - Emissionsbasis: Flotte 2020 / Busflotte wie vorgegeben, aktualisierte Verkehrssituationen
Software-Update analog zu LRP-Stuttgart: 50% Diesel Pkw Euro 5 und 6 mit Minderungsrate 30%.
- ***Maßnahmenfall 2020 - Tempo 40 - Innenstadt***
 - Tempo 40 im Bereich der Innenstadt;
 - Verkehrliche Basis: spezifische Berechnung mit Verkehrsmodell auf Basis des aktualisierten Verkehrsmodell 2020;
 - Emissionsbasis: Flotte 2020 / Busflotte wie vorgegeben, aktualisierte Verkehrssituationen
Software-Update analog zu LRP-Stuttgart: 50% Diesel Pkw Euro 5 und 6 mit Minderungsrate 30%.
- ***Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - Innenstadt***
 - Verkehrliche Basis: spezifische Berechnung mit Verkehrsmodell auf Basis des aktualisierten Verkehrsmodell 2020
 - Emissionsbasis: spezifische Flotte 2020, aktualisierte Verkehrssituationen
Software-Update / Busflotte wie vorgegeben.
- ***Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - Umweltzone***
 - Verkehrliche Basis: spezifische Berechnung mit Verkehrsmodell auf Basis des aktualisierten Verkehrsmodell 2020
 - Emissionsbasis: spezifische Flotte 2020, aktualisierte Verkehrssituationen
Software-Update / Busflotte wie vorgegeben.

Kfz-Belastungskarte [Werte als DTV – gerundet] – neue Basis 2020

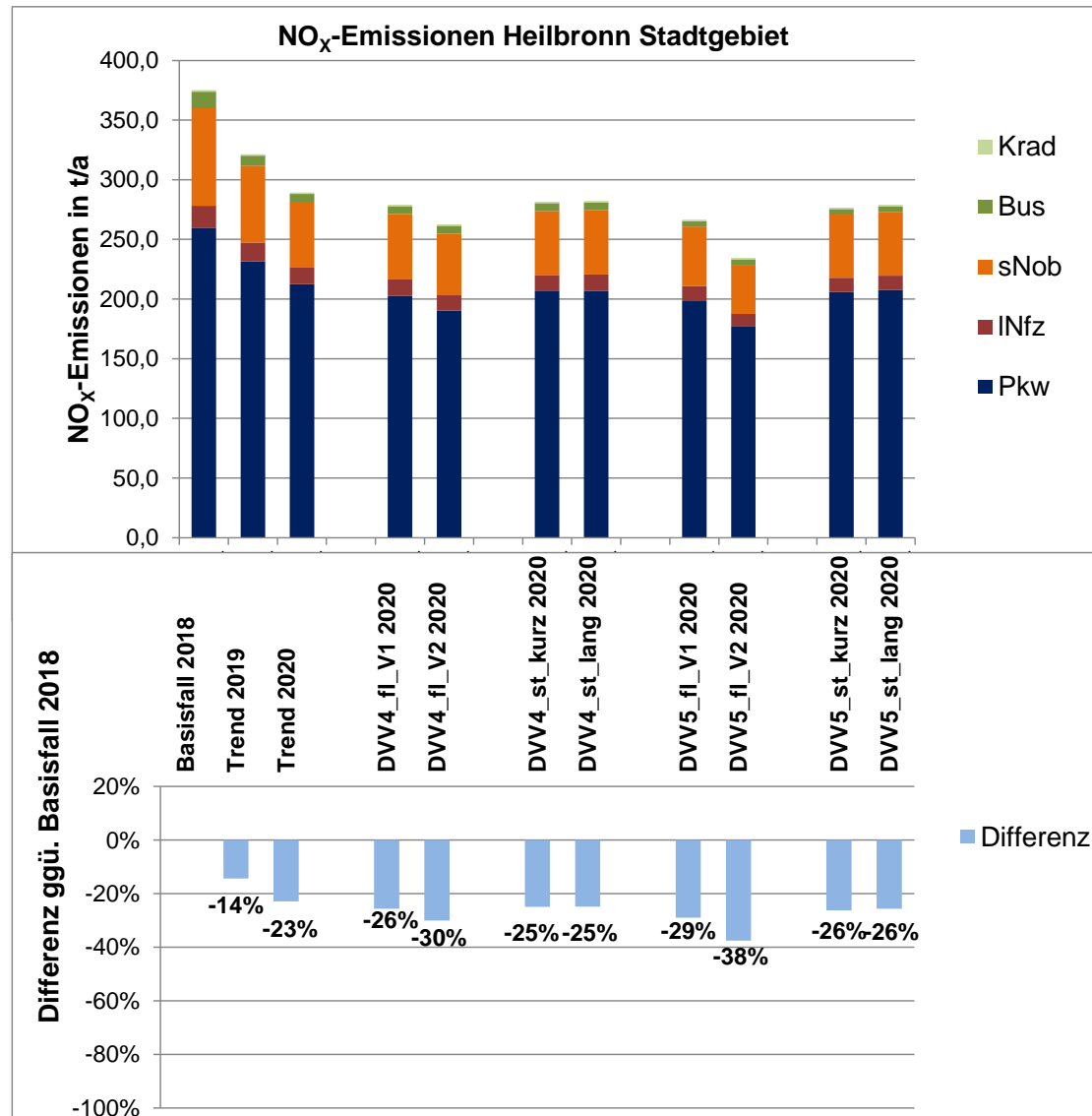


- Neue Zählungen in Neckargartach und Frankenbach im März 2020
 - Aktualisierung des Verkehrsmodells
- Nacheichnung bringt nur geringfügige Änderungen im Untersuchungsraum Innenstadt

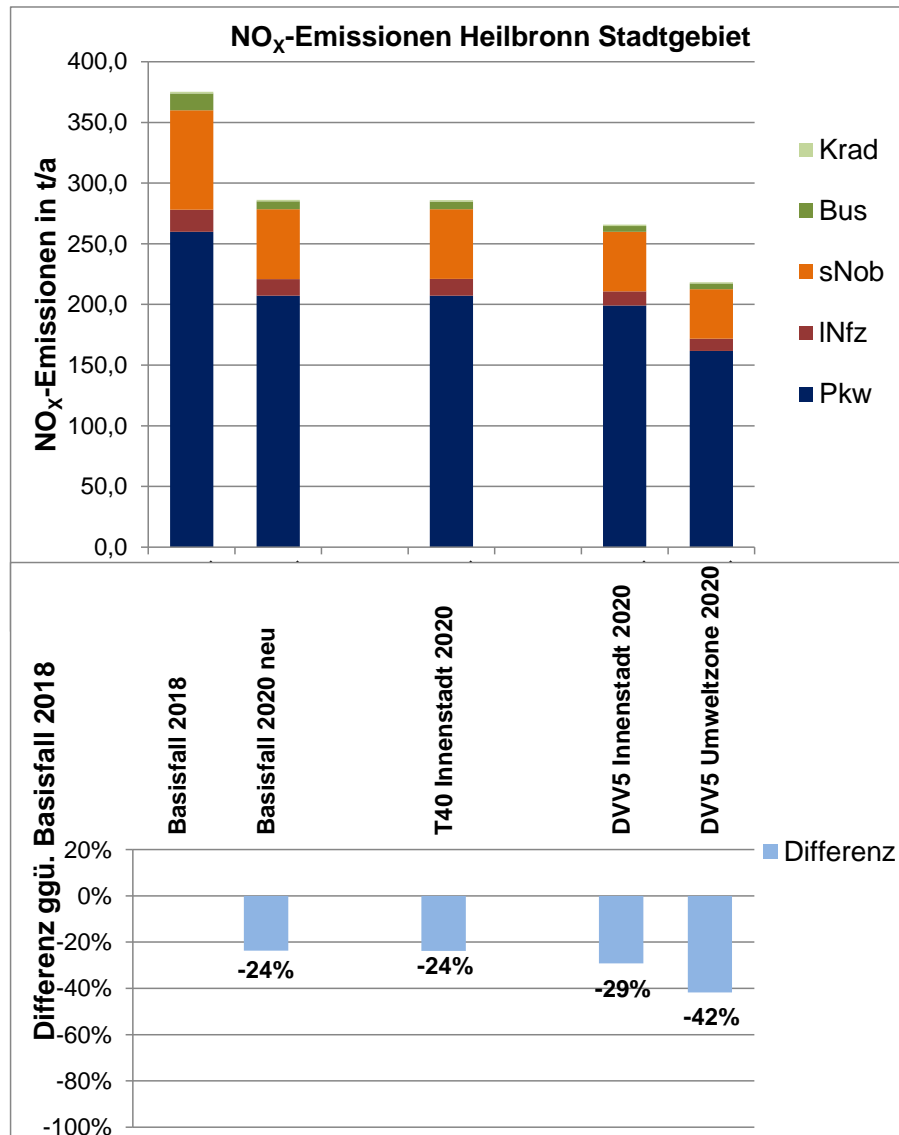
Emissionen Stadtgebiet Heilbronn



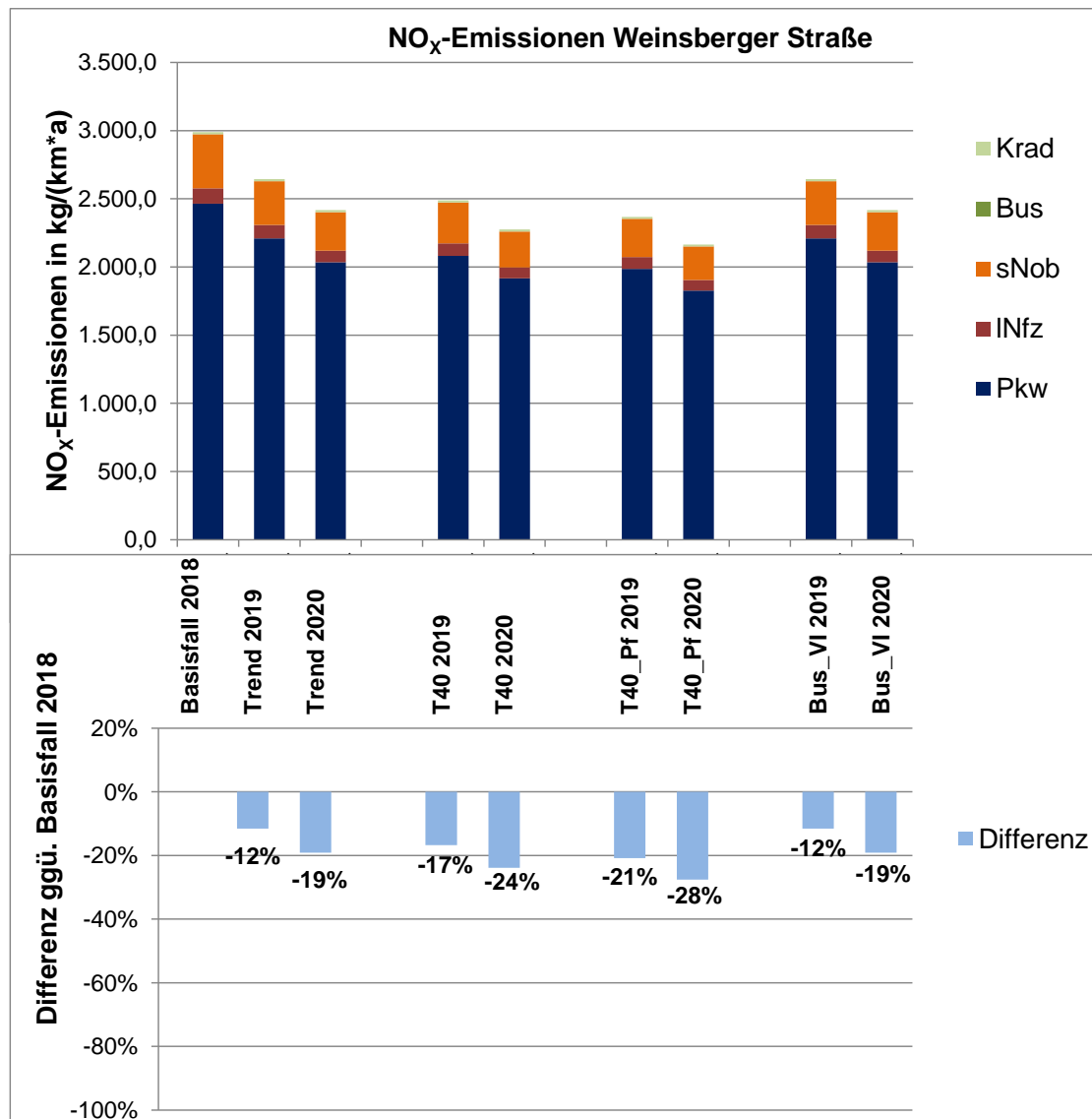
Emissionen Stadtgebiet Heilbronn



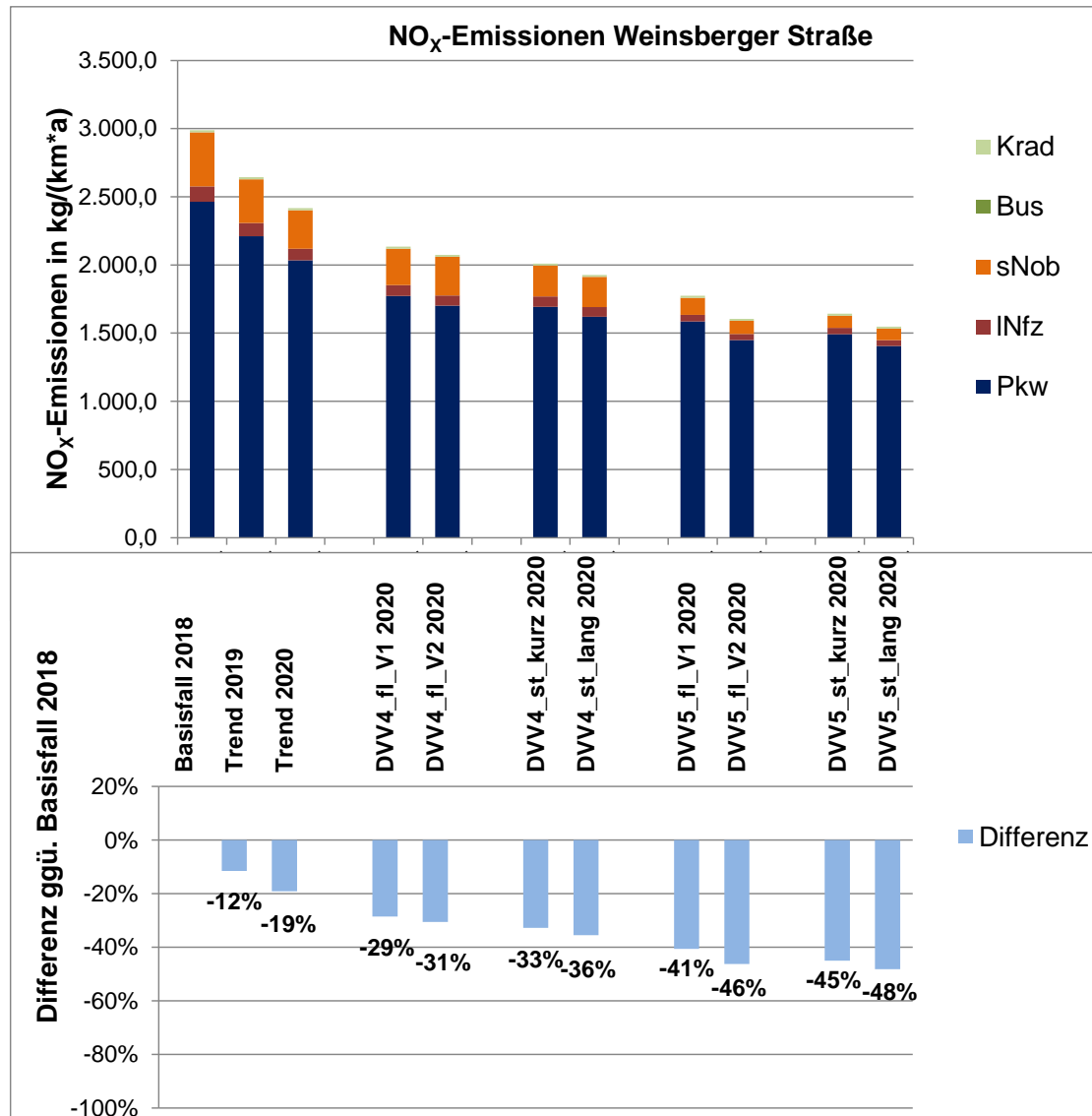
Emissionen Stadtgebiet Heilbronn



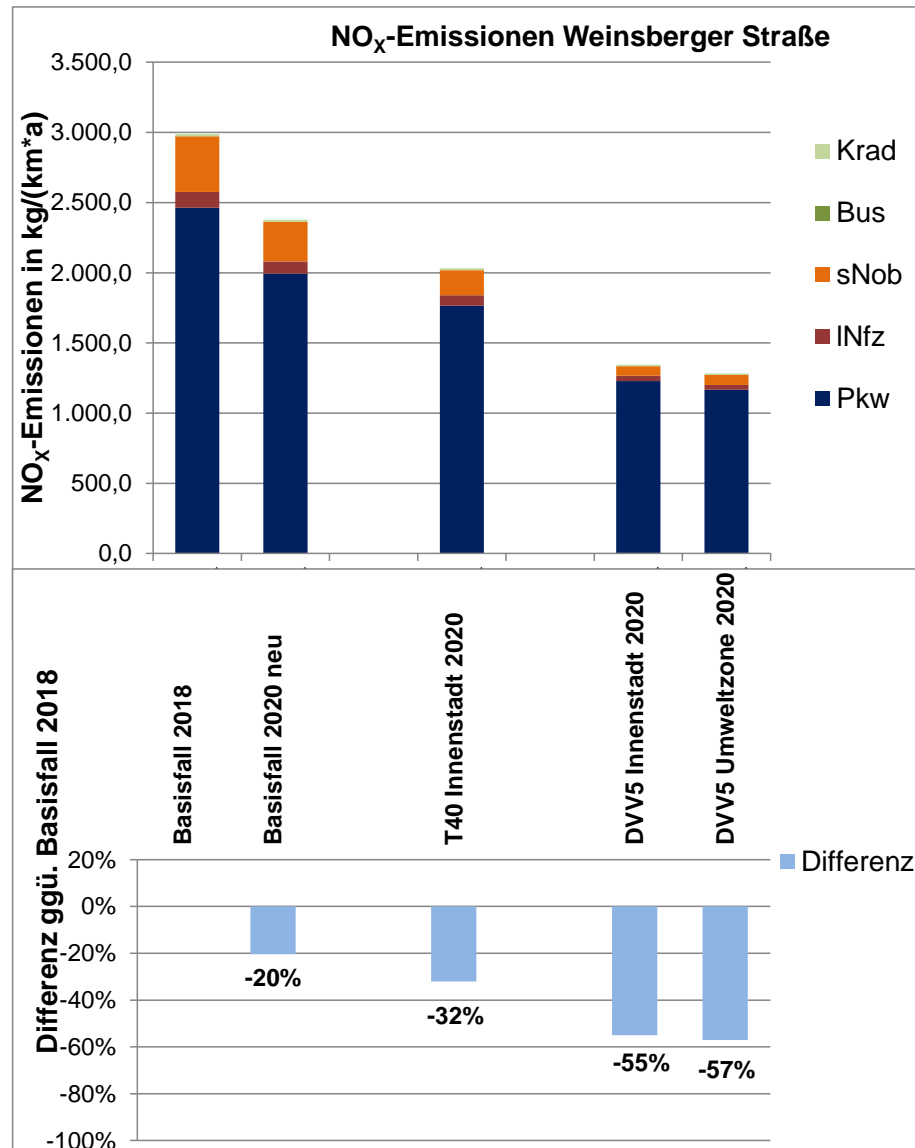
Emissionen Hotspot Weinsberger Straße Heilbronn



Emissionen Hotspot Weinsberger Straße Heilbronn

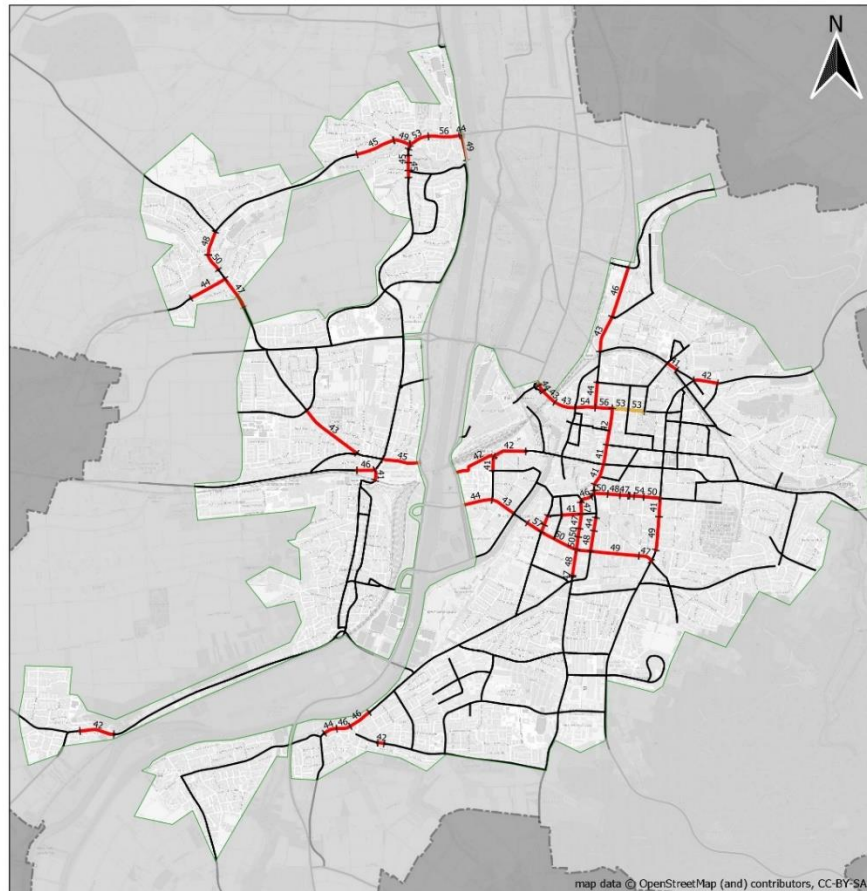


Emissionen Hotspot Weinsberger Straße Heilbronn



Ergebnisse für das Hauptstraßennetz innerhalb der Umweltzone

- **Basis und Trendfälle**
 - Basisfall 2018
 - Trendfall 2019
 - Trendfall 2020
- **Kurzfristmaßnahmen 2019 und 2020:**
 - Tempo 40 in der Weinsberger Str.
 - Tempo 40 in der Weinsberger Str. mit Pfortnerung am Konrad-Adenauer-Platz
 - Busflottenerneuerung auf Euro VI
- **Diesel Verkehrsverbote 2020:**
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - flächig - Variation 1
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - flächig - Variation 2
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - streckenbezogen (kurz)
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - streckenbezogen (lang)
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - flächig - Variation 1
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - flächig - Variation 2
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - streckenbezogen (kurz)
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - streckenbezogen (lang)
- **Darstellungsform:**
 - Alle Strecken mit einer NO_2 -Immissionsbelastung im Jahresmittel $> 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - Nicht bewertet:
 - Strecken ohne Straßenrandbebauung bzw. mit Bebauung in größerer Entfernung



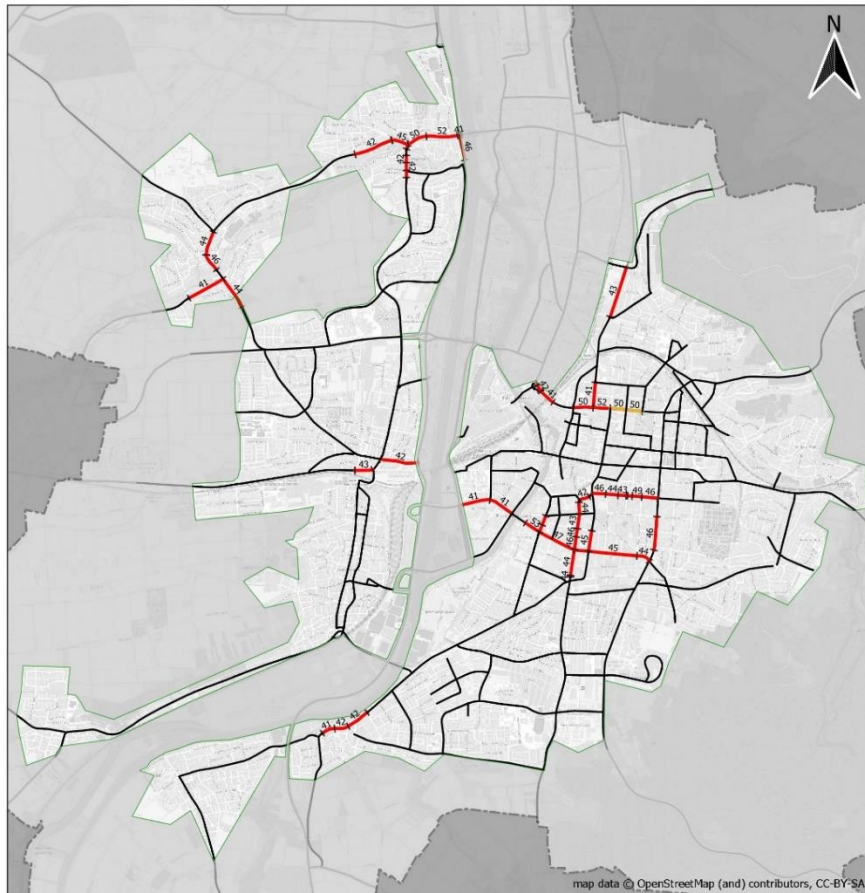
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stand: 14.05.2020

Basisfall 2018

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell



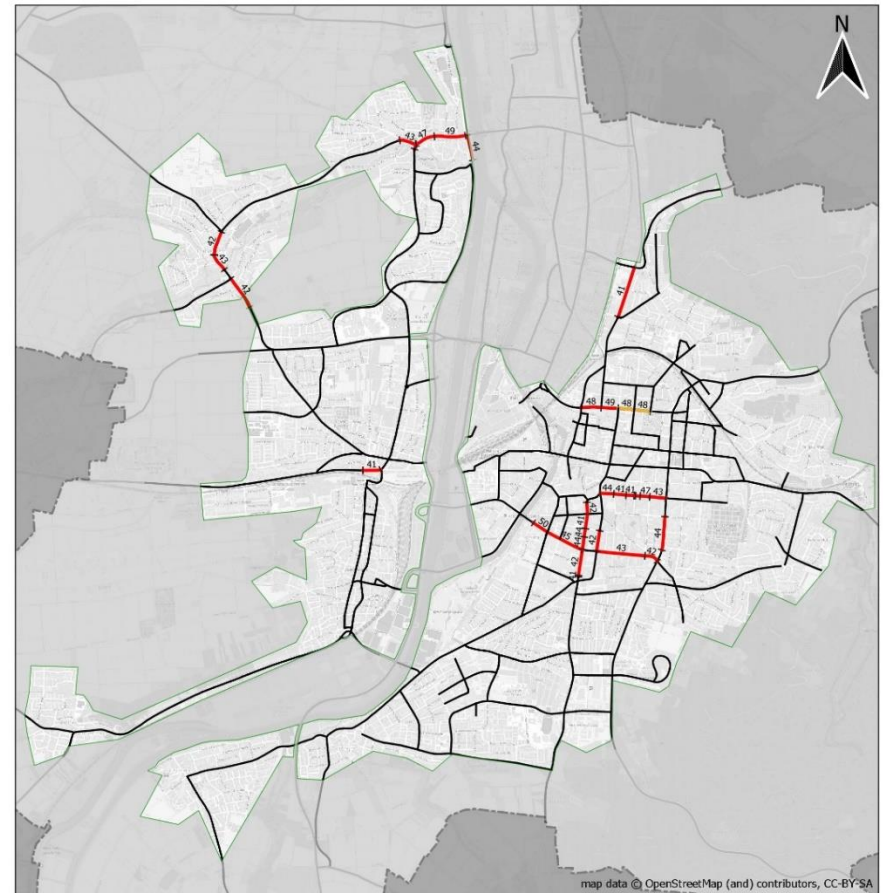
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Trendfall 2019

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell

Stand: 14.05.2020



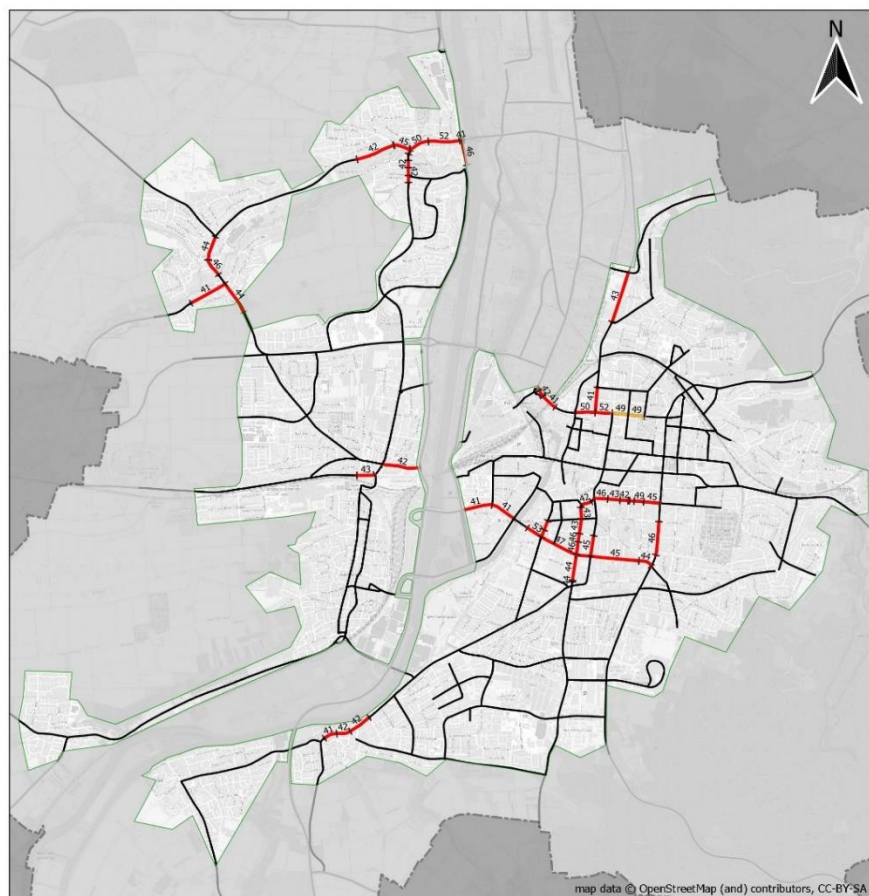
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Trendfall 2020

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell

Stand: 14.05.2020



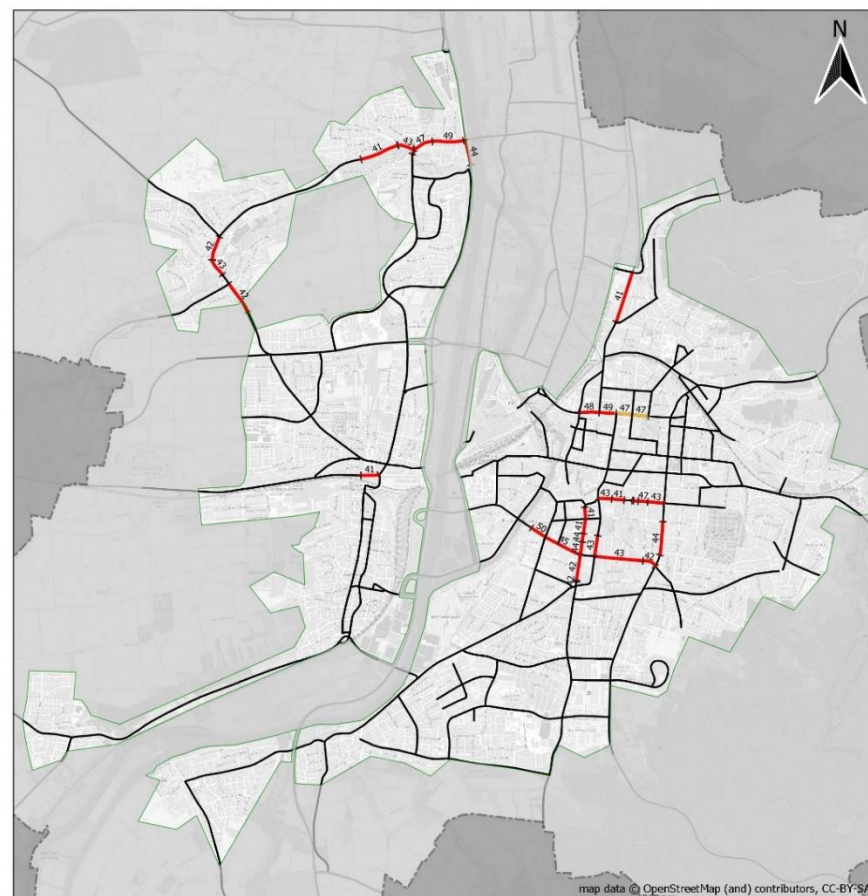
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Maßnahmenfall 2019 - Tempo 40 in der Weinsberger Str.

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell

Stand: 14.05.2020



Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Maßnahmenfall 2020 - Tempo 40 in der Weinsberger Str.

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell

Stand: 14.05.2020



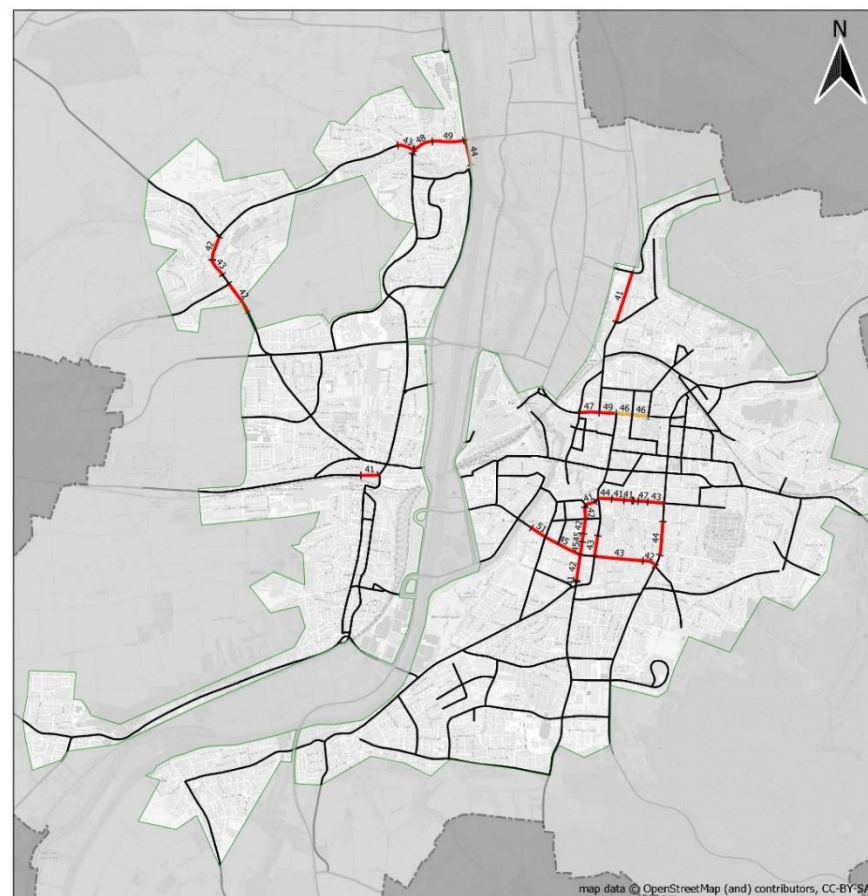
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stand: 14.05.2020

**Maßnahmenfall 2019 - Tempo 40 in der Weinsberger Str.
mit Pfortnerung am Konrad-Adenauer-Platz**

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell



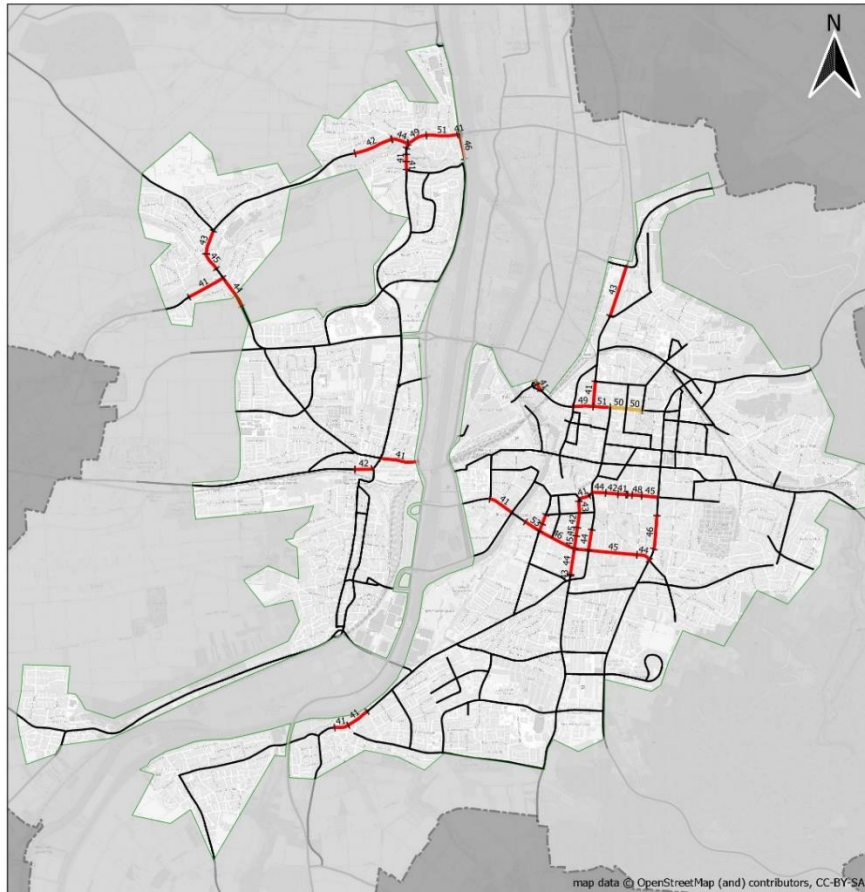
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stand: 14.05.2020

**Maßnahmenfall 2020 - Tempo 40 in der Weinsberger Str.
mit Pfortnerung am Konrad-Adenauer-Platz**

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell



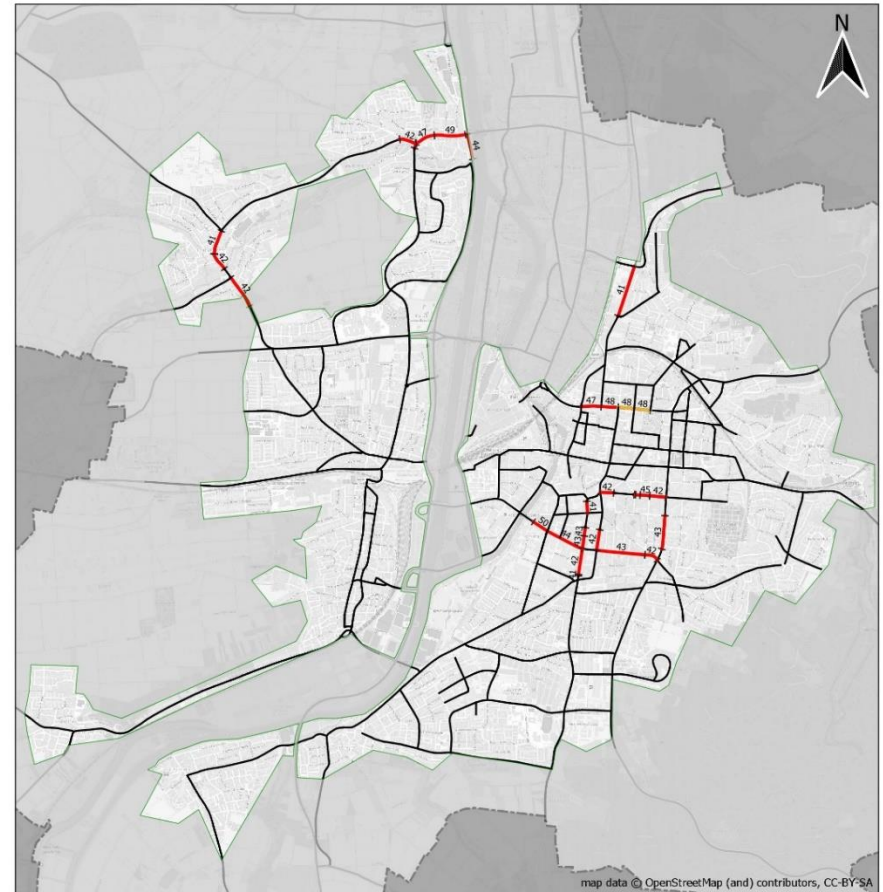
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Maßnahmenfall 2019 - Busflottenerneuerung auf Euro VI

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell

Stand: 14.05.2020



Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

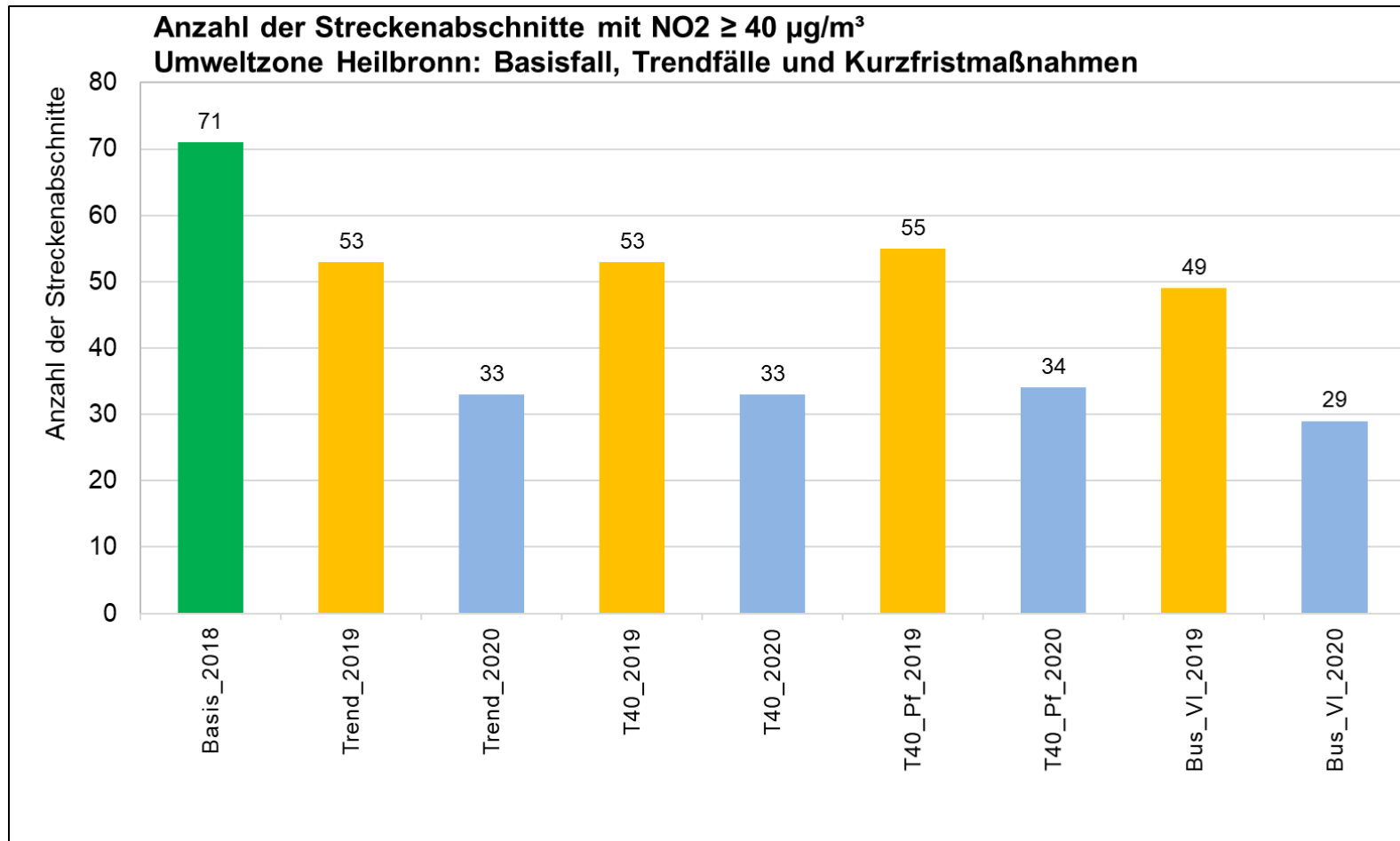
Maßnahmenfall 2020 - Busflottenerneuerung auf Euro VI

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell

Stand: 14.05.2020

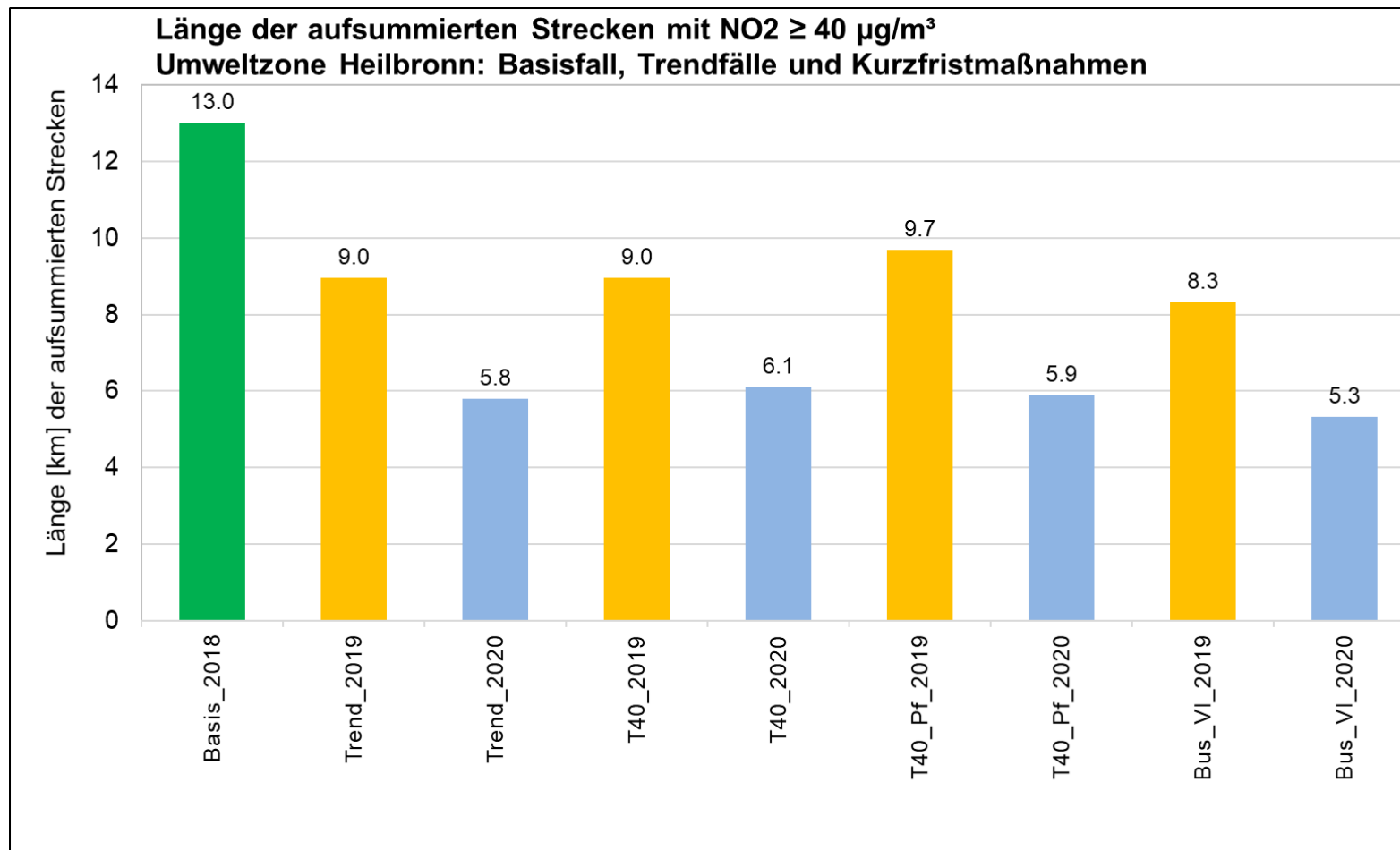
Ergebnisse für das Hauptstraßennetz innerhalb der Umweltzone

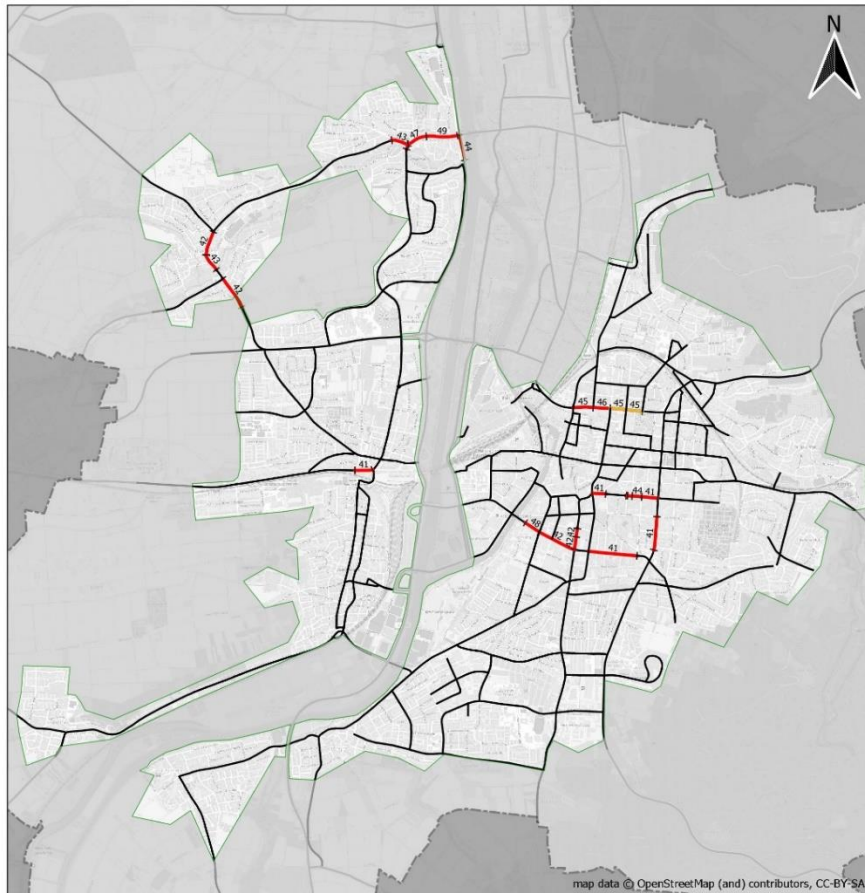
- Basisfall, Trendfälle und Kurzfristmaßnahmen
 - Anzahl der Streckenabschnitte mit einer Grenzwertüberschreitung:



Ergebnisse für das Hauptstraßennetz innerhalb der Umweltzone

- Basisfall, Trendfälle und Kurzfristmaßnahmen
 - Länge der Streckenabschnitte mit einer Grenzwertüberschreitung:





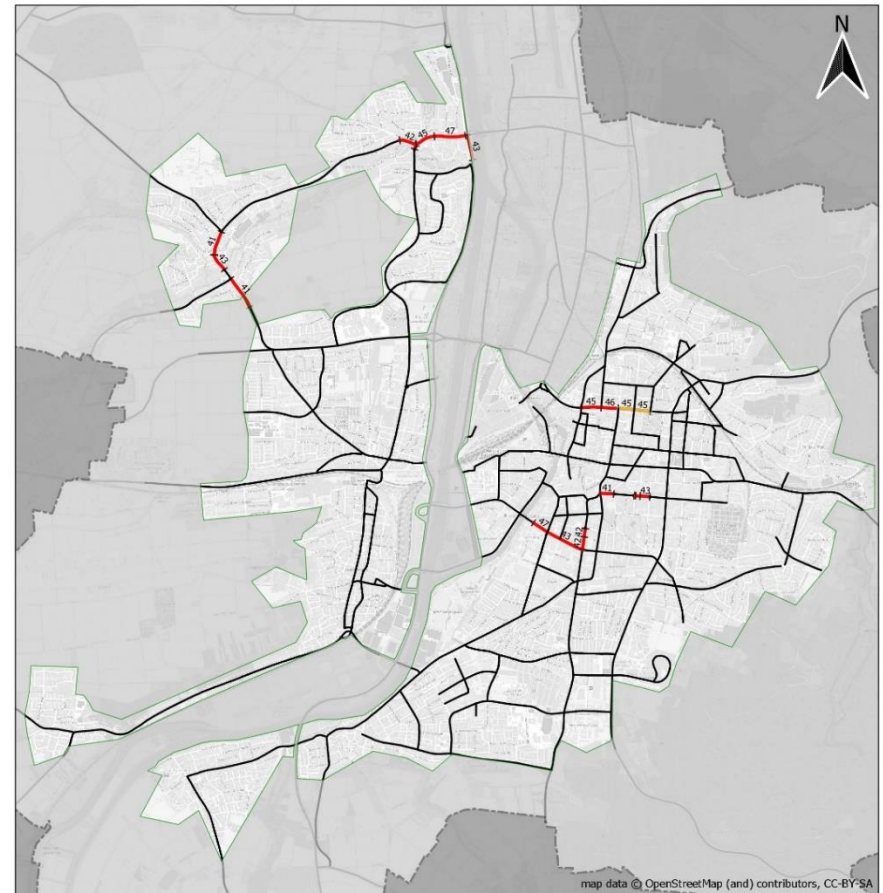
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stand: 14.05.2020

Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - flächig - Variation 1

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell



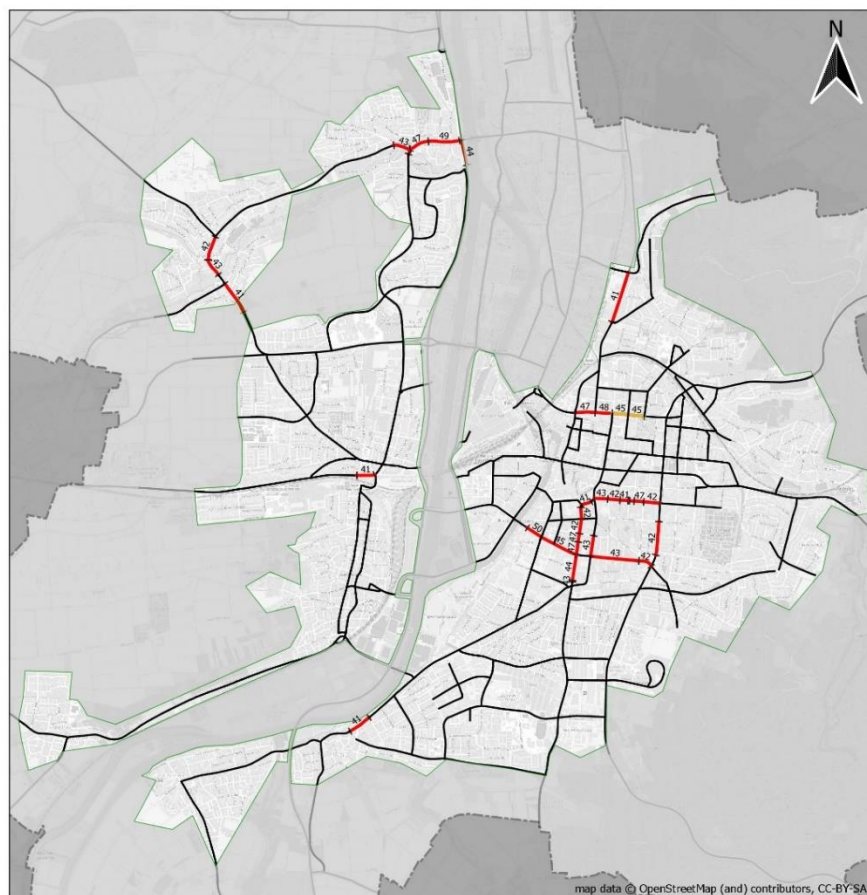
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stand: 14.05.2020

Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - flächig - Variation 2

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell



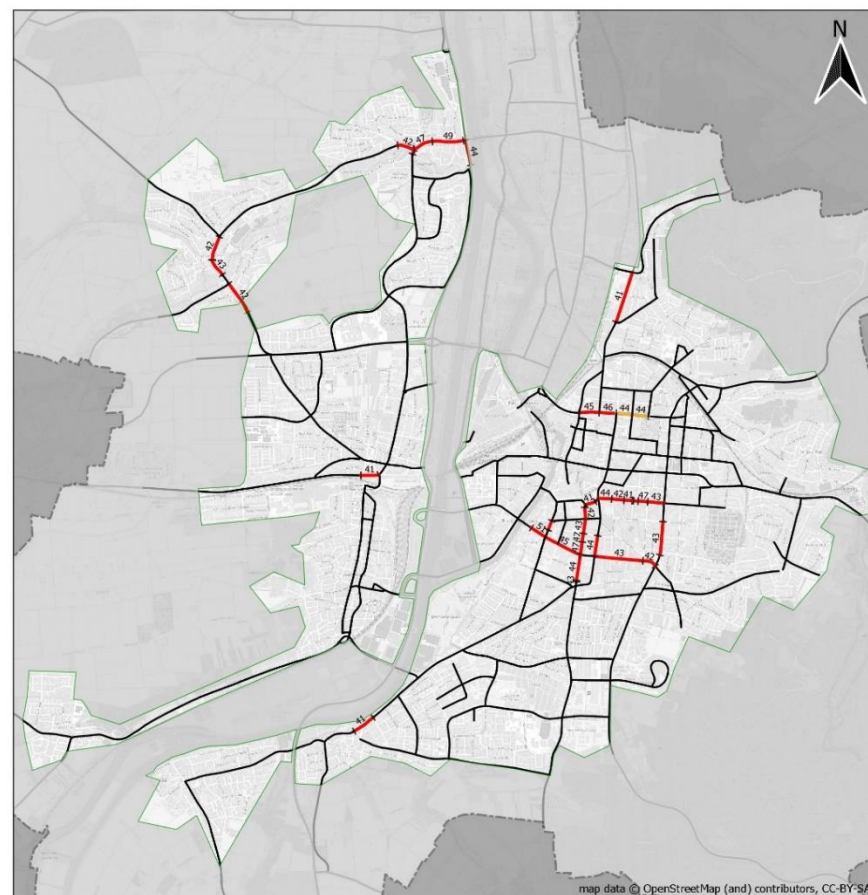
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stand: 14.05.2020

Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - streckenbezogen (kurz)

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell



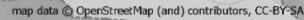
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stand: 14.05.2020

Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - streckenbezogen (lang)

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell

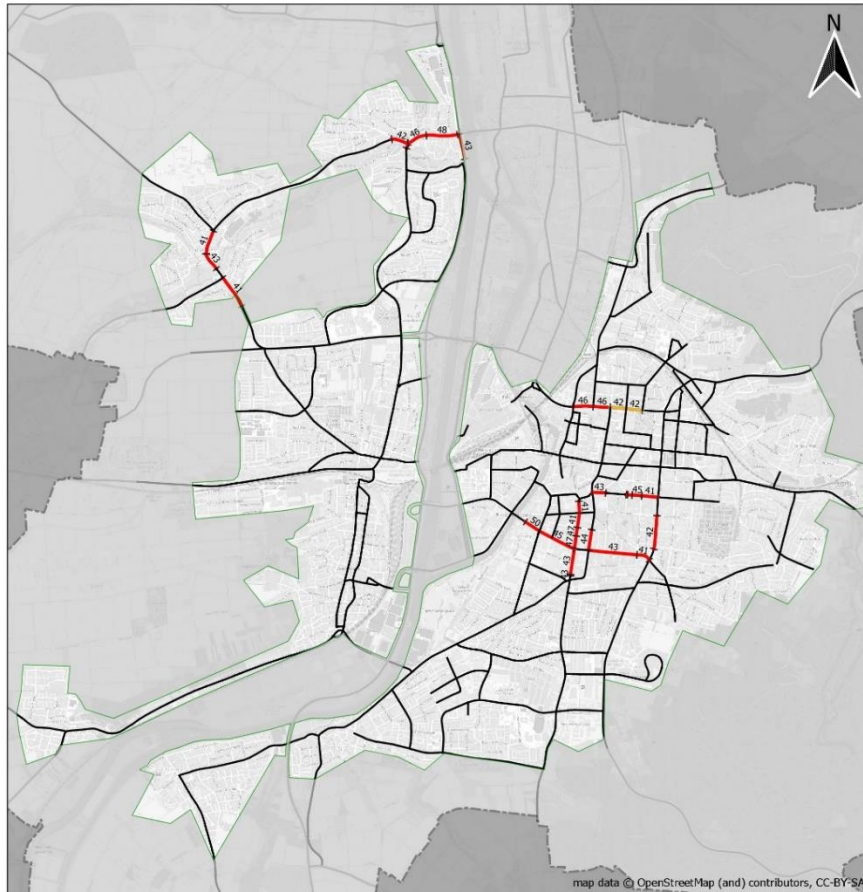


0 0.5 1 km

0 0.5 1 km

0 0.5 1 km

— außerhalb Umweltzone
— $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
— $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
— Strecken mit Detailmodell



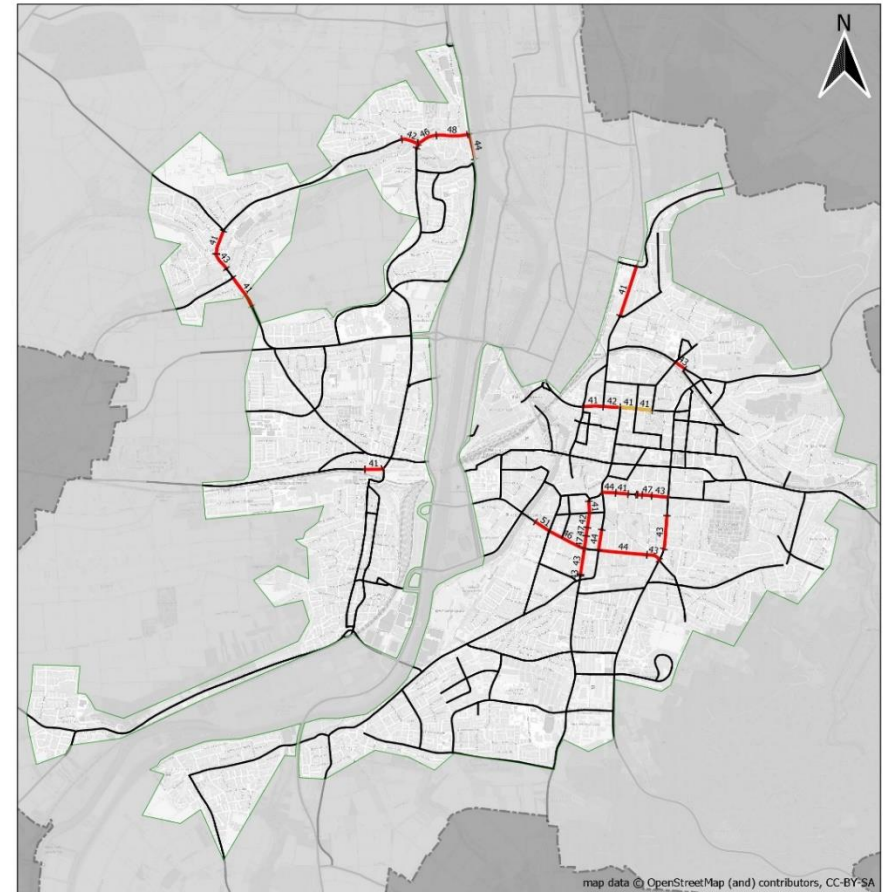
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stand: 14.05.2020

Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - streckenbezogen (kurz)

