

INFORMATIONEN ZUR UMWELTPOLITIK

205

Abgasmanipulation und Mautbetrug durch Lkw

Wie sauber sind Lkw tatsächlich?

A. Friedrich, S. Annen, R. Helmerich



Deutsche Umwelthilfe



WIEN

GERECHTIGKEIT MUSS SEIN

Abgasmanipulation und Mautbetrug durch Lkw

Wie sauber sind Lkw tatsächlich?

A. Friedrich, S. Annen, R. Helmerich

Autor:innen: Dr. A. Friedrich
S. Annen
R. Helmerich
Deutsche Umwelthilfe Berlin



Deutsche Umwelthilfe

Bearbeitung/Layout: Krisztina Hubmann (AK Wien)

Zu beziehen bei: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien
Abteilung Umwelt und Verkehr
1040 Wien, Prinz Eugen-Straße 20-22
Telefon: +43 1/501 65 DW 12422
E-Mail: UVSek@akwien.at

Zitiervorschlag: *Friedrich, A.; Annan, S.; Helmerich, R. (2022): Abgasmanipulation und Mautbetrug durch Lkw – Wie sauber sind Lkw tatsächlich?*

Informationen zur Umweltpolitik, 205
Wien: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien

März 2022

Medieninhaber: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien
1040 Wien, Prinz Eugen-Straße 20-22

Druck: Eigenvervielfältigung

Verlags- und Herstellort: Wien

ISBN 978-3-7063-0911-0

VORWORT

Moderne Lkw sind sauberer geworden. Eine moderne Abgastechnik mit Partikelfilter und Katalysator kann gefährlichen Feinstaub und Stickoxide aus Verbrennungsmotoren erheblich reduzieren. Diese Errungenschaft wird durch die Fahrzeughersteller auch entsprechend beworben. Unklar bleibt allerdings, ob die Versprechungen des saubereren Lkws auch im realen Fahrbetrieb stets eingehalten werden und wie das kontrolliert wird.

Behörden in Österreich vertrauen bei dieser Frage blind auf ein Fahrzeugdiagnosesystem, im Fachjargon auch On-Board-Diagnose System (OBD), genannt. Dieses System im Lkw garantiert die Einhaltung der vorgeschriebenen Grenzwerte. Manipulationen am Gerät können aber die Kontrollvorrichtung aushebeln. Die technisch erzielten Fortschritte für die Umwelt und Gesundheit der Menschen können so schnell ins Leere laufen.

Für die Arbeiterkammer ist die Kostenwahrheit im Verkehr wichtig. Dazu gehört auch, dass die gesetzlichen Mindeststandards bei den Abgasnormen eingehalten werden. Sie sind die Voraussetzung für eine verbesserte Umgebungsluft. Entsprechend wird die Schadstoffreduktion bei den Lkw, etwa über Mautbegünstigungen auf der Autobahn für weniger emittierende Fahrzeuge, durch die öffentliche Hand tatkräftig gefördert.

Diese Kontrolldefizite, aber auch mögliche, besorgniserregende „Geschäftspraktiken mit manipulierten Lkw“ im internationalen Straßengüterbeförderungsgewerbe waren Anlass für die Arbeiterkammer Wien, das Emissions-Kontroll-Institut (EKI) der Deutschen Umwelthilfe (DUH) mit der vorliegenden Studie zu beauftragen. Ihre einschlägige „Felderfahrung“ bei Abgasüberprüfungen und unkonventionelle Herangehensweisen haben auch in der vorliegenden Studie erstaunliche Erkenntnisse an den Tag gebracht, wofür Ihnen Dank gebührt.

Eine gute Studie beruht aber immer auf vielen Helferinnen und Helfern, die im Hintergrund dazu beigetragen haben. Hervorheben möchte ich hier ganz besonders den Fachbereich Kraftfahrwesen Güterverkehr der Landespolizeