"Modellstadt Reutlingen"

Ergänzungsbericht 2 (Software-Updates)

Juli 2018





"Modellstadt Reutlingen"

Ergänzungsbericht 2 (Software-Updates)

(rpt0318rt_ff)

Bearbeitung: AVISO GmbH

(Federführung, Emissionsmodellierung): Dr.-Ing. Christiane Schneider Dr. rer. nat. Nicola Toenges-Schuller

brenner BERNARD Ingenieure GmbH

(Verkehrsmodellierung): Dipl.-Ing. (FH) Claudia Zimmermann Dipl.-Ing. Ulrich Noßwitz

IB Rau

(Immissionsmodellierung): Dipl.-Ing. Matthias Rau Fabian Hüftle

Aachen, Juli 2018

Im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen

AVISO GmbH

Am Hasselholz 15 52074 Aachen

Fon: +49 (0) 241 / 470358-0 E-Mail: info@avisogmbh.de Fax: +49 (0) 241 / 470358-9 http://www.avisogmbh.de

Inhaltsverzeichnis

Abbilo	dungsverzeichnis	2
Tabell	lenverzeichnis	3
1 A	ufgabenstellung	4
2 D	efinition der Randbedingungen	5
3 Eı	rgebnisse Emissionen	6
3.1	Maßnahme: "Diesel-Verkehrsverbot, flächig"	6
3.2	"Szenario Reutlingen"	7
4 Eı	rgebnisse Immissionen	9
4.1	Maßnahme: "Diesel-Verkehrsverbot, flächig"	10
4.2	"Szenario Reutlingen"	13
Zusan	nmenfassung	15
Literat	tur	16
Δnhar	na A	17

Abbildungsverzeichnis

Bild 3.1:	Vergleich der Emissionen bei einem flächig wirksamen DVV 2019 und 2020 mit u ohne zusätzliche Berücksichtigung der Wirkung der Software-Updates (SU) mit der Trend-Prognose 2018: NO _X -Emissionsdichten des Straßenverkehrs in der Lederstraße (links) und NO _X -Emissionen des Straßenverkehrs im Stadtgebiet von Reutlingen (rechts), jeweils differenziert nach Pkw, leichten Nutzfahrzeugen < 3,5 zul. Gesamtmasse (INfz), schweren Nutzfahrzeugen ohne Busse (sNoB), Busser und Krafträdern (Krad)	ler n 5 t
Bild 3.2:	Vergleich der Emissionen beim "Szenario Reutlingen" 2019 und 2020 mit und oh zusätzliche Berücksichtigung der Wirkung der Software-Updates (SU) mit der Tre	ne
	Prognose 2018: NO _X -Emissionsdichten des Straßenverkehrs in der Lederstraße (links) und NO _X -Emissionen des Straßenverkehrs im Stadtgebiet von Reutlingen (rechts), jeweils differenziert nach Pkw, leichten Nutzfahrzeugen < 3,5 t zul.	ď
	Gesamtmasse (INfz), schweren Nutzfahrzeugen ohne Busse (sNoB), Bussen und Krafträdern (Krad)	
Bild 3.3:	Vergleichende Darstellung der erwarteten NO _X -Emissionensdichten bzwEmissionen für die Lederstraße (oben) sowie für das Stadtgebiet von Reutlinger (unten) (unten), differenziert nach Pkw, leichten Nutzfahrzeugen < 3,5 t zul. Gesamtmasse (INfz), schweren Nutzfahrzeugen ohne Busse (sNoB), Bussen und	n d
Bild 4.1:	Krafträdern (Krad)NO ₂ -Jahresmittelwerte an der Messstelle Lederstraße für die Maßnahme "Diesel-	
Dilu 4.1.	Verkehrsverbot, flächig ohne und mit SU" für die Bezugsjahre 2019 und 2020	
Bild 4.2:	NO ₂ -Jahresmittelwerte an der Messstelle Lederstraße für das "Szenario Reutling ohne und mit SU" für die Bezugsjahre 2019 und 2020	en,
Bild 0.1:	NO ₂ -Jahresmittelwerte für das Stadtgebiet von Reutlingen für die Maßnahme "Diesel-Verkehrsverbot, flächig" mit Software-Update, Bezugsjahr 2019	18
Bild 0.2:	NO ₂ -Jahresmittelwerte für das Stadtgebiet von Reutlingen für die Maßnahme "Diesel-Verkehrsverbot, flächig" mit Software-Update, Bezugsjahr 2020	19
Bild 0.3:	NO ₂ -Jahresmittelwerte für das Stadtgebiet von Reutlingen für das "Szenario	
	Reutlingen" mit Software-Update, Bezugsjahr 2019	20
Bild 0.4:	NO ₂ -Jahresmittelwerte für das Stadtgebiet von Reutlingen für das "Szenario Reutlingen" mitSoftware-Undate Bezugsiahr 2020	21

Tabellenverzeichnis

1 ab. 4.1:	Anzani der Überschreitungen des Grenz- bzw. Schweilenwertes für den NO ₂ -
	Jahresmittelwert im Hauptstraßennetz der Stadt Reutlingen für die Maßnahme
	"Dieselverkehrsverbot, flächig ohne und mit SU" für die Bezugsjahre 2019 und 2020.
	11
Tab. 4.2:	NO ₂ -Jahresmittelwerte für die Streckenabschnitte mit Überschreitung des
	Grenzwertes und Anzahl der betroffenen Personen für die Maßnahme
	"Dieselverkehrsverbot, flächig ohne und mit SU" für die Bezugsjahre 2019 und 2020.
	11
Tab. 4.3:	Anzahl der Überschreitungen des Grenz- bzw. Schwellenwertes für den NO ₂ -
	Jahresmittelwert im Hauptstraßennetz der Stadt Reutlingen für das "Szenario
	Reutlingen ohne und mit SU" für die Bezugsjahre 2019 und 2020 13
Tab. 4.4:	NO ₂ -Jahresmittelwerte für die Streckenabschnitte mit Überschreitung des
	Grenzwertes und Anzahl der betroffenen Personen für die Maßnahme "Szenario
	Reutlingen ohne und mit SU" für die Bezugsjahre 2019 und 2020 14

