



Monitoring der Maßnahme Dieselfahrverbot (Stufe 1) der 8. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für die Landeshauptstadt München

Kurzbericht: Vorgehensweise bei der Abschätzung der verkehrlichen und lufthygienischen Wirkung

**Monitoring der Maßnahme Dieselfahrverbot (Stufe 1)
der 8. Fortschreibung des Luftreinhalteplans
für die Landeshauptstadt München**

**Kurzbericht: Vorgehensweise bei der
Abschätzung der verkehrlichen und lufthygienischen Wirkung**

Im Auftrag des Referats für Klima- und Umweltschutz, Landeshauptstadt München

Juli 2023

Bearbeiter: [REDACTED]

Immissionsrechnungen: [REDACTED]

gevas humberg & partner
Ingenieurgesellschaft
für Verkehrsplanung und
Verkehrstechnik mbH
München - Karlsruhe
Aschauer Straße 30
81549 München

Telefon 089 489085-0
Telefax 089 489085-55
E-Mail muenchen@gevas-ingenieure.de
www.gevas-ingenieure.de

© gevas humberg & partner 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Untersuchungsgegenstand	5
1.1	Anlass	5
1.2	Berechnungsszenarien	6
2	Eingangsdaten und fachtechnische Grundlagen	7
2.1	Verkehrsdaten	7
2.2	Fahrzeugflottenzusammensetzung	8
2.3	Emissionsberechnung	11
2.4	Bebauungsdaten	12
2.5	Vorbelastung und meteorologische Daten	12
3	Ergebnisse der Immissionsprognosen	13

Monitoring 8. Fortschreibung LRP München - Vorgehensweise Wirkungsabschätzung

Tabellen

Tabelle 1	Streckenabschnitte des lufthygienischen Monitorings	5
Tabelle 2	Berechnungsszenarien	7
Tabelle 3	Verkehrsdaten Szenarien Dieselfahrverbot Stufe 1	7
Tabelle 4	Verkehrsdaten Szenarien Dieselfahrverbot Stufe 1 mit Busspur Landshuter Allee	8
Tabelle 5	Zulassungszahlen LH München (links) und dynamische Flottenzusammensetzung (rechts)	9
Tabelle 6	Fahrzeugflottenzusammensetzungen für 2023	10
Tabelle 7	Flottenzusammensetzung MVG-Busflotte	11
Tabelle 8	Verkehrssituation für die Straßenabschnitte	11
Tabelle 9	Bebauungsparameter gemäß IMMIS ^{em/luft}	12
Tabelle 10	Vorbelastungsdaten	12
Tabelle 11	Immissionsprognosen 2023	13
Tabelle 12	Immissionsprognosen 2024	13

1 Untersuchungsgegenstand

1.1 Anlass

Mit Inkrafttreten der 8. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Landeshauptstadt München wurden am 21.12.2022 folgende Maßnahmen beschlossen:

- Zonales Dieselfahrverbot mit Umsetzung innerhalb und einschließlich des Mittleren Rings in drei Stufen ab dem 01.02.2023 (Kernmaßnahme)
- Busspur in Fahrtrichtung Süden auf der Auffahrt auf den Mittleren Ring zwischen Nymphenburger Straße und Hirschbergstraße (seit Juni 2023 in Betrieb)
- Machbarkeitsstudien zu HOV Lanes und Umweltverbundspuren, Bepreisung des motorisierten Individualverkehrs, Optimierung Verkehrsfluss durch Geschwindigkeitsanpassung

Begleitet wird der Stufenplan zum Dieselfahrverbot von einem Monitoring der verkehrlichen und lufthygienischen Auswirkungen. Das lufthygienische Monitoring wird insbesondere an den vier Hotspots mit aktueller (2022) und für 2023 prognostizierter NO₂-Grenzwertüberschreitung durchgeführt (Tabelle 1).