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell



Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

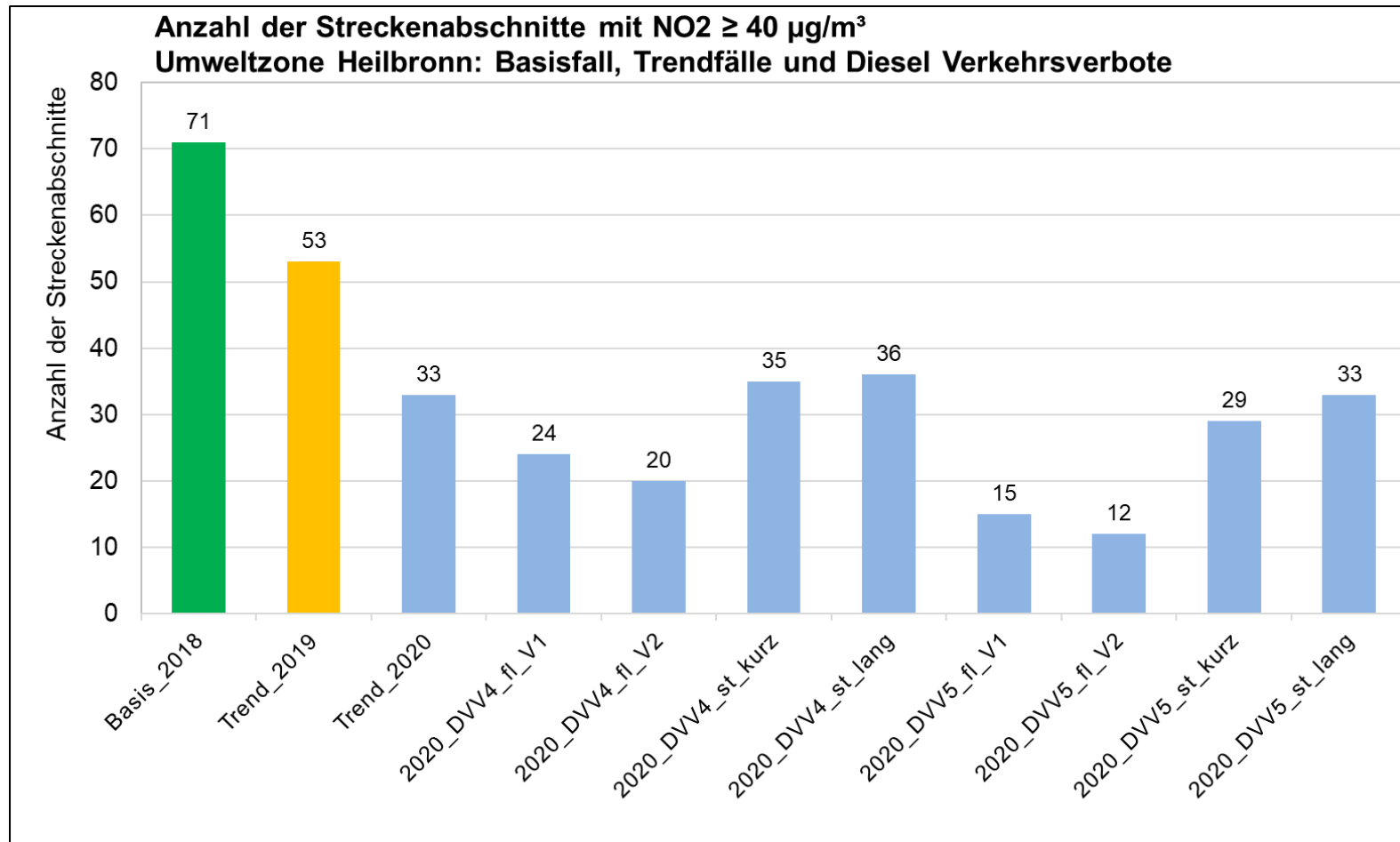
Stand: 14.05.2020

Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - streckenbezogen (lang)

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell

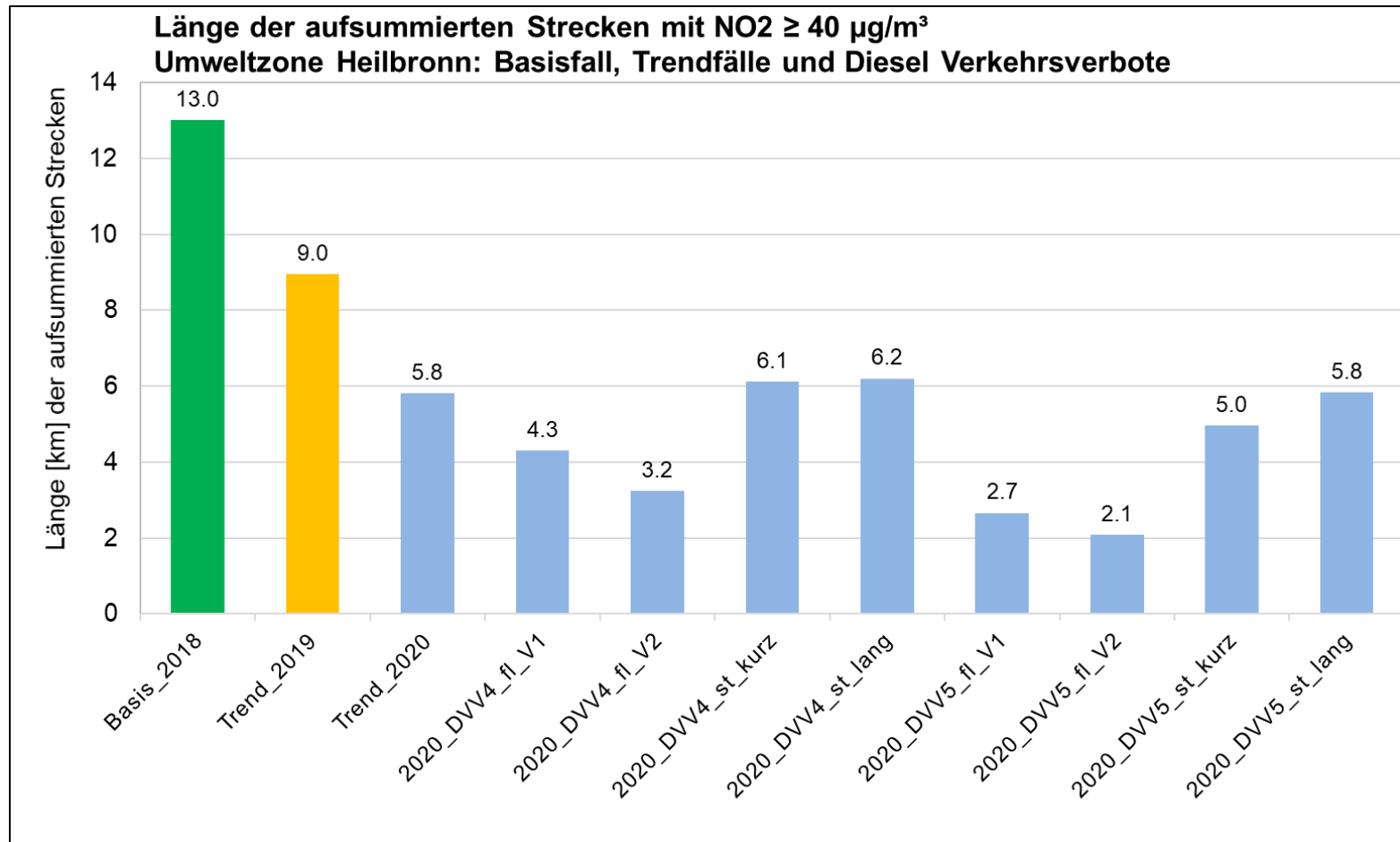
Ergebnisse für das Hauptstraßennetz innerhalb der Umweltzone

- Basisfall, Trendfälle und Diesel Verkehrsverbote
 - Anzahl der Streckenabschnitte mit einer Grenzwertüberschreitung:



Ergebnisse für das Hauptstraßennetz innerhalb der Umweltzone

- Basisfall, Trendfälle und Diesel Verkehrsverbote
 - Länge der Streckenabschnitte mit einer Grenzwertüberschreitung:

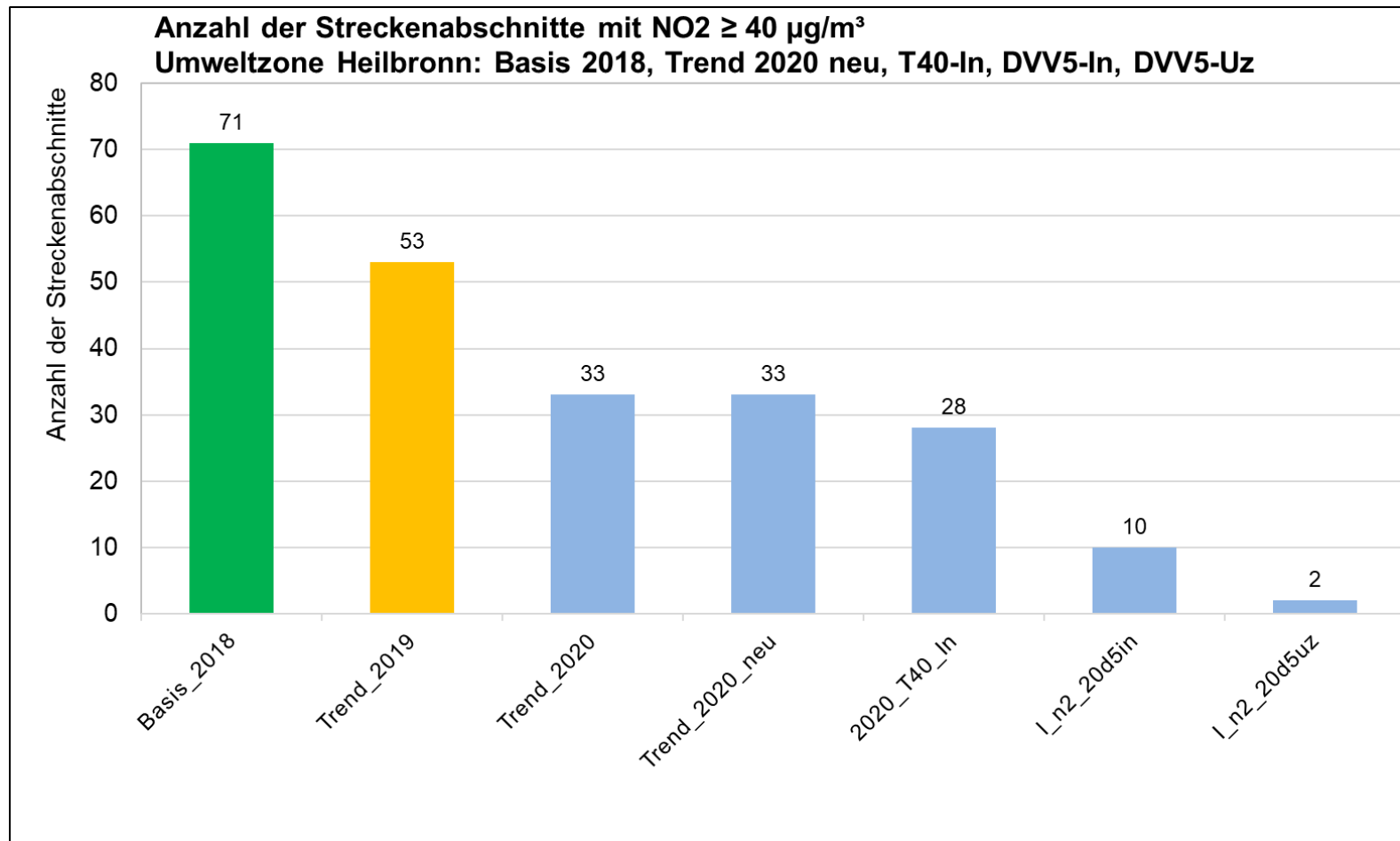


Ergebnisse für das Hauptstraßennetz innerhalb der Umweltzone

- **Trendfall**
 - Trendfall 2020 neu
- **Maßnahme 2020:**
 - Tempo 40 – Innenstadt
- **Diesel Verkehrsverbote 2020:**
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - Innenstadt
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - Umweltzone
- **Darstellungsform:**
 - Alle Strecken mit einer NO_2 -Immissionsbelastung im Jahresmittel $> 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ innerhalb der Umweltzone

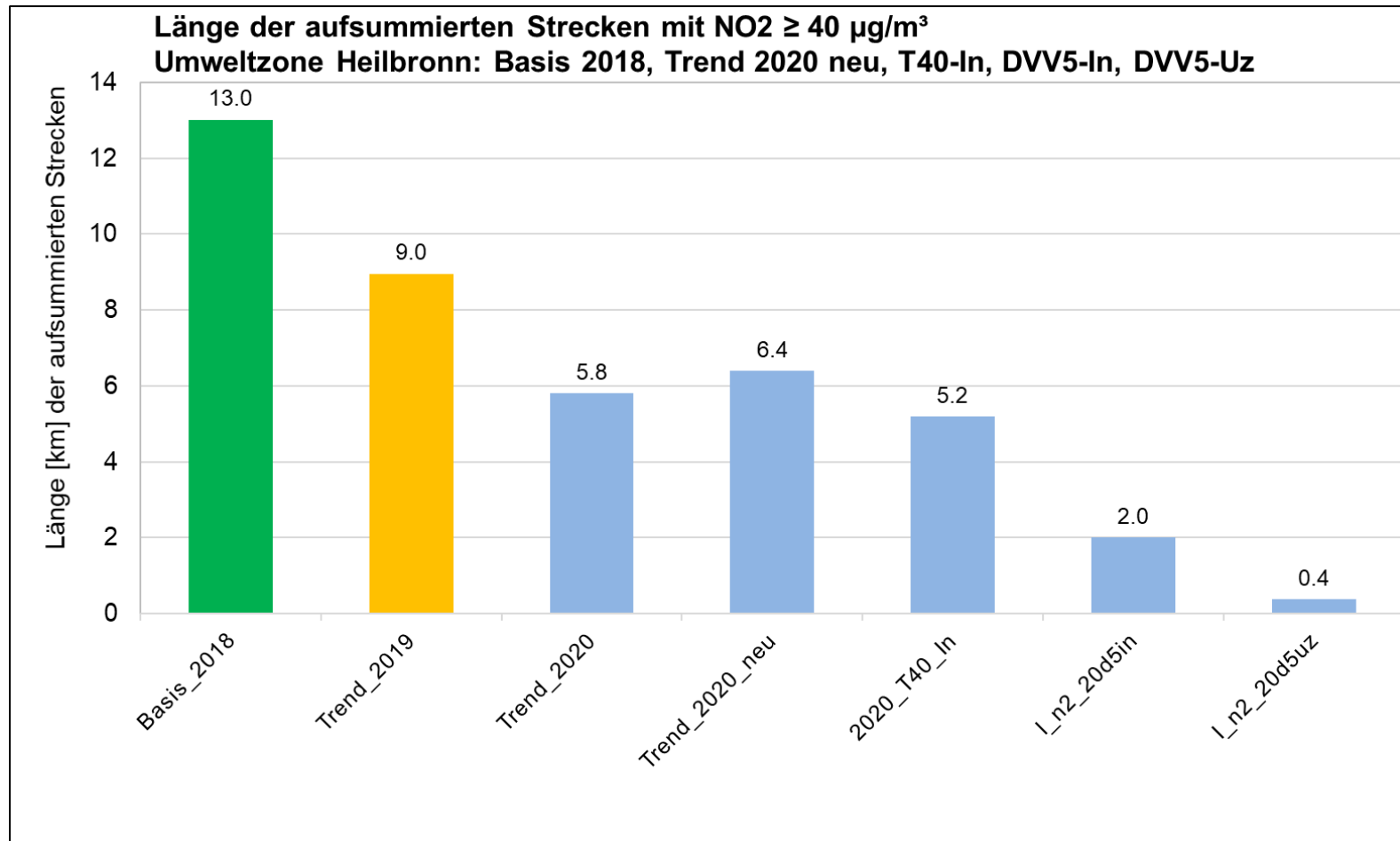
Ergebnisse für das Hauptstraßennetz innerhalb der Umweltzone

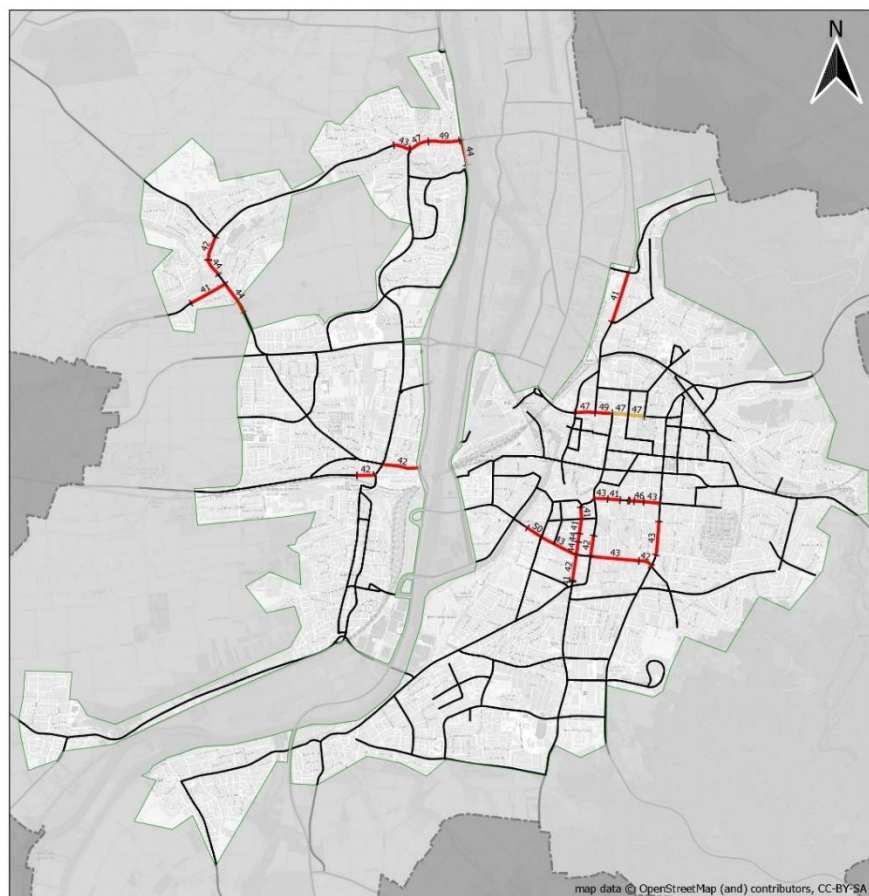
- Trend 2020 neu, T40-Innenstadt, DVV5-Innenstadt, DVV5-Umweltzone
- Anzahl der Streckenabschnitte mit einer Grenzwertüberschreitung:



Ergebnisse für das Hauptstraßennetz innerhalb der Umweltzone

- Trend 2020 neu, T40-Innenstadt, DVV5-Innenstadt, DVV5-Umweltzone
- Länge der Streckenabschnitte mit einer Grenzwertüberschreitung:





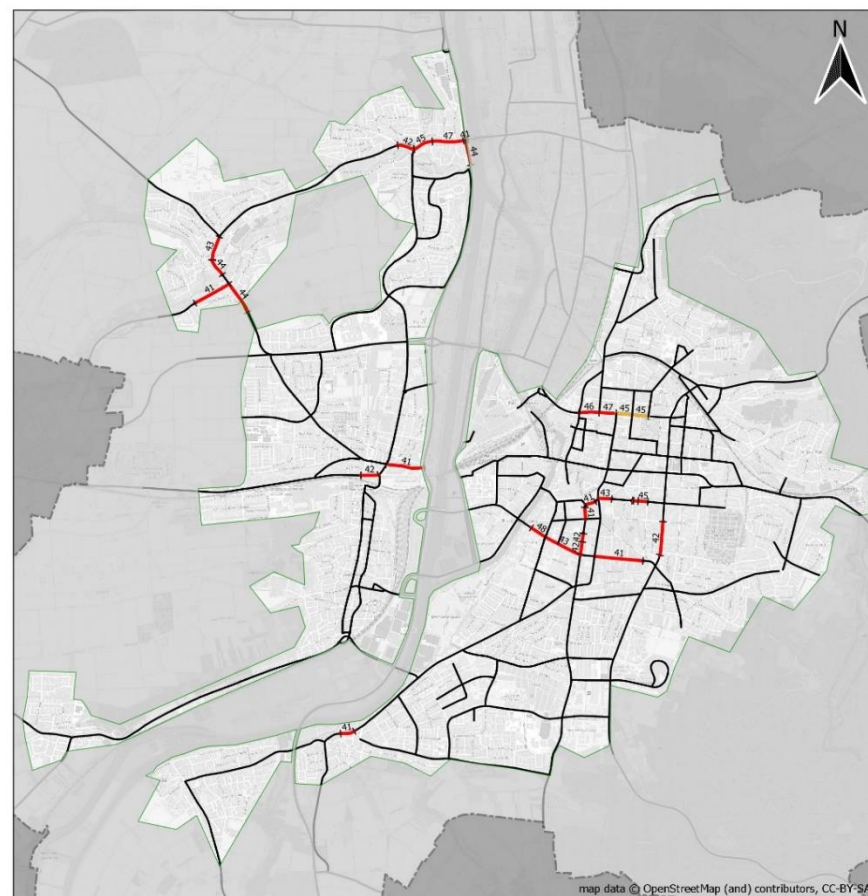
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

neuer Trendfall 2020 (April 2020)

Stand: 14.05.2020

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell



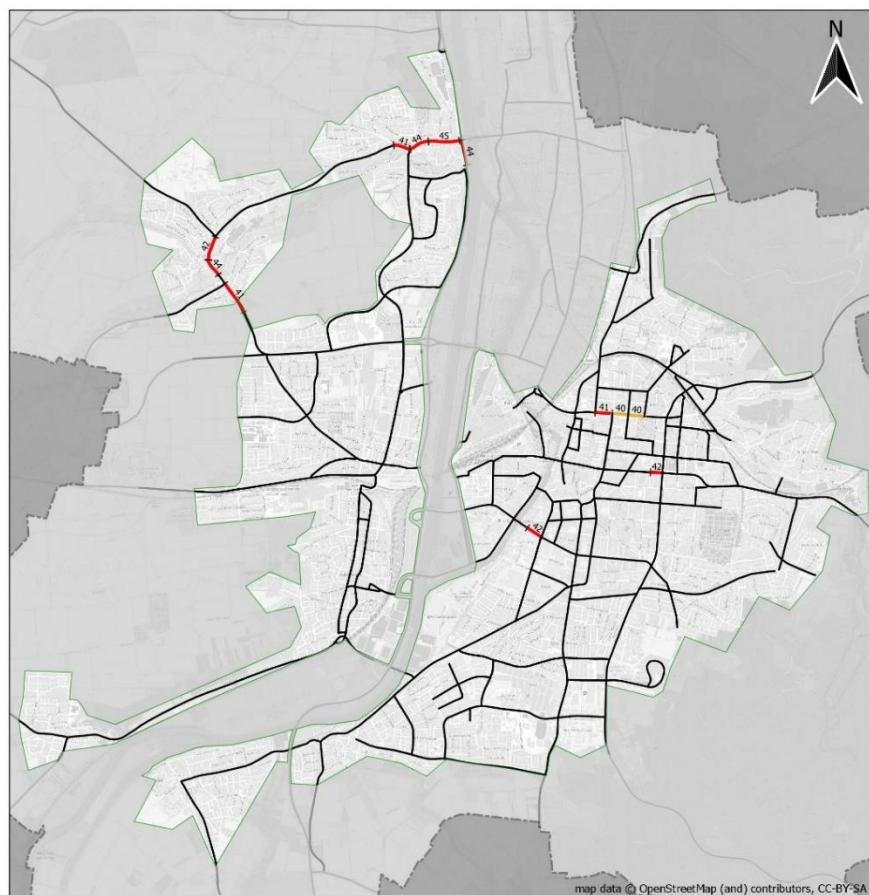
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Maßnahmenfall 2020 - Tempo 40 - Innenstadt

Stand: 14.05.2020

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell



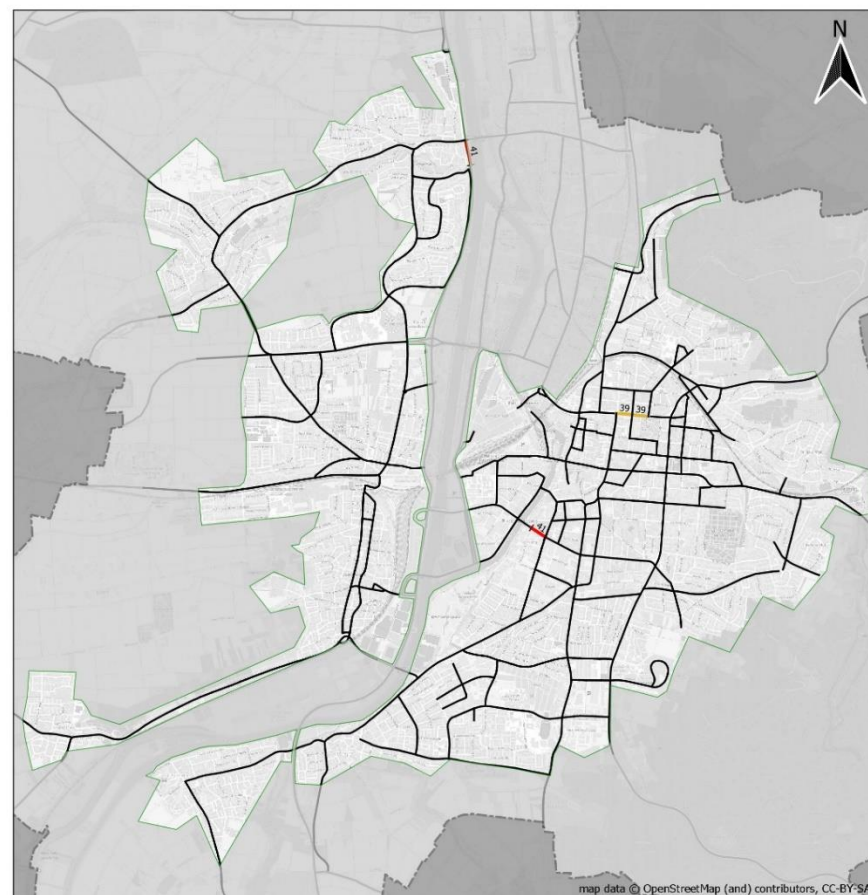
Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stand: 14.05.2020

Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - Innenstadt

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell



Fortschreibung Luftreinhalteplan Heilbronn

NO₂-Immission Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stand: 14.05.2020

Maßnahmenfall 2020 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - Umweltzone

- außerhalb Umweltzone
- $<40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Strecken mit Detailmodell

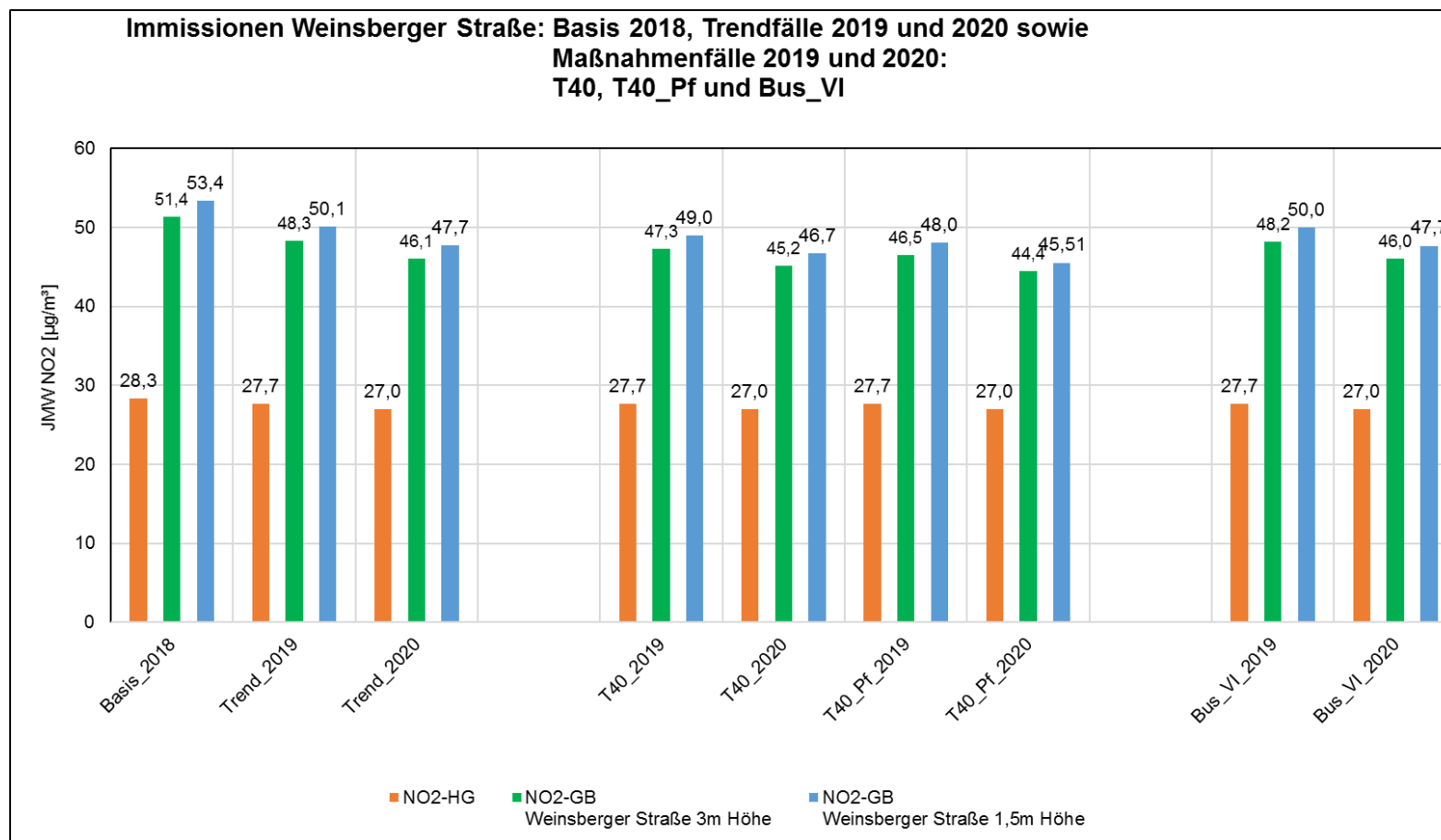
Ergebnisse für den Hot Spot Weinsberger Straße

- **Basis und Trendfälle**
 - Basisfall 2018
 - Trendfall 2019
 - Trendfall 2020
- **Kurzfristmaßnahmen 2019 und 2020:**
 - Tempo 40 in der Weinsberger Str.
 - Tempo 40 in der Weinsberger Str. mit Pfortnerung am Konrad-Adenauer-Platz
 - Busflottenerneuerung auf Euro VI
- **Diesel Verkehrsverbote 2020:**
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - flächig - Variation 1
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - flächig - Variation 2
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - streckenbezogen (kurz)
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 4 - streckenbezogen (lang)
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - flächig - Variation 1
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - flächig - Variation 2
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - streckenbezogen (kurz)
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - streckenbezogen (lang)
- **Darstellungsform:**
 - Darstellung der jahresmittleren NO₂-Konzentration in Höhe des Messfühlers (3 m Höhe) sowie in Beurteilungshöhe (1,5 m Höhe)
 - Bezug: Messwert der LUBW in 3 m Höhe für das Jahr 2018: 51,6 µg/m³

Ergebnis für den Hot Spot Weinsberger Straße

NO₂-Jahresmittelwerte in Messfühlerhöhe (3 m) sowie in 1,5 m Höhe

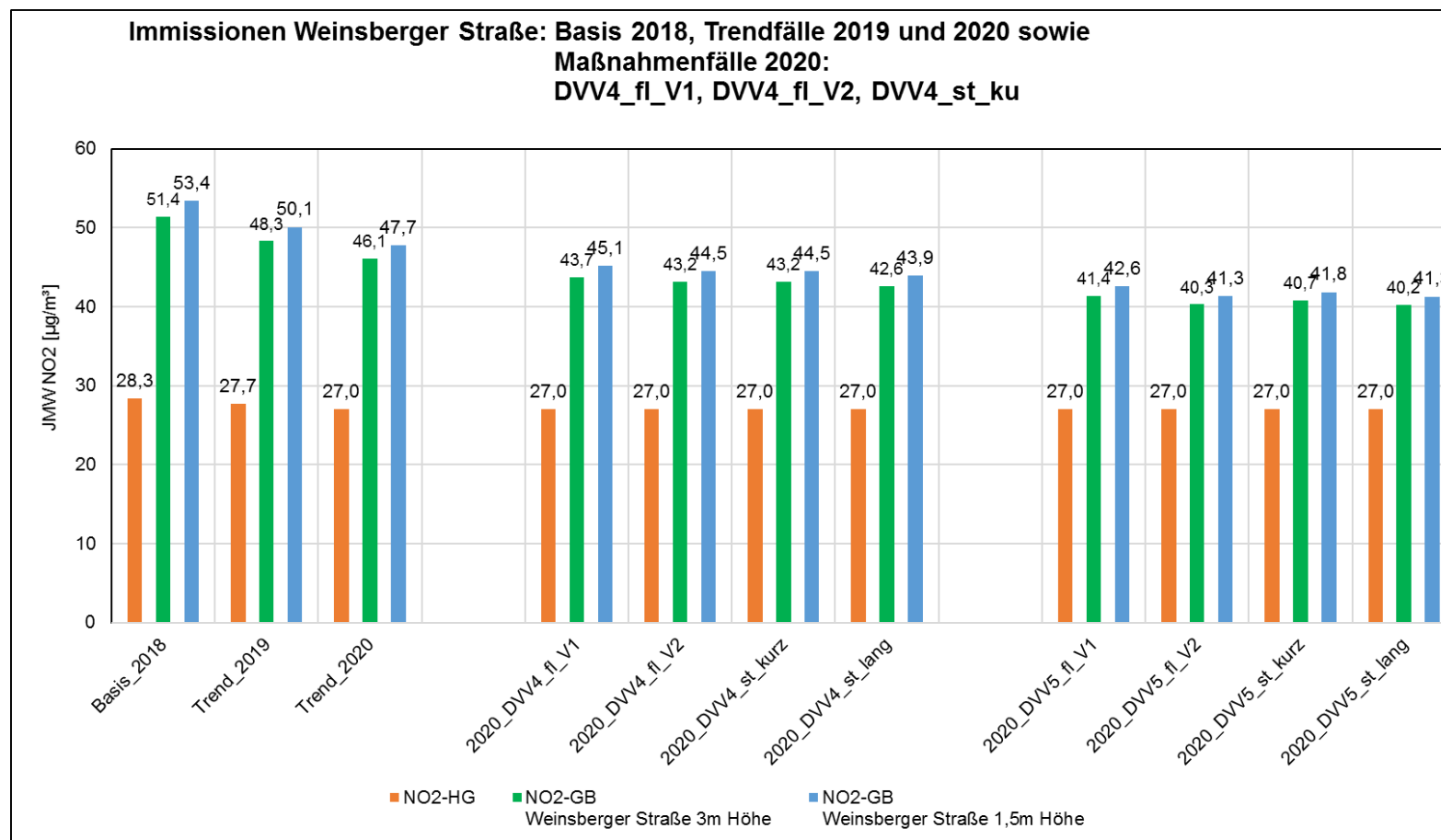
- Basisfall, Trendfälle und Kurzfristmaßnahmen