3 Juli 2018

1 Aufgabenstellung

In dem Fachgutachten "Modellstadt Reutlingen" /AVISO, IBRau, ifeu, brenner Bernard, 2017/ wurde untersucht, wie das Ziel "schnellstmögliche Einhaltung der Luftqualitätsgrenzwerte in Reutlingen" erreicht werden kann. Dazu wurde im Vergleich mit der Trend-Entwicklung (Basis-Szenario) eine Vielzahl geeigneter Maßnahmen untersucht und zu Szenarien zusammengefasst, in denen jeweils der Luftqualitätsgrenzwert für das Jahresmittel von NO₂ im Jahr 2020 an der Messstelle in Lederstraße eingehalten werden kann, ohne dass es zu signifikanten Verschlechterungen im restlichen Stadtgebiet von Reutlingen kommt. Dabei kamen verschiedene Modelle (Verkehrsmodell, Emissionsmodell, Immissionsmodell) zum Einsatz.

In einer ersten Ergänzung /AVISO, IBRau, brenner Bernard, 2018/ wurden die Ergebnisse des Fachgutachtens an die folgenden aktuellen Entwicklungen angepasst:

- Emissionsberechnung auf Basis des aktuell vorliegenden HBEFA3.3,
- Abschätzung der Auswirkungen der beim ersten Diesel-Gipfel im August 2017 beschlossenen Software-Nachrüstungen für Euro 5 und 6 Diesel Pkw (Maximalabschätzung) auf den Trend 2018,
- Modellierung zweier zusätzlicher Maßnahmen ("Veränderung der Signalsteuerung am *Dreispitz*", "Diesel-Verkehrsverbot (DVV), flächig")
- Modellierung des "Szenario Reutlingen".

In der hier vorliegenden zweiten Ergänzung wurden die Auswirkungen einer Software-Nachrüstung zusätzlich für die Maßnahme "Diesel-Verkehrsverbot (DVV), flächig" sowie für das "Szenario Reutlingen" untersucht.

2 Definition der Randbedingungen

Im ersten Ergänzungsbericht wurde angesetzt, dass durch das Software-Update die NO_{X} -Emissionen durch die Nachrüstung für Diesel-Pkw der Euronormstufen 5 und 6 um 25% gemindert werden. Dies entspricht dem Szenario SU1 (Software-Update-Szenario 1) nach /UBA 2017/, also dem Nachrüstungs-Szenario mit der höheren Minderungswirkung. Weiterhin die Annahme getroffen, dass 75% aller Diesel-Pkw der Euronormstufen 5 und 6 nachgerüstet werden. Dies war eine maximale Annahme zur Bereitschaft, die freiwillige Nachrüstung auch tatsächlich vorzunehmen. Die Minderung pro Fahrzeug wurde in der hier vorliegenden zweiten Ergänzung analog zur ersten Ergänzung angesetzt; abweichend davon wurde jedoch ein Nachrüstungsgrad von 62% angenommen.

Das DVV wurde aus der ersten Ergänzung in einer zweistufigen Umsetzung übernommen:

- Stufe 1: ab 01.04.2019: Verkehrsverbot gültig für Diesel-Fahrzeuge schlechter als Euro 5 bzw. Euro V
- Stufe 2: ab 01.04.2020: Verkehrsverbot gültig für Diesel-Fahrzeuge schlechter als Euro 6 bzw. Euro VI, 20% Ausnahmen im 1. Jahr der Einführung (analog Ausnahmekonzept Stuttgart)

Für die Software-Updates wurde, analog zu vergleichbaren Berechnungen für Stuttgart, in der Kombination mit dem DVV angesetzt, dass auch nachgerüstete Euro 5 Diesel Pkw in Stufe 2 vom DVV betroffen sind.

Auch das Szenario Reutlingen wurde aus der ersten Ergänzung übernommen. Dort sind die Maßnahmen, deren vollständige Umsetzung je nach Maßnahme für die Jahre 2018, 2019 und 2020 angenommen wurde, beschrieben.

Neue Berechnungen mit dem Verkehrsmodell waren nicht erforderlich. Alle hier dargestellten Berechnungen wurden auf Basis des HBEFA3.3 durchgeführt.

3 Ergebnisse Emissionen

Die Emissionsberechnung wurde für folgende Fälle durchgeführt:

- Diesel-Verkehrsverbot (DVV) Stufe 1 (Verkehrsverbot gültig für Diesel-Fahrzeuge schlechter als Euro 5 bzw. Euro V), flächig, Software-Update (SU), Bezugsjahr 2019
- Diesel-Verkehrsverbot (DVV) Stufe 2 (Verkehrsverbot gültig für Diesel-Fahrzeuge schlechter als Euro 6 bzw. Euro VI, 20% Ausnahmen im 1. Jahr der Einführung), flächig, Software-Update (SU), Bezugsjahr 2020
- Szenario Reutlingen (Sz. Rt.), Bezugsjahr 2019
- Szenario Reutlingen (Sz. Rt.), Bezugsjahr 2020

3.1 Maßnahme: "Diesel-Verkehrsverbot, flächig"

In Bild 3.1 sind die Berechnungen zum DVV mit SU und die bereits im ersten Ergänzungsbericht dargestellten entsprechenden Fälle ohne SU jeweils im Vergleich zum Trend 2018 dargestellt. Die Bilder auf der linken Seite stellen die NO_X-Emissionsdichten auf der Lederstraße auf Höhe der Messstation dar, die Bilder auf der rechten Seite die NO_X-Emissionen des Straßenverkehrs im Stadtgebiet von Reutlingen. Feinstaub-Emissionen ändern sich durch ein SU nicht.

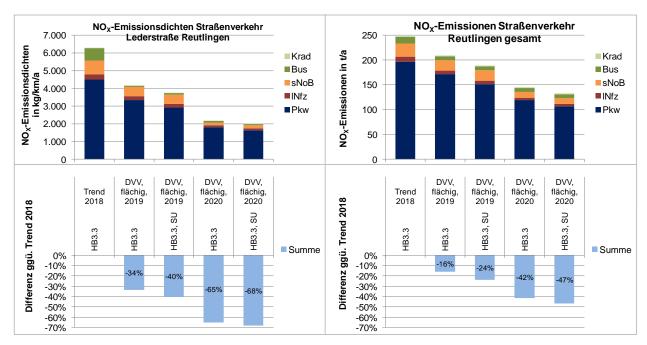


Bild 3.1: Vergleich der Emissionen bei einem flächig wirksamen DVV 2019 und 2020 mit und ohne zusätzliche Berücksichtigung der Wirkung der Software-Updates (SU) mit der Trend-Prognose 2018: NO_X-Emissionsdichten des Straßenverkehrs in der Lederstraße (links) und NO_X-Emissionen des Straßenverkehrs im Stadtgebiet von Reutlingen (rechts), jeweils differenziert nach Pkw, leichten Nutzfahrzeugen < 3,5 t zul. Gesamtmasse (INfz), schweren Nutzfahrzeugen ohne Busse (sNoB), Bussen und Krafträdern (Krad)

Es wird erwartet, dass die Minderungen der NO_X -Emissionsdichten an der Lederstraße durch das DVV ggü. dem Trend 2018 durch die SU im Bezugsjahr 2019 um sechs Prozentpunkte (von 34% auf 40%) und im Bezugsjahr 2020 um drei Prozentpunkte (von 65% auf 68%) erhöht werden. Für das Stadtgebiet von Reutlingen wird erwartet, dass die Minderungen der NO_X -Emissionen durch das DVV ggü. dem Trend 2018 durch die SU im Bezugsjahr 2019 um acht Prozentpunkte (von 16% auf 24%) und im Bezugsjahr 2020 um fünf Prozentpunkte (von 42% auf 47%) erhöht werden.

3.2 "Szenario Reutlingen"

In Bild 3.2 sind die analogen Ergebnisse für das Szenario Reutlingen mit und ohne SU dargestellt.

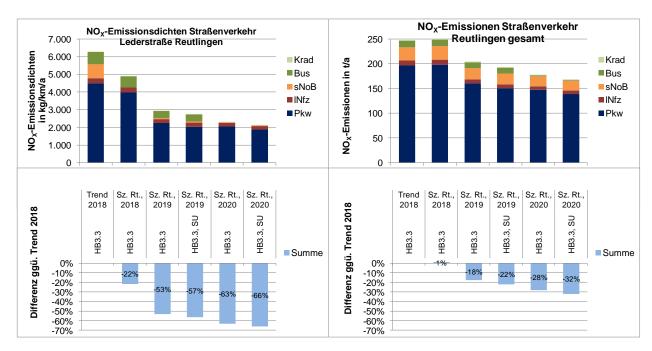


Bild 3.2: Vergleich der Emissionen beim "Szenario Reutlingen" 2019 und 2020 mit und ohne zusätzliche Berücksichtigung der Wirkung der Software-Updates (SU) mit der Trend-Prognose 2018: NO_X-Emissionsdichten des Straßenverkehrs in der Lederstraße (links) und NO_X-Emissionen des Straßenverkehrs im Stadtgebiet von Reutlingen (rechts), jeweils differenziert nach Pkw, leichten Nutzfahrzeugen < 3,5 t zul. Gesamtmasse (INfz), schweren Nutzfahrzeugen ohne Busse (sNoB), Bussen und Krafträdern (Krad)

Es wird erwartet, dass die Minderungen der NO_X-Emissionsdichten an der Lederstraße durch das Szenario Reutlingen ggü. dem Trend 2018 durch die SU im Bezugsjahr 2019 um vier Prozentpunkte (von 53% auf 57%) und im Bezugsjahr 2020 um drei Prozentpunkte (von 63% auf 66%) erhöht werden. Für das Stadtgebiet von Reutlingen wird erwartet, dass die Minderungen der NO_X-Emissionen durch das Szenario Reutlingen ggü. dem Trend 2018 durch die SU im

Bezugsjahr 2019 um vier Prozentpunkte (von 18% auf 22%) und im Bezugsjahr 2020 ebenfalls um vier Prozentpunkte (von 28% auf 32%) erhöht werden.

In Bild 3.3 sind die erwarteten NO_X-Emissionen aller hier betrachteten Fälle im Vergleich dargestellt.

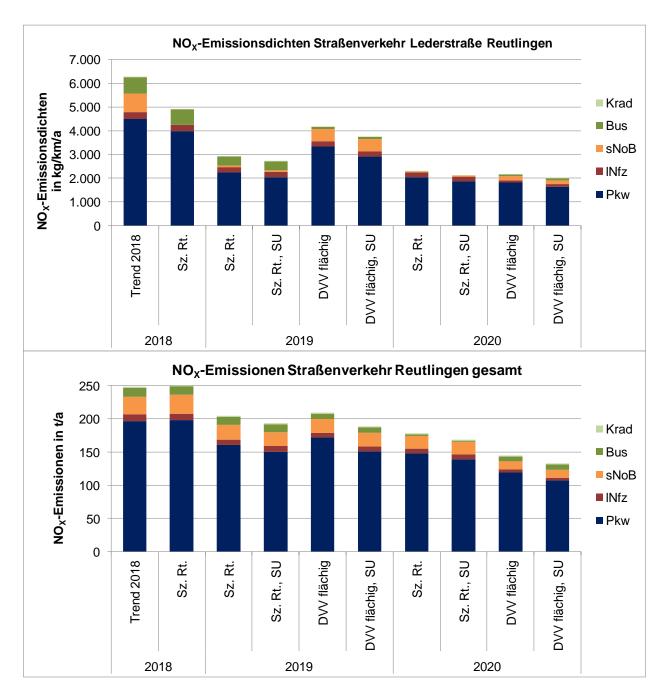


Bild 3.3: Vergleichende Darstellung der erwarteten NO_X-Emissionensdichten bzw.
-Emissionen für die Lederstraße (oben) sowie für das Stadtgebiet von Reutlingen (unten) (unten), differenziert nach Pkw, leichten Nutzfahrzeugen < 3,5 t zul. Gesamtmasse (INfz), schweren Nutzfahrzeugen ohne Busse (sNoB), Bussen und Krafträdern (Krad)

4 Ergebnisse Immissionen

Die Grundlagen der Immissionsberechnung sind ausführlich in dem Fachgutachten vom 25.05.2017 /AVISO, IBRau, ifeu, brenner Bernard, 2017/ und in dem 1. Ergänzungsgutachten vom März 2018 /AVISO, IBRau, brenner Bernard, 2018/ beschrieben.

Die Darstellung der Ergebnisse der hier vorliegenden zweiten Ergänzung erfolgt identisch zum Fachgutachten. Zum einen werden für das Stadtgebiet von Reutlingen die für die einzelnen Streckenabschnitte berechneten NO₂-Jahresmittelwerte graphisch dargestellt. An den höher belasteten Strecken ist zusätzlich noch die ID-Nummer der jeweiligen Strecke mit aufgeführt. Diese Ergebnisse sind im Anhang A zusammengestellt.

Um die Ergebnisse gesamthaft einer Bewertung zugänglich zu machen und um eine Basis für den Vergleich der Ergebnisse für die einzelnen Maßnahmen bzw. Szenarien untereinander zu haben, wird tabellarisch jeweils die Anzahl der Streckenabschnitte ausgewiesen, bei denen bei denen ein 90%-Wert des Grenzwertes (36 μ g/m³) bzw. der Grenzwert von 40 μ g/m³ überschritten wird. Die Entwicklung der Immissionssituation im Stadtgebiet Reutlingen spiegelt sich somit in der Änderung der Anzahl der Streckenabschnitte mit einer Überschreitung des Grenzwertes wieder. Schließlich werden die mit dem Detailmodell an der Messstelle Lederstraße berechneten NO₂-Immissionskonzentrationen für die untersuchten Fälle graphisch dargestellt.

Hinweis:

Für die Berechnungen für das Hauptstraßennetz von Reutlingen wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber für die einzelnen Streckenabschnitte die Bebauungsstrukturen, die den früheren Screening-Untersuchungen /Lohmeyer 2013/ im Rahmen der Luftreinhalteplanung zugrunde gelegt wurden, verwendet. Ebenfalls auf Basis dieser Screening-Untersuchungen wurden aus den zur Verfügung gestellten Immissionskonzentrationen sowie Emissionsdichten die Transmissionskoeffizienten für die einzelnen Straßenabschnitte des Hauptstraßennetzes abgeleitet. In den damaligen Screening-Untersuchungen wurde für die Streckenabschnitte, die entweder nur locker bebaut sind bzw. bei denen die nächst gelegene Bebauung deutlich vom Fahrbahnrand entfernt liegt, die Immissionskonzentration einheitlich ca. 10 m von der jeweiligen Straßenachse bestimmt. Diese Festlegung wurde im Rahmen des Fachgutachtens und des ersten Ergänzungsgutachtens beibehalten. Im Zuge der Diskussion der Ergebnisse für die Maßnahme Dieselverkehrsverbot bzw. das Szenario Reutlingen (dokumentiert im ersten Ergänzungsgutachten) wurde beschlossen, die Streckenabschnitte, für die mit dem Screening-Verfahren eine Grenzwertüberschreitung ermittelt wurde, einer genaueren Analyse zu unterziehen. Es wurde dabei 2-stufig vorgegangen. Für die Strecken mit Randbebauung wurde die Anzahl der Betroffenen ermittelt. Hierfür wurden von der Stadt Reutlingen für die entsprechenden Streckenabschnitte die Einwohnerzahlen übermittelt. Für die Streckenabschnitte mit lockerer bzw. von der Straße zurückgesetzten Bebauung wurde die Immissionskonzentration für das nächst gelegene Wohngebäude mit einer Abklingfunktion nach dem Screening-Modell RLuS abgeschätzt und bei einer Grenzwertüberschreitung die Anzahl der betroffenen Einwohner ermittelt.

4.1 Maßnahme: "Diesel-Verkehrsverbot, flächig"

In Bild 0.1 und Bild 0.2 (Anhang A) sind für die Jahre 2019 und 2020 die NO₂-Immissionskonzentrationen für das gesamte Hauptstraßennetz bei Umsetzung der Maßnahme "Diesel-Verkehrsverbot, flächig mit SU" dargestellt. Die Abbildungen zeigen, dass im Jahr 2019 nur noch auf wenigen Strecken der Grenzwert überschritten wird. Im Jahr 2020 kann auf allen untersuchten Streckenabschnitten des Hauptstraßennetzes der Grenzwert im gebäudenahen Bereich eingehalten werden.