Nr.	Straße	im Abschnitt	
		von	bis
1	Landshuter Allee Nord	Dom-Pedro-Straße	Ruffinistraße
2	Landshuter Allee LÜB	Schlörstraße	Hirschbergstraße
3	Tegernseer Landstraße	Otkerstraße	Reginfriedstraße
4	Leuchtenbergring	Berg-am-Laim-Straße	Neumarkter Straße

Tabelle 1 Streckenabschnitte des lufthygienischen Monitorings

Die neben den Messergebnissen hierzu notwendigen Prognoseberechnungen für die Jahre 2023 und 2024 wurden durch die Müller-BBM GmbH mit dem HBEFA 4.2 und der Berechnungssoftware IMMIS^{em/luft} vorgenommen. Abweichend von den Berechnungen mit HBEFA 4.1 für die 8. Fortschreibung des Luftreinhalteplans München wird im Monitoring auf die aktuelle Version 4.2 des HBEFA zurückgegriffen, in der die Emissionen der einzelnen Schadstoffemissionsklassen realitätsnaher abgebildet werden.

Das vorliegende Dokument beinhaltet die Zusammenstellung der relevanten Eingangsdaten und erste Ergebnisse der durchgeführten Immissionsberechnungen und Prognosen vorab. Ein detaillierter Ergebnisbericht wird nach Abschluss aller vorgesehenen Immissionsberechnungen erstellt.

1.2 Berechnungsszenarien

Das seit 01.02.2023 in Kraft getretene Fahrverbot für Dieselfahrzeuge mit Emissionsklasse Euro 4 / IV und schlechter auf dem und innerhalb des Mittleren Rings berücksichtigt gemäß dem Konzept zur Erteilung von Ausnahmegenehmigungen (siehe Anlage 5 zur 8. Fortschreibung des Luftreinhalteplans München) und den nachgelagerten Stadtratsbeschlüssen eine Vielzahl an Ausnahmeregelungen. Zu nennen ist insbesondere die Regelung „Lieferverkehr und Anwohner frei“.

Für eine genaue Bezifferung des Prozentsatzes der von den Ausnahmen betroffenen Fahrzeugen bzw. Fahrten innerhalb der Fahrverbotszone bzw. an den Straßenquerschnitten liegen keine konkreten Zahlen vor. Da für die erste Stufe des Dieselfahrverbotes eine Vielzahl an Ausnahmetatbeständen vorgesehen ist (pauschale Ausnahmen per Beschilderung „Lieferverkehr und Anwohner frei“, die Allgemeinverfügung nach Bundesimmissionsschutzgesetz und Bundesimmissionsschutzverordnung sowie verschiedene Gründe für Einzelausnahmen) liegt der Anteil der Ausnahmen für die vom Fahrverbot betroffenen Fahrzeuge aber vermutlich deutlich über 50 %.

Zur Abschätzung der Größenordnung wurden an dieser Stelle zwei Szenarien untersucht:

1. 65 % der vom Fahrverbot betroffenen Fahrten
2. 90 % der vom Fahrverbot betroffenen Fahrten

werden über die genannten Ausnahmeregelungen weiterhin unverändert mit Dieselfahrzeugen mit Emissionsklasse Euro 4 / IV und schlechter durchgeführt.

Darüber hinaus wurde die Wirkung der seit Juni 2023 eingerichteten Busspur auf der Landshuter Allee ebenfalls in den Abschätzungen berücksichtigt. Hierfür wurden zusätzlich Abschätzungsrechnungen durchgeführt, in der die Busspur an der Landshuter Allee als ganzjährig aktiviert betrachtet wurde. Die hierbei berücksichtigten Änderungen der Verkehrsdaten sind in Kapitel 2.1 beschrieben und in Tabelle 4 dargestellt.

Insgesamt wurden folgende Szenarienvarianten betrachtet (Tabelle 2)

Szenario	Beschreibung	Landshuter Allee Nord	Landshuter Allee LÜB	Tegernseer Landstraße	Leuchtenbergring
DFV1	Dieselfahrverbot Stufe 1 (bis Diesel Euro 4 / IV) ohne Ausnahmen	X	X	X	X
DFV1_65	Dieselfahrverbot Stufe 1 (bis Diesel Euro 4 / IV) mit 65 % Ausnahmen	X	X	X	X
DFV1_90	Dieselfahrverbot Stufe 1 (bis Diesel Euro 4 / IV) mit 90 % Ausnahmen	X	X	X	X

Szenario	Beschreibung	Landshuter Allee Nord	Landshuter Allee LÜB	Tegernseer Landstraße	Leuchtenbergring
DFV1_Bus_65	Dieselfahrverbot Stufe 1 (bis Diesel Euro 4 / IV) mit Busspur Landshuter Allee und 65 % Ausnahmen	X	X		
DFV1_Bus_90	Dieselfahrverbot Stufe 1 (bis Diesel Euro 4 / IV) mit Busspur Landshuter Allee und 90 % Ausnahmen	X	X		

Tabelle 2 Berechnungsszenarien

2 Eingangsdaten und fachtechnische Grundlagen

2.1 Verkehrsdaten

Grundlage der Verkehrszahlen (DTV) stellen die Messwerte der stationären Verkehrsdetektion aus dem Zeitraum Februar – Mai 2023 dar. Diese wurden unter Berücksichtigung der allgemeinen Schwankungen innerhalb des Jahresganges durch das Mobilitätsreferat der Landeshauptstadt München (MOR) auf zu erwartende Jahresmittelwerte hochgerechnet (Tabelle 3). Die Anzahl der verkehrenden Linienbusse wurde aus den aktuellen Fahrplänen der Münchner Verkehrsgesellschaft (MVG) ermittelt. Die beiden Szenarien DFV1_65 und DFV1_90 beziehen sich in identischer Weise auf die vom MOR zur Verfügung gestellten Verkehrszahlen (DTV). Die beiden Szenarien unterscheiden sich lediglich hinsichtlich der aufgrund der Ausnahmeregelungen geänderten Flottenzusammensetzung (siehe Kapitel 2.2).

	Dieselfahrverbot Stufe 1 bis Diesel Euro 4/IV Annahme: 65% Ausnahmen					Dieselfahrverbot Stufe 1 bis Diesel Euro 4/IV Annahme: 90% Ausnahmen				
	DFV1_65					DFV1_90				
	DTV Kfz [Kfz/24h]	DTV SV [Kfz/24h]	SV-Anteil	Anzahl MVG-Busse	Bus-Anteil	DTV Kfz [Kfz/24h]	DTV SV [Kfz/24h]	SV-Anteil	Anzahl MVG-Busse	Bus-Anteil
Landshuter Allee Nord	94.000	4.000	4,3%	86	0,1%	94.000	4.000	4,3%	86	0,1%
Landshuter Allee LÜB	113.000	2.500	2,2%	562	0,5%	113.000	2.500	2,2%	562	0,5%
Tegernseer Landstraße	95.000	5.500	5,8%	0	0,0%	95.000	5.500	5,8%	0	0,0%
Leuchtenbergring	77.000	4.000	5,2%	208	0,3%	77.000	4.000	5,2%	208	0,3%

Tabelle 3 Verkehrsdaten Szenarien Dieselfahrverbot Stufe 1

Es ist davon auszugehen, dass die ab Juni 2023 eingerichtete Busspur an der Landshuter Allee Veränderungen in der Verkehrsbelastung in den beiden betrachteten Streckenabschnitten hervorruft. Hierfür liegen derzeit noch keine Verkehrszahlen vor. Um diese allerdings in den Abschätzungen berücksichtigen zu können, wurde eine Modellrechnung mit dem Verkehrsmodell der LH München durchgeführt. Die resultierenden relativen Veränderungen der Verkehrsbelastung im Querschnitt (-1,9 % am Querschnitt Landshuter Allee LÜB; +1,4 % am Querschnitt Landshuter Allee Nord) wurde auf die hochgerechnete mittlere Verkehrsbelastung übertragen (Tabelle 4). Diese angepassten Verkehrszahlen werden für die Szenarien DFV1_Bus_65 und DFV1_Bus_90 in gleicher Weise verwendet. Beide Szenarien unterscheiden sich lediglich hinsichtlich der verwendeten Flottenzusammensetzung und den dabei berücksichtigten Ausnahmeregelungen (siehe Kapitel 2.2).

		Dieselfahrverbot Stufe 1 bis Diesel Euro 4/IV mit Busspur Landshuter Allee Annahme: 65% Ausnahmen					Dieselfahrverbot Stufe 1 bis Diesel Euro 4/IV mit Busspur Landshuter Allee Annahme: 90% Ausnahmen				
		DFV1_Bus_65					DFV1_Bus_90				
	DTV Kfz [Kfz/24h]	DTV SV [Kfz/24h]	SV- Anteil	Anzahl MVG- Busse	Bus- Anteil	DTV Kfz [Kfz/24h]	DTV SV [Kfz/24h]	SV- Anteil	Anzahl MVG- Busse	Bus- Anteil	
Landhuter Allee Nord	95.400	4.100	4,3%	86	0,1%	95.400	4.100	4,3%	86	0,1%	
Landhuter Allee LÜB	110.900	2.500	2,2%	562	0,5%	110.900	2.500	2,2%	562	0,5%	

Tabelle 4 Verkehrsdaten Szenarien Dieselfahrverbot Stufe 1 mit Busspur Landshuter Allee

2.2 Fahrzeugflottenzusammensetzung

Die Berechnungen zur 8. Fortschreibung des Luftreinhalteplans wurden aufgrund gerichtlicher Vorgaben unter Verwendung der bundeseinheitlichen Flotte durchgeführt. Abweichend davon stellen im Rahmen des Monitorings die vom Kreisverwaltungsreferat der LH München (KVR) zur Verfügung gestellten Zulassungszahlen der Landeshauptstadt München die Grundlage der Berechnungen dar. Aus dieser statischen Flotte wurde durch Müller-BBM GmbH die dynamische Flottenzusammensetzung für das Münchner Stadtgebiet ermittelt (siehe Tabelle 5).

Neben den im Stadtgebiet München zugelassenen Fahrzeugen sind auch andere Fahrzeuge, maßgeblich als Ziel- und Durchgangsverkehre, auf den Straßen in München unterwegs. Für diese Verkehrsanteile liegen jedoch keine Informationen zu den Schadstoffklassen der Fahrzeuge vor, womit die tatsächliche Flottenzusammensetzung nicht bekannt ist. Für die Abschätzungen wird die Münchner Flotte verwendet, da diese aus Sicht der Gutachter die tatsächliche Zusammensetzung der auf den Straßen im Münchner Stadtgebiet und an den betrachteten Querschnitten verkehrenden

Fahrzeuge, bestehend aus Münchner Fahrzeugen als auch der von außen einströmenden Fahrzeuge des Umlandes, realitätsnaher darstellt als die bundeseinheitliche Flotte.

		statische Flotte (Zulassungszahlen)	dynamische Flotte
PKW	Benzin Euro 0	0,0%	0,0%
	Benzin Euro 1	0,8%	0,4%
	Benzin Euro 2	1,5%	0,8%
	Benzin Euro 3	2,8%	1,6%
	Benzin Euro 4	13,9%	9,1%
	Benzin Euro 5	10,2%	7,6%
	Benzin Euro 6 andere	11,4%	9,1%
	Benzin Euro 6c/d	16,5%	14,3%
	Diesel Euro 0	0,0%	0,0%
	Diesel Euro 1	0,0%	0,0%
	Diesel Euro 2	0,1%	0,1%
	Diesel Euro 3	1,0%	0,8%
	Diesel Euro 4	3,5%	3,5%
	Diesel Euro 5	7,2%	9,1%
	Diesel Euro 6 andere	6,3%	9,6%
	Diesel Euro 6c/d	10,3%	18,8%
	Gas	0,5%	0,6%
	andere alternative Antriebe (Hybrid)	10,6%	12,3%
Elektro	3,6%	2,3%	
schwere Nutzfahrzeuge	Diesel Euro 0	0,0%	0,0%
	Diesel Euro I	0,0%	0,0%
	Diesel Euro II	0,0%	0,0%
	Diesel Euro III	0,0%	0,0%
	Diesel Euro IV	28,4%	14,6%
	Diesel Euro V	16,2%	12,3%
	Diesel Euro VI	51,9%	69,9%
	Gas	1,5%	1,2%
	andere alternative Antriebe (Hybrid)	0,1%	0,0%
	Elektro	1,9%	2,0%

Tabelle 5 Zulassungszahlen LH München (links) und dynamische Flottenzusammensetzung (rechts)
Stand 31.12.2022; Quelle: Kreisverwaltungsreferat München

Monitoring 8. Fortschreibung LRP München - Vorgehensweise Wirkungsabschätzung

An den Straßenquerschnitten des Mittleren Rings wurde die Flottenzusammensetzung entsprechend der Regelungen des Dieselfahrverbotes und der geschätzten Ausnahmen vom Verbot angepasst:

		DFV1 ohne Ausnahmen	DFV1_65	DFV1_90	DFV1_Bus_65	DFV1_Bus_90	
Pkw	Benzin	Euro 0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
		Euro 1	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
		Euro 2	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
		Euro 3	1,7%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%
		Euro 4	9,6%	9,3%	9,2%	9,3%	9,2%
		Euro 5	8,0%	7,7%	7,6%	7,7%	7,6%
		Euro 6	9,5%	9,2%	9,1%	9,2%	9,1%
	Euro 6c/d	14,9%	14,5%	14,3%	14,5%	14,3%	
	Diesel	Euro 0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
		Euro 1	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
		Euro 2	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
		Euro 3	0,0%	0,5%	0,7%	0,5%	0,7%
		Euro 4	0,0%	2,3%	3,1%	2,3%	3,1%
		Euro 5	9,6%	9,3%	9,2%	9,3%	9,2%
Euro 6		10,0%	9,7%	9,6%	9,7%	9,6%	
Euro 6c/d	19,7%	19,1%	18,9%	19,1%	18,9%		
Gas	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%		
Alternative	12,9%	12,5%	12,4%	12,5%	12,4%		
Elektro	2,4%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%		
SNFz	Diesel	Euro-0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
		Euro-I	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
		Euro-II	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
		Euro-III	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
		Euro-IV	0,0%	9,5%	13,1%	9,5%	13,1%
		Euro-V	14,4%	13,0%	12,5%	13,0%	12,5%
	Euro-VI	81,9%	74,1%	71,1%	74,1%	71,1%	
	Gas	1,4%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	
Elektro	2,3%	2,1%	2,0%	2,1%	2,0%		

Tabelle 6 Fahrzeugflottenzusammensetzungen für 2023
(mit Aussagen zur Änderung der Flotte gegenüber der unbeeinflussten
Flottenzusammensetzung; rot hinterlegt: Abnahme des Flottenanteils; grün
hinterlegt: Zunahme des Flottenanteils)

Für die Busflotte wurde berücksichtigt, dass die bei der MVG vorhandenen Elektrobusse soweit möglich auf den Linien eingesetzt werden, welche auf der Landshuter Allee verkehren. Für die anderen Querschnitte wurde die aus dem Bestand bekannte Zusammensetzung der Stadtbusflotte berücksichtigt (Tabelle 7).

			Landshuter Allee Nord	Landshuter Allee LÜB	Tegernseer Landstraße	Leuchtenbergring
Linienbus	Diesel	Euro-0	0%	0%	0%	0%
		Euro-I	0%	0%	0%	0%
		Euro-II	0%	0%	0%	0%
		Euro-III	0%	0%	0%	0%
		Euro-IV	0%	0%	0%	0%
		Euro-V	0%	0%	21,9%	21,9%
	Euro-VI	70,0%	70,0%	74,8%	74,8%	
	Elektro		30,0%	30,0%	3,3%	3,3%

Tabelle 7 Flottenzusammensetzung MVG-Busflotte

2.3 Emissionsberechnung

Die Emissions- und Immissionsberechnungen wurden durch Müller-BBM GmbH durchgeführt. Bei den Emissionsberechnungen mit Hilfe des Rechenprogramms IMMIS^{em/luft} Version 9.0 wurden die in Tabelle 8 angegebenen Verkehrssituationen in identischer Weise, wie bei den Prognoserechnungen für die 8. Fortschreibung des Luftreinhalteplans München, angesetzt. Die Anteile der sog. Level of Service (LOS) wurden für die Straßenabschnitte nach Kapazitätsberechnungen mit IMMIS^{em/luft} angepasst.