Ergebnis für den Hot Spot Weinsberger Straße

NO₂-Jahresmittelwerte in Messfühlerhöhe (3 m) sowie in 1,5 m Höhe

- Basisfall, Trendfälle und Diesel Verkehrsverbote



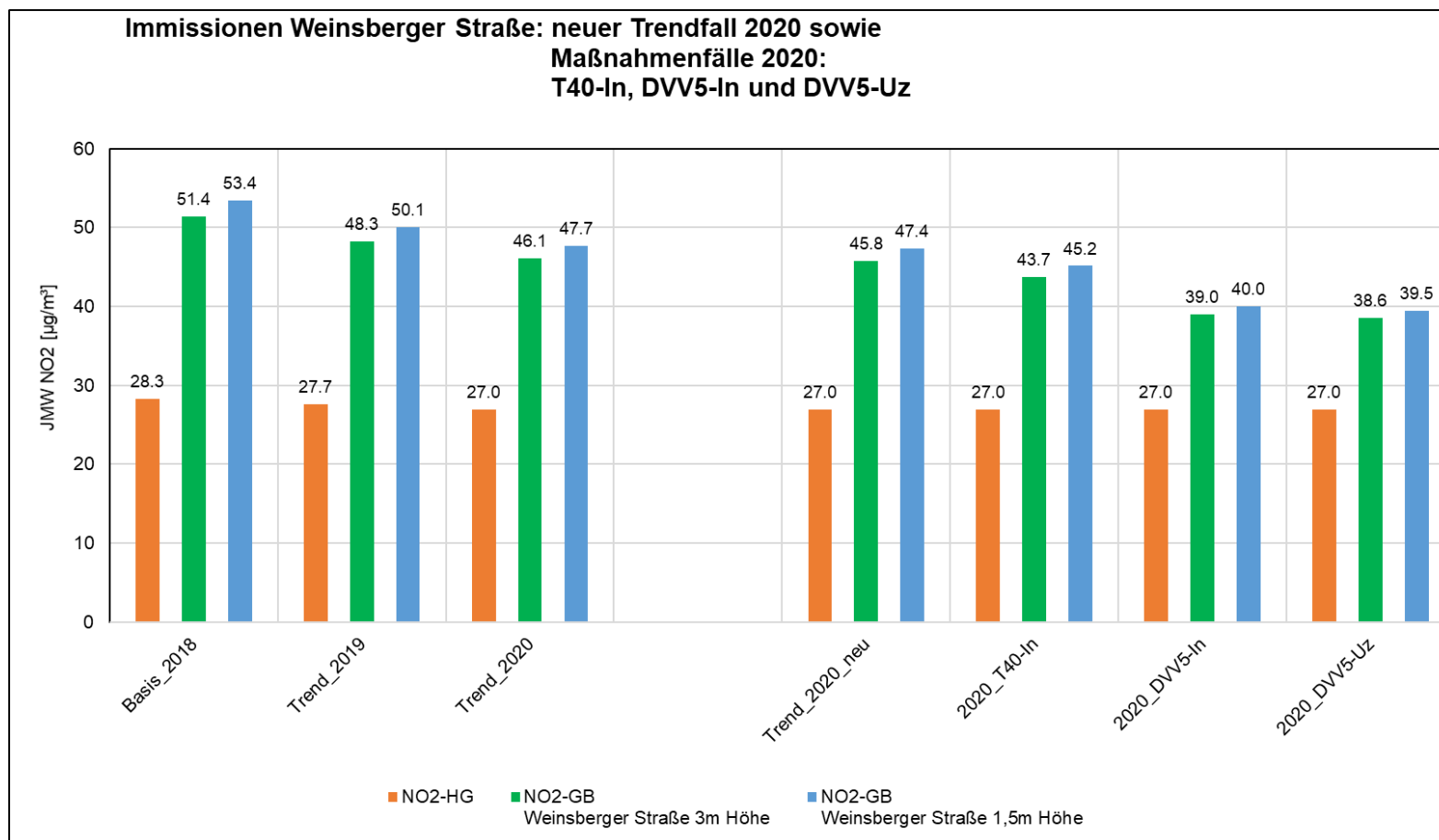
Ergebnisse für den Hot Spot Weinsberger Straße

- **Trendfall**
 - Trendfall 2020 neu
- **Maßnahme 2020:**
 - Tempo 40 – Innenstadt
- **Diesel Verkehrsverbote 2020:**
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - Innenstadt
 - Diesel Verkehrsverbot Euro 5 - Umweltzone
- **Darstellungsform:**
 - Darstellung der jahresmittleren NO₂-Konzentration in Höhe des Messfühlers (3 m Höhe) sowie in Beurteilungshöhe (1,5 m Höhe)
 - Bezug: Messwert der LUBW in 3 m Höhe für das Jahr 2018: 51,6 µg/m³

Ergebnis für den Hot Spot Weinsberger Straße

NO₂-Jahresmittelwerte in Messfühlerhöhe (3 m) sowie in 1,5 m Höhe

- Basis, Trend und Trend 2020 neu, T40-Innenstadt, DVV5-Innenstadt, DVV5-Umweltzone



Luftqualität im Bereich Weinsberger Str. in Heilbronn

Wirksamkeit von NO₂-Säulen

MISKAM Berechnungen
Ergebnisse der Simulationen zum Jahresmittelwert
01.10.2019

Ingenieurbüro Rau, Heilbronn

Detailuntersuchung Filtersäulen

Untersuchung der Wirkung einer Säule durch Inversmodellierung

Konzept:

- Das prognostische mikroskalige Modell arbeitet nach dem Differenzenprinzip. Eine Senke erzeugt im Umfeld reduzierte Immissionskonzentrationen. Insofern kann eine Senke in erster Näherung als Quelle definiert werden.

→ I-Zunahme entspricht in erster Näherung einer I-Abnahme bei Absaugung.
- Säulen: Abscheidewirkungsgrad 80%. Streckenbereich ca. 380 m
 - FC3 - 3 Filtermodule, Höhe 3,52 m, Querschnitt 1,0 x 1,0 m²
 - FC1 - 1 Filtermodul, Höhe 1,44 m, Querschnitt 1,0 x 1,0 m²
- **Variante 1: Säulenstandorte am Fahrbahnrand beidseitig**
 - 27 Säulen mit Absaugleistungen von 14.500 m³/h (FC3)
 - 2 Säulen mit Absaugleistungen von 4833m³/h (FC1)

Detailuntersuchung Filtersäulen

Untersuchung der Wirkung einer Säule durch Inversmodellierung

Methodisches Vorgehen:

- Ausgehend von einem Basisfall 2018 wird für das Jahr 2018 die Wirkung der Filtersäulen bei ganzjährigem Betrieb untersucht.
- Die Filtersäulen reinigen NO_2 . Für den Basisfall wird auf der Ansaugseite eines jeden Filtercubes die durch den Verkehr im Bereich der Ansaugseite verursachte NO_2 -Immissionskonzentration (erzeugt durch die NO_2 -Direktemission sowie die zu einem bestimmten Zeitpunkt vorherrschende NO_2 -Hintergrundbelastung) abgesaugt.

Gewählte Randbedingungen:

- Durchschnittliche Emissionsfreisetzung (basierend auf den DTV 2018 – Daten für den LRP Heilbronn);
- Meteorologische Daten: Windstatistik im Bereich Weinsberger Str. (Basis SynAKS am Standort der Fa. metSoft), Jahresmittlere WG ca. 1,7 m/s in 10 m ü.G.;
- Jahresmittlere NO_2 -Hintergrundkonzentration für den Basisfall 2018;
- chem. Umwandlung nach Düring mit jahresmittlerer O_3 -Konzentration aus 2018.

Detailuntersuchung Filtersäulen

Untersuchung der Wirkung einer Säule durch Inversmodellierung

- Einschränkungen –

Meteorologisch:

- Windrichtung und Geschwindigkeit variieren über den Tag;
- HG-Belastung/O₃ variieren über den Tag;
- ZB variiert über den Tag.

Technisch:

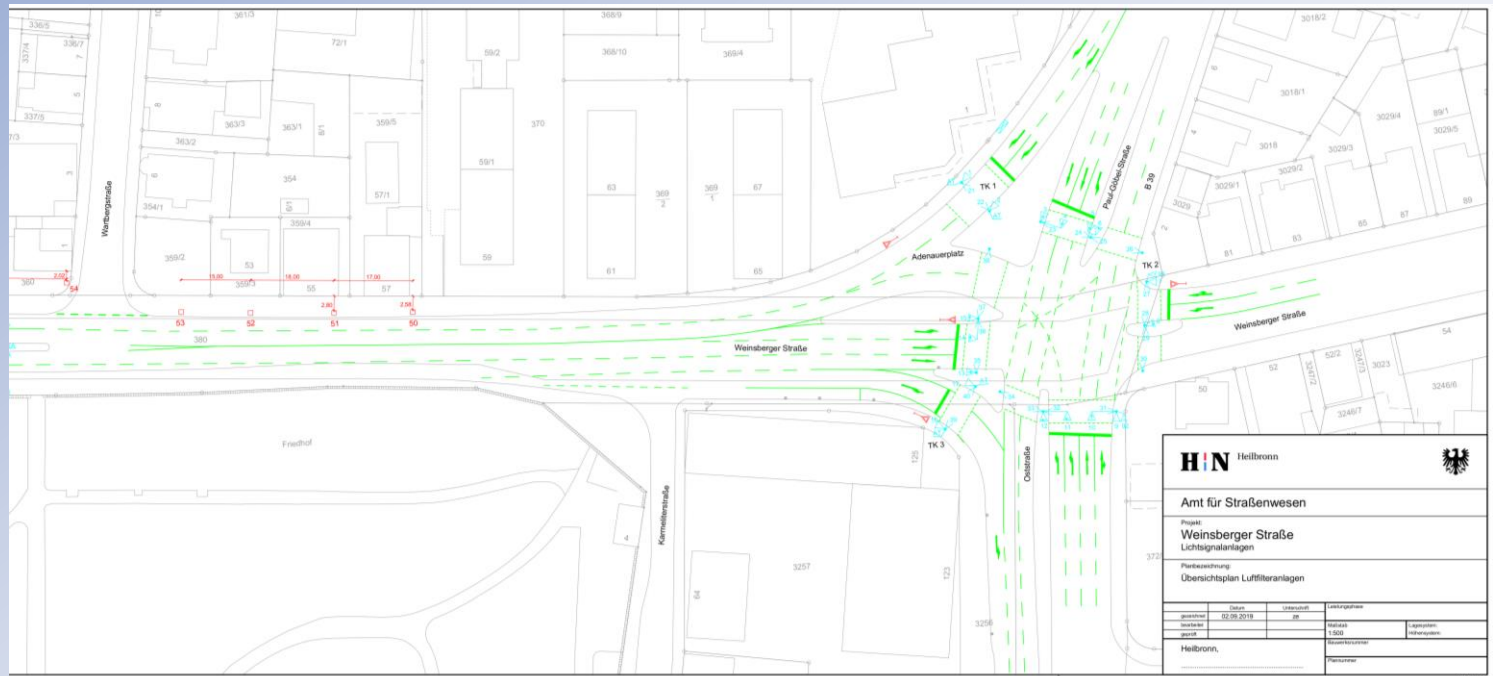
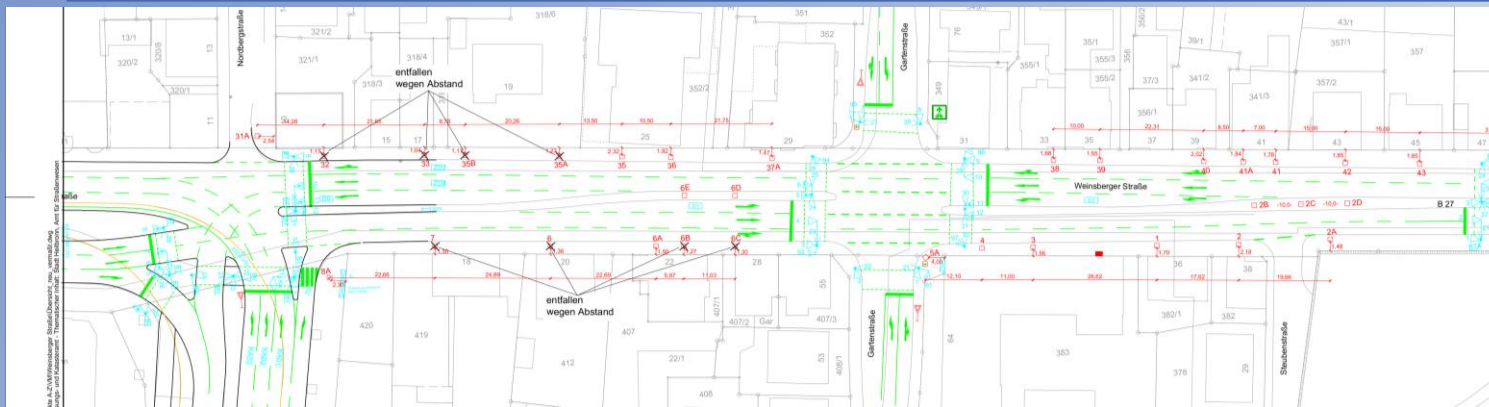
- Die halbseitige Ansaugung und das Einblasen des gereinigten Luftstroms in den Straßenraum, wird bzgl. seiner Dynamik nicht exakt wiedergegeben -> kein Ein-/Austrittsimpuls!
- Im Bereich des Filters klassische Zylinderumströmung (Rechteck). Je nach Windrichtung bilden sich Überdruck- und Unterdruckzonen aus, die Auswirkungen auf die Wirksamkeit haben können.
- Auswirkungen von Winddruck und Turbulenz (fahrzeuginduzierte Turbulenz) können modelltechnisch nicht korrekt erfasst werden.

-> Diese Modellierung stellt eine Näherung dar

Basis für die Detailuntersuchung Heilbronn Weinsberger Str.