In Tab. 4.1 ist die Anzahl der Streckenabschnitte, bei denen in den Jahren 2019 und 2020 mit der Maßnahme "Diesel-Verkehrsverbot, flächig, ohne und mit SU" mit Überschreitung des 90%-Wert des Grenzwertes (36 μ g/m³) bzw. des Grenzwerts (40 μ g/m³) zu rechnen ist, zusammengestellt. Unter Berücksichtigung des Software-Updates mit der in Kap. 2 genannten Umsetzungsstufen und emissionsseitigen Minderungswirkung wird ohne SU im Jahr 2019 auf 8, mit SU auf 5 Streckenabschnitten der Grenzwert überschritten. Mit einer Überschreitung des Schwellenwertes ist ohne SU auf 54, mit SU auf 18 Streckenabschnitten im Jahr 2019 zu rechnen. Im Jahr 2020 wird sowohl der Grenzwert als auch der Schwellenwert für das gesamte Hauptstraßennetz ohne und mit SU unterschritten.

Tab. 4.1: Anzahl der Überschreitungen des Grenz- bzw. Schwellenwertes für den NO₂- Jahresmittelwert im Hauptstraßennetz der Stadt Reutlingen für die Maßnahme "Dieselverkehrsverbot, flächig ohne und mit SU" für die Bezugsjahre 2019 und 2020

	Stickstoffdioxid NO ₂			
Maßnahmen	Anzahl der Strecken [n] > 40µg/m³	Anzahl der Strecken [n] > 36µg/m³		
Diesel- Verkehrsverbot, flächig, 2019 HB3.3	8	54		
Diesel- Verkehrsverbot, flächig, 2020 HB3.3	0	0		
Diesel- Verkehrsverbot, flächig, 2019 HB3.3 mit SU	5	18		
Diesel- Verkehrsverbot, flächig, 2020 HB3.3 mit SU	0	0		

Tab. 4.2 ist zu entnehmen, wie viele Personen an den Strecken, an denen der Grenzwert überschritten wird, betroffen sind.

Tab. 4.2: NO₂-Jahresmittelwerte für die Streckenabschnitte mit Überschreitung des Grenzwertes und Anzahl der betroffenen Personen für die Maßnahme "Dieselverkehrsverbot, flächig ohne und mit SU" für die Bezugsjahre 2019 und 2020

				bearbeitet durch IB Rau				
					Dieselverbot flächig ohne SU		Dieselverbot flächig mit	
	Strecken abschnitt ID	Strecken- länge in [m]	Abstand des Immissionsortes von der Fahrbahnmitte [m]	Betroffenheit: Wohnbebauung mit von NO2-Überschreitungen betroffenen Personen* [Anzahl Personen]	2019	2020 NO ₂ in [μg/m³]	2019 NO ₂ in [μg/m³]	2020 NO ₂ in [μg/m ²
Anzahl Uberschreit- ungsstrecken					8	0	5	0
Länge der Überschreitungsstrec ken [m]					802	0	496	0
Rommelsbacher Straße	1083	80	16,5	keine Angaben	41			
	1035	123	14	- (Parkhaus)				
	923	99	15	19				
B 28	924	99	15	Büro- /Geschäftsgebäude				
D 20	925	99	15	6				
	926	99	15	Büro- /Geschäftsgebäude				
	927	99	15	3				
	1125	132	21	15	43			
B312/B313	1121	121	13	16	46		43	
	1119	100	12	26	46		43	
	90	107	8,5	55	47		43	
Lindachstraße	93	84	8,5	18	46		42	
	94	84	8,5	23	46		42	
Gutenbergstr.	1038	94	15	60	43			
ZOB	4	134	10	36				
	1	80	10	17				
Unter den Linden	457	91	10	Büro- /Geschäftsgebäude				
Silberburgstr.	429	115	6	11				

^{*} Bei der hier angegebenen Anzahl der betroffenen Personen handelt es sich um beim Einwohnermeldeamt gemeldet Personen. Personen die sich in Büro- oder Geschäftsgebäuden aufhalten sind hier nicht aufgeführt.

Die für 2019 bei Umsetzung der Maßnahme "Diesel-Verkehrsverbot flächig" auf der Lederstraße berechnete NO_2 -Immissionskonzentration (s. Bild 4.1) beträgt 46 $\mu g/m^3$ ohne SU und 43 $\mu g/m^3$ mit SU. Für das Jahr 2020 wird ein NO_2 -Immissionswert von 35 $\mu g/m^3$ ohne SU und 33 $\mu g/m^3$ mit SU prognostiziert, d.h. mit der Maßnahme "Dieselverkehrsverbot flächig" wird an der Messstation Lederstraße der Grenzwert sicher eingehalten.

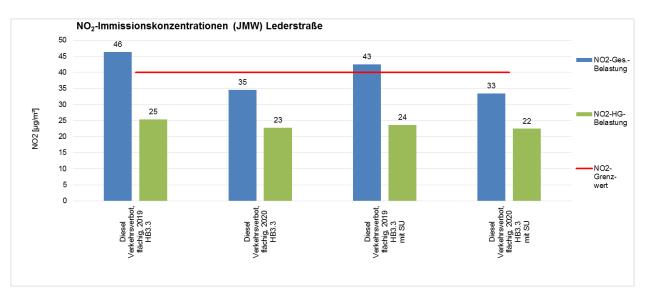


Bild 4.1: NO₂-Jahresmittelwerte an der Messstelle Lederstraße für die Maßnahme "Diesel-Verkehrsverbot, flächig ohne und mit SU" für die Bezugsjahre 2019 und 2020

4.2 "Szenario Reutlingen"

In Bild 0.3 und Bild 0.4 (Anhang A) sind für die Jahre 2019 und 2020 die NO_2 -Immissionskonzentrationen für das gesamte Hauptstraßennetz bei Umsetzung von "Szenario Reutlingen mit SU" dargestellt. Die Abbildungen zeigen, dass im Jahr 2019 nur noch auf wenig Strecken der Grenzwert überschritten wird. Im Jahr 2020 kann auf allen untersuchten Streckenabschnitten des Hauptstraßennetzes der Grenzwert im gebäudenahen Bereich eingehalten werden.

In Tab. 4.3 ist die Anzahl der Streckenabschnitte, bei denen in den Jahren 2019 und 2020 mit dem "Szenario Reutlingen" ohne und mit SU mit Überschreitung des 90%-Wert des Grenzwertes (36 µg/m³) bzw. des Grenzwerts (40 µg/m³) zu rechnen ist, zusammengestellt.

Ohne SU wird im Jahr 2019 auf 13 Streckenabschnitten der Grenzwert überschritten. Berücksichtigt man die Gebäudenutzung (s. Tab. 4.4) und betrachtet nur die Wohnbebauung bzw. die dort betroffenen Bewohner, dann reduziert sich die Anzahl der Streckenabschnitte mit einer Grenzwertüberschreitung um weitere 4 Abschnitte auf 9 Abschnitte.

Unter Berücksichtigung des Software-Updates mit der in Kap. 2 genannten Umsetzungsstufen und emissionsseitigen Minderungswirkung wird ohne SU im Jahr 2019 auf 13, mit SU auf 5 Streckenabschnitten der Grenzwert überschritten. Mit einer Überschreitung des Schwellenwertes ist ohne SU auf 44, mit SU auf 39 Streckenabschnitten im Jahr 2019 zu rechnen. Im Jahr 2020 wird der Grenzwert ohne SU auf 2 Strecken überschritten, mit SU auf allen Strecken eingehalten. Überschreitungen des 90%-Wertes werden ohne SU auf 21 Strecken, mit SU auf 4 Strecken prognostiziert. Tab. 4.4 ist zu entnehmen, wie viele Personen an den Strecken, an denen der Grenzwert überschritten wird, betroffen sind.

Die für 2019 bei Umsetzung des "Szenario Reutlingen" auf der Lederstraße berechneten NO_2 -Immissionskonzentrationen (s. Bild 4.2) betragen 41 μ g/m³ ohne SU und 39 μ g/m³ mit SU. Für das Jahr 2020 wird ein NO_2 -Immissionswert von 37 μ g/m³ ohne SU und 36 μ g/m³ mit SU prognostiziert Bei Szenario Reutlingen mit SU kann der Grenzwert an der Messstation Lederstraße bereits ab 2019 eingehalten werden.

Tab. 4.3: Anzahl der Überschreitungen des Grenz- bzw. Schwellenwertes für den NO₂- Jahresmittelwert im Hauptstraßennetz der Stadt Reutlingen für das "Szenario Reutlingen ohne und mit SU" für die Bezugsjahre 2019 und 2020

	Stickstoffdioxid NO ₂			
Maßnahmen	Anzahl der Strecken [n] > 40µg/m³	Anzahl der Strecken [n] > 36µg/m³		
Szenario Reutlingen 2019, HB3.3	13	44		
Szenario Reutlingen 2020, HB3.3	2	21		
Szenario Reutlingen 2019, HB3.3 mit SU	5	39		
Szenario Reutlingen 2020, HB3.3 mit SU	0	4		

Tab. 4.4: NO₂-Jahresmittelwerte für die Streckenabschnitte mit Überschreitung des Grenzwertes und Anzahl der betroffenen Personen für die Maßnahme "Szenario Reutlingen ohne und mit SU" für die Bezugsjahre 2019 und 2020

				bearbeitet durch IB Rau				
					Szenario Reutlingen ohne SU		Szenario Reutlingen mit SU	
	Strecken abschnitt ID	Strecken- länge in [m]	Abstand des Immissionsortes von der Fahrbahnmitte [m]	Betroffenheit: Wohnbebauung mit von NO2-Überschreitungen betroffenen Personen* [Anzahl Personen]	2019 NO ₂ in [μg/m ³]	2020 NO ₂ in [μg/m ³]	2019 NO ₂ in [μg/m³]	2020 NO ₂ in [μg/m ³]
Anzahl Überschreit- ungsstrecken					13	2	5	0
Länge der Überschreitungsstrec ken [m]					1366	206	419	0
Rommels-bacher Straße	1083	80	16,5	keine Angaben				
B 28	1035 923 924	123 99 99	14 15 15	- (Parkhaus) 19 Büro- /Geschäftsgebäude	42 43 41		41	
	925 926 927	99 99 99	15 15 15	6 Büro- /Geschäftsgebäude 3	41 41 45	42	43	
B312/B313	1125 1121 1119	132 121 100	21 13 12	15 16 26	41 41			
Lindachstraße	90 93 94	107 84 84	8,5 8,5 8,5	55 18 23	46	42	44	
Gutenbergstr.	1038	94	15	60				
ZOB	4 1	134 80	10 10	36 17	43 49		43 48	
Unter den Linden Silberburgstr.	457 429	91 115	10 6	Büro- /Geschäftsgebäude 11	42 41			

^{*} Bei der hier angegebenen Anzahl der betroffenen Personen handelt es sich um beim Einwohnermeldeamt gemeldet Personen. Personen die sich in Büro- oder Geschäftsgebäuden aufhalten sind hier nicht aufgeführt.

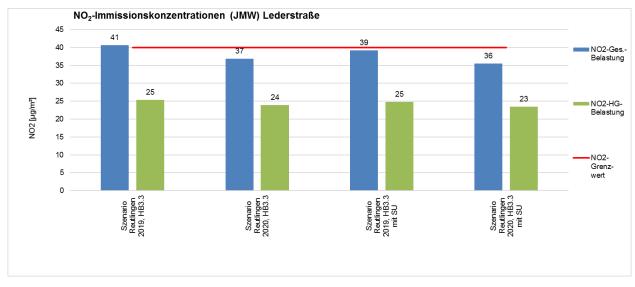


Bild 4.2: NO₂-Jahresmittelwerte an der Messstelle Lederstraße für das "Szenario Reutlingen, ohne und mit SU" für die Bezugsjahre 2019 und 2020

Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurden die Ergebnisse des Fachgutachtens aufgrund aktueller Entwicklungen ergänzt. Gegenüber dem ersten Ergänzungsgutachten zum Fachgutachten wurden folgende Fälle neu berechnet:

- 1. Maßnahme "Diesel-Verkehrsverbot, flächig mit Software-Update" (Bezugsjahre 2019, 2020)
- 2. "Szenario Reutlingen mit Software-Update" (Bezugsjahre 2019, 2020).

Durch ein Software-Update reduziert sich bei Umsetzung der Maßnahme "Diesel-Verkehrsverbot, flächig" die Anzahl der Strecken mit einer Überschreitung des NO₂-Grenzwertes im Jahr 2019 von 8 auf 5. Im Jahr 2020 wird sowohl ohne als auch mit Software-Update auf keinem Streckenabschnitt des Reutlinger Hauptstraßennetzes der Grenzwert für das Jahresmittel von NO₂ überschritten.

Für das "Szenario Reutlingen" ergibt sich – wenn man nur die Streckenabschnitte mit Wohnbebauung betrachtet - durch das Software-Update eine Minderung der Anzahl der Überschreitungsstrecken im Jahr 2019 von 9 auf 5. Im Jahr 2020 sind ohne Software-Update noch auf 2 Strecken Überschreitungen zu erwarten, mit Software-Update auf keiner Strecke.

An der Messstelle Lederstraße werden im Jahr 2019 bei Umsetzung der Maßnahme "Diesel-Verkehrsverbot flächig" NO_2 -Immissionskonzentrationen von 46 μ g/m³ ohne Software-Update und 43 μ g/m³ mit Software-Update berechnet. Für das Jahr 2020 liegen die Immissionskonzentrationen mit 35 μ g/m³ bzw. 33 μ g/m³ sowohl ohne als auch mit Software-Update deutlich unter dem Grenzwert.

Für das "Szenario Reutlingen" wird im Jahr 2019 ein NO_2 -Immissionswert von 41 μ g/m³ ohne Software-Update und 39 μ g/m³ mit Software-Update prognostiziert. Im Jahr 2020 liegen die NO_2 -Jahresmittelwerte mit 37 μ g/m³ bzw. 36 μ g/m³ ebenfalls sowohl ohne als auch mit Software unter dem Grenzwert.

Literatur

/AVISO, IBRau, ifeu, brenner Bernard, 2017/ Fachgutachten "Modellstadt Reutlingen", 2017

/AVISO, IBRau, brenner Bernard, 2018/ "Modellstadt Reutlingen", Ergänzungsbericht HBEFA3.3, März 2018

/UBA 2017/

Wirkung der Beschlüsse des Diesel-Gipfels auf die NO2-Konzentration, UBA, August 2017, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/dokumente/wirkung_der_besc hluesse_des_diesel-gipfels_auf_die_no2-gesamtkonzentration.pdf

Anhang A

Ergebnisse der Immissionsberechnungen für das Hauptstraßennetz Reutlingen

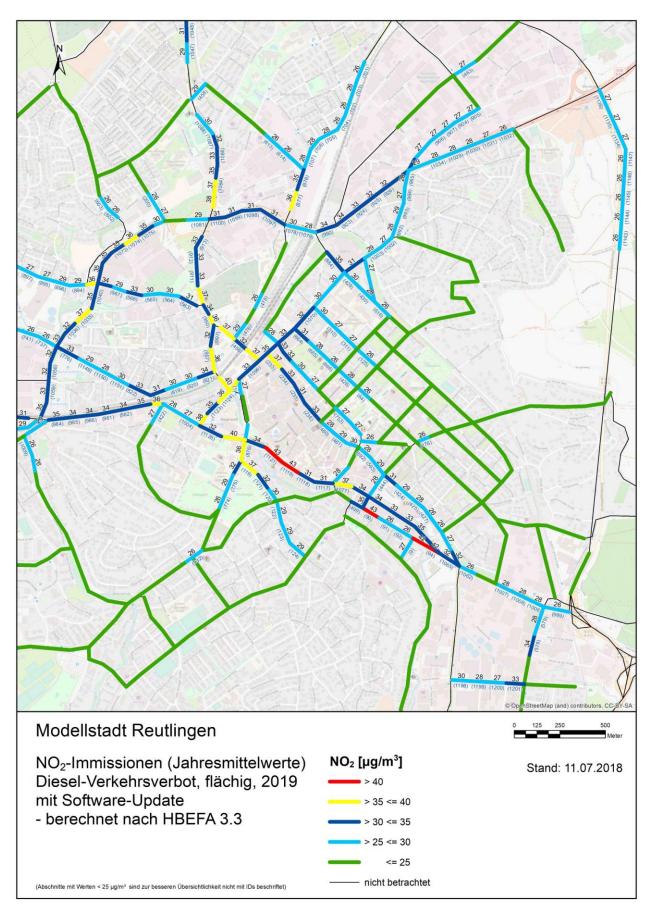


Bild 0.1: NO₂-Jahresmittelwerte für das Stadtgebiet von Reutlingen für die Maßnahme "Diesel-Verkehrsverbot, flächig" mit Software-Update, Bezugsjahr 2019

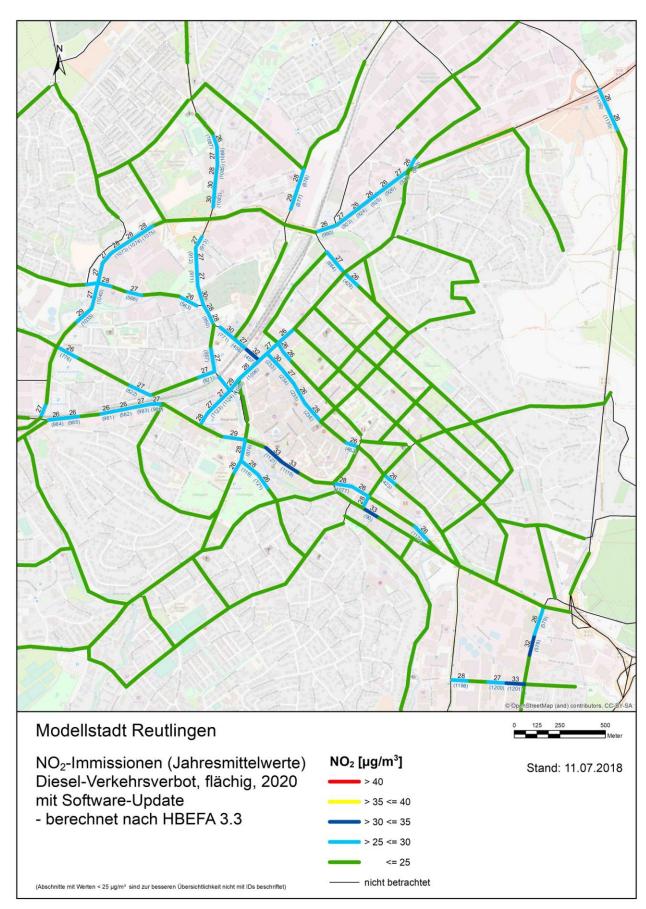


Bild 0.2: NO₂-Jahresmittelwerte für das Stadtgebiet von Reutlingen für die Maßnahme "Diesel-Verkehrsverbot, flächig" mit Software-Update, Bezugsjahr 2020.

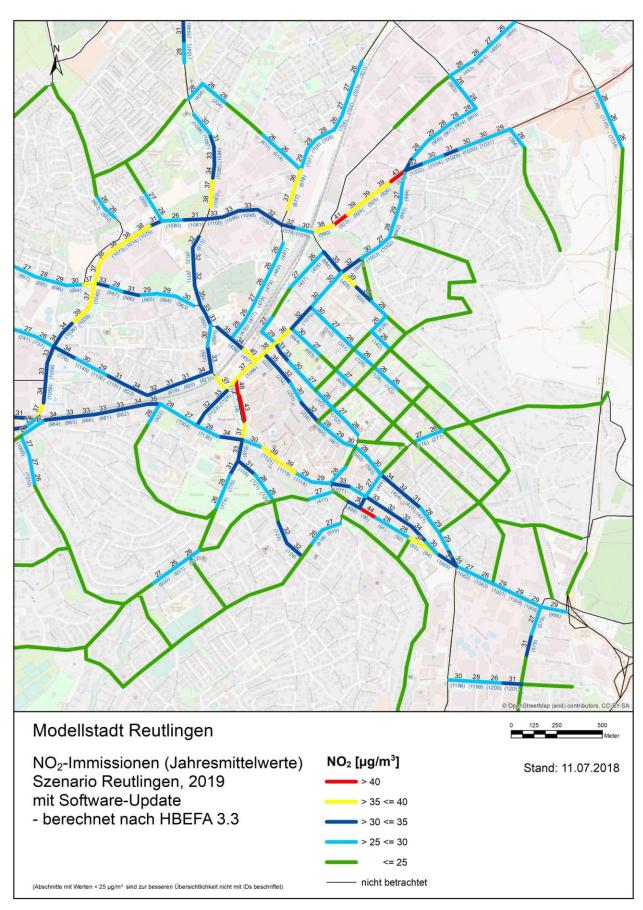


Bild 0.3: NO₂-Jahresmittelwerte für das Stadtgebiet von Reutlingen für das "Szenario Reutlingen" mit Software-Update, Bezugsjahr 2019

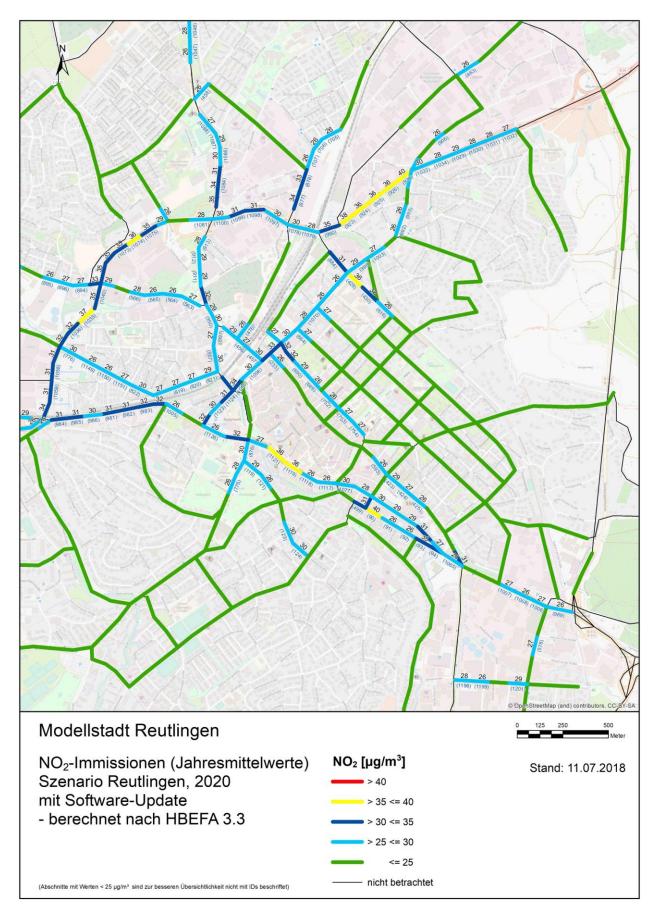


Bild 0.4: NO₂-Jahresmittelwerte für das Stadtgebiet von Reutlingen für das "Szenario Reutlingen" mit Software-Update, Bezugsjahr 2020