Nr.	Straßenabschnitt	Gebiet	Verkehrssituation	
			Straßentyp	Tempolimit in km/h
1	Landshuter Allee Nord	Agglomeration	Magistrale / Ringstraße	50
2	Landshuter Allee LÜB	Agglomeration	Magistrale / Ringstraße	50
3	Tegernseer Landstraße	Agglomeration	Magistrale / Ringstraße	60
4	Leuchtenbergring	Agglomeration	Magistrale / Ringstraße	60

Tabelle 8 Verkehrssituation für die Straßenabschnitte
Quelle: Bericht M169882/01 Müller-BBM GmbH vom 18.07.2022

2.4 Bebauungsdaten

Für die Untersuchung wurden Gebäudekatasterdaten und Kartenmaterial für die Bearbeitung zur Verfügung gestellt. Für die Immissionsberechnungen wurden die Bebauungsdaten gemäß IMMIS^{em/luft} auf Grundlage der Gebäudekatasterdaten in identischer Weise, wie bei den Prognoserechnungen für die 8. Fortschreibung des Luftreinhalteplans München, ergänzt. Die Bebauungsparameter sind in Tabelle 9 aufgeführt.

Nr.	Straßenabschnitt	Bebauung		
		Porosität in %	Breite in m	Höhe in m
1	Landshuter Allee Nord	45	55	19
2	Landshuter Allee LÜB	46	55	19
3	Tegernseer Landstraße	57	52	22
4	Leuchtenbergring	40	44	22

Tabelle 9 Bebauungsparameter gemäß IMMIS^{em/luft}
Quelle: Bericht M169882/01 Müller-BBM GmbH vom 18.07.2022

2.5 Vorbelastung und meteorologische Daten

Das Bayerische Landesamt für Umwelt hat für die Berechnungen die anzusetzenden Vorbelastungen (Tabelle 10) zur Verfügung gestellt. Die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in 10 m über Grund wurde in identischer Weise, wie bei den Prognoserechnungen für die 8. Fortschreibung des Luftreinhalteplans München, mit 2 m/s für das Untersuchungsgebiet berücksichtigt.

Prognosejahr	Vorbelastung in µg/m ³			
	NO	NO ₂	NO _x	O ₃
2022	6	17	26	48
2023	6	16	24	48
2024	5	15	22	48
2025	5	14	20	48
2026	4	13	18	48

Tabelle 10 Vorbelastungsdaten
Quelle: Bericht M169882/01 Müller-BBM GmbH vom 18.07.2022

3 Ergebnisse der Immissionsprognosen

Die Ergebnisse der durch Müller-BBM GmbH durchgeführten NO₂-Immissionsprognosen für das Jahr 2023 und 2024 sind in Tabelle 11 (2023) und Tabelle 12 (2024) angegeben.

		NO₂-Immission 2023				
		Jahresmittelwert in µg/m ³				
Nr.	Straßenabschnitt	DFV Stufe 1	Maßnahmenszenario			
		ohne Ausnahmen	DFV1_65	DFV1_90	DFV1_Bus_65	DFV1_Bus_90
1	Landshuter Allee Nord	36	39	39	39	40
2	Landshuter Allee LÜB	39	41	42	41	41
3	Tegernseer Landstraße	36	38	39	--	--
4	Leuchtenbergring	35	37	38	--	--

Tabelle 11 Immissionsprognosen 2023

		NO₂-Immission 2024				
		Jahresmittelwert in µg/m ³				
Nr.	Straßenabschnitt	DFV Stufe 1	Maßnahmenszenario			
		ohne Ausnahmen	DFV1_65	DFV1_90	DFV1_Bus_65	DFV1_Bus_90
1	Landshuter Allee Nord	35	36	36	36	37
2	Landshuter Allee LÜB	38	40	40	39	40
3	Tegernseer Landstraße	34	35	36	--	--
4	Leuchtenbergring	34	35	35	--	--

Tabelle 12 Immissionsprognosen 2024