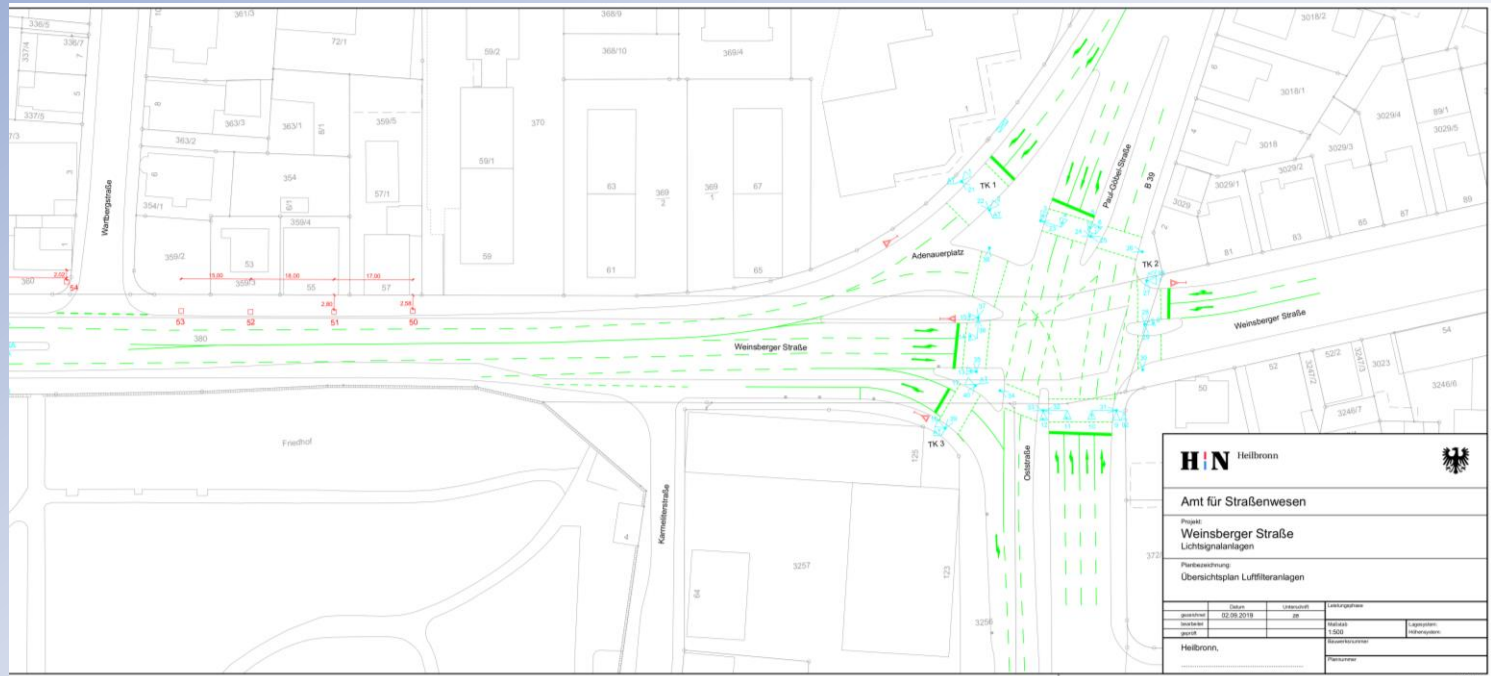
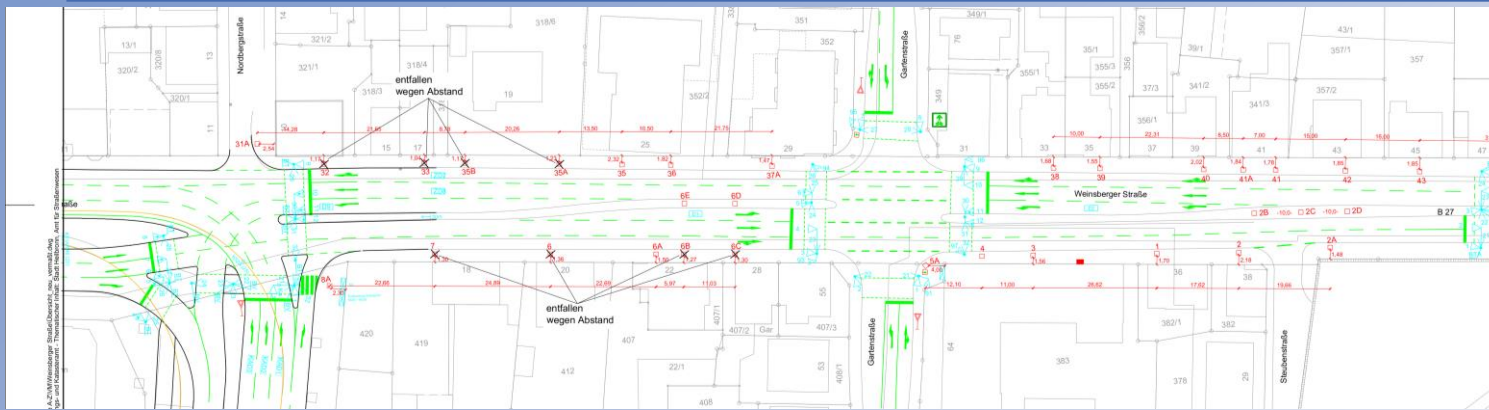
- Kartenbasis zur Darstellung der Gebäude und des Straßenraums:
 - LOD1 -Daten (3-D-Gebäudedaten)
 - Übersichtsplan Luftfilteranlagen vom 02.09.2019 – Stadt Heilbronn Amt für Straßenwesen
 - Vorhaben- und Erschließungsplan zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan 02B/15
- Gebietsgröße: ca. 800m x 300m
- Horizontale Auflösung: 1m x 1m im Kerngebiet.
- Vertikale Auflösung:
0,4m im Bereich 0,0m - 3,2m Höhe, Spreizung bis auf maximal 2m in Geb.-Höhe.
- Emissionsdaten: Fahrspurfeine Auflösung im Bereich der Messstelle.

Variante Säulenkonfiguration V1



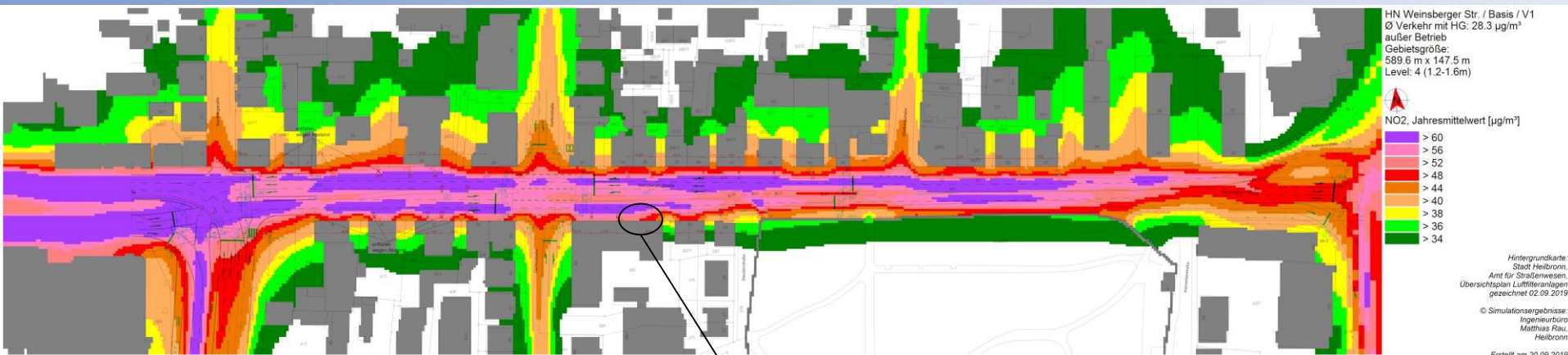
HIN Heilbronn			
Amt für Straßenwesen			
Projekt Weinsberger Straße Lichtsignalanlagen			
Planbezeichnung Übersichtsplan Luftfilteranlagen			
gezeichnet	02.09.2019	geprüft	08
überprüft		gezeichnet	1.508
gezeichnet		überprüft	
Heilbronn,		Plannummer	

Variante Säulenkonfiguration V1



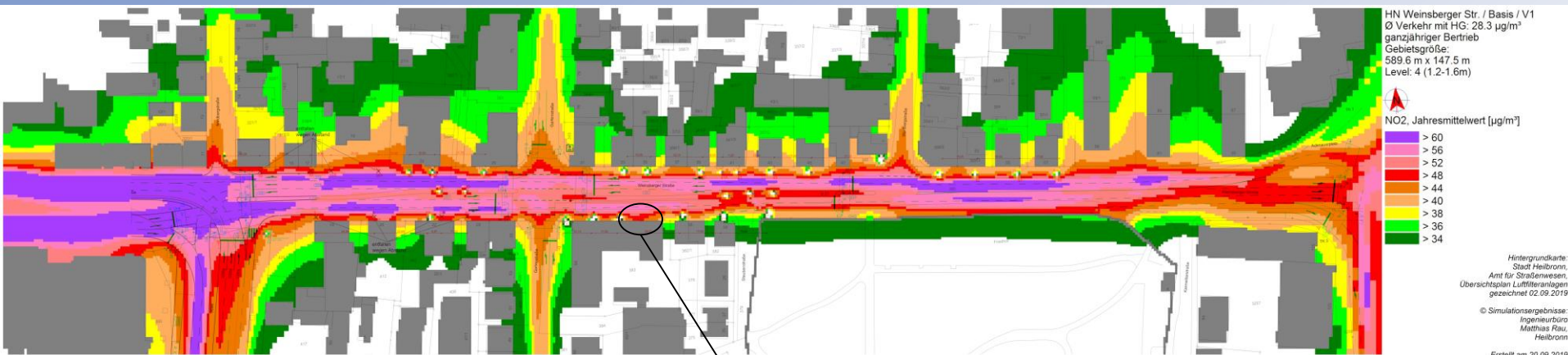
HIN Heilbronn			
Amt für Straßenwesen			
Projekt Weinsberger Straße Lichtsignalanlagen			
Planbezeichnung Übersichtsplan Lüfteranlagen			
Datum	Zeichnungsart	Anlage	
02.09.2019	BB		
Skizze	1:500	Vermaßung	Verfahren
Heilbronn		Planzeichner	

Im Jahresmittel: Gesamtbelastung NO₂; Säulenkonfiguration V1 (Säulen außer Betrieb)



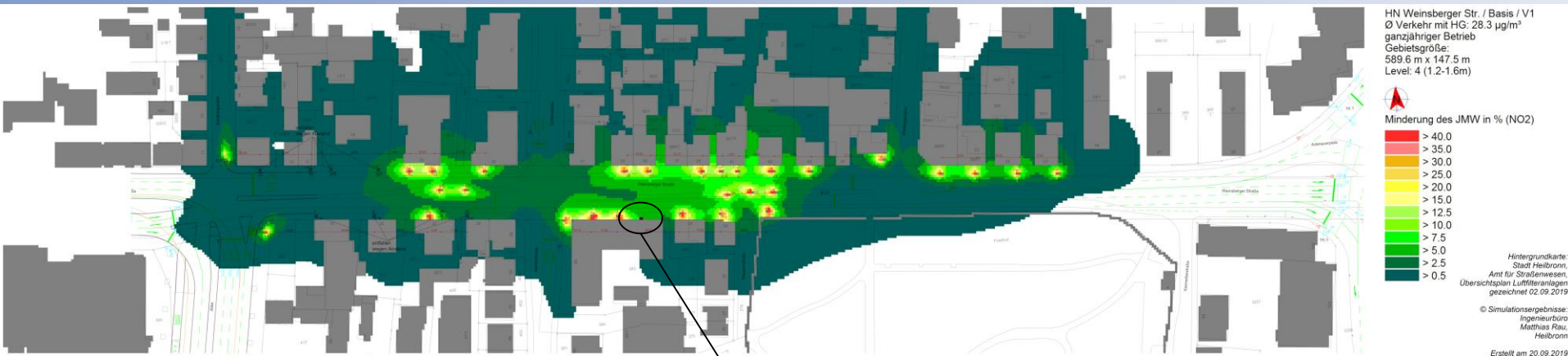
Messstelle

Im Jahresmittel: Gesamtbelastung NO₂; Säulenkonfiguration V1 (Säulen ganzjähriger Betrieb)



Messstelle

Im Jahresmittel: Gesamtbelastung NO₂; Säulenkonfiguration V1 (abgeleitete Minderungen in %)



Messstelle

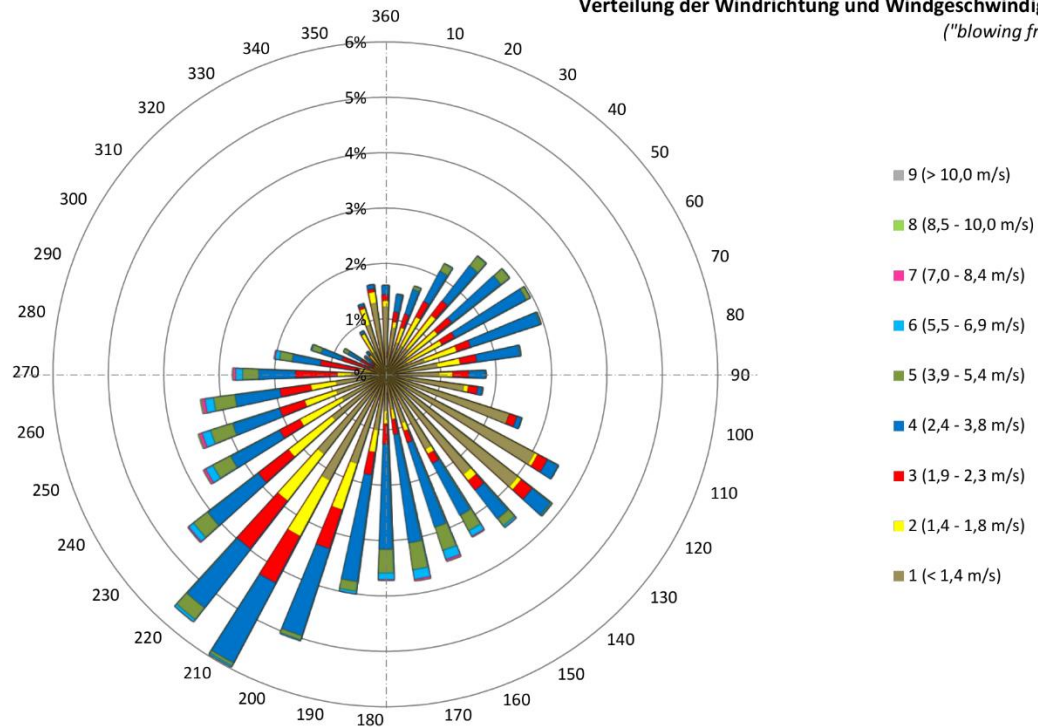
Zusammenfassung

- Mit stationären NO₂-Säulen ist es möglich, im Nahbereich das Immissionsniveau zu senken. Räumlich ausgedehnte Minderungen im gebäudenahen Bereich werden durch eine entsprechende Säulendichte erreicht.
- *Für den untersuchten Fall auf Basis der meteorologischen Daten eines gesamten Jahres* sowie bei mittleren Emissionsverhältnissen und einer jahresmittleren NO₂-Hintergrundbelastung bzw. O₃-Konzentration kann die jahresmittlere Immissionskonzentration (NO₂-Gesamtbelastung) *im Bereich der Messstelle* je nach Konfiguration im betrachtenden Level in ca. 1,5m ü.G. *lokal* um ca. 7 % gesenkt werden. Hierbei muss jedoch bedacht werden, dass die Abstände zwischen Messstelle und Säule groß gehalten wurden. Im Bereich der anderen Säulenstandorten sind Minderungen im Gehwegbereich / Gebäudenahbereich von bis zu 8-15% möglich.
- Die mittlere Abscheideleistung für NO₂ aller 27+2 Filter zusammen lag bei der untersuchten Konfiguration bei ca. 10,3 g/h,
 - bei einer mittleren Emissionsrate durch den Verkehr in dem betrachteten Abschnitt von ca. 380 m Länge von ca. 130 g/h für NO_x und ca. 33 g/h für NO₂-Direkt,
 - sowie einer berücksichtigten HG-Belastung von 28,3 µg/m³ NO₂ sowie 15,1 µg/m³ NO und einem Ozonwert von 46 µg/m³.
- Je näher die Säulen an der Quelle (in diesem Fall Straße) stehen, desto größer ist die Effizienz bei der Minderung der Zusatzbelastung „Verkehr“.
- *Einschränkung:*
Bei zu hoher Säulendichte und gegenseitiger Beeinflussung ist die reale Wirkung voraussichtlich geringer als in dieser Abschätzung prognostiziert.

Windstatistik Bereich HN Weinsberger Str.

SynAKS Deutschland - Datenblatt für den Bereich Heilbronn - Allee / Weinsberger Straße

Verteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit
("blowing from")



Version: SYNTHETISCH_2.05ac0 JAHR [Bezug: 01.01.2001-31.12.2010]

Koordinaten: 3_GK DHDN/PD RW 3516500 HW 5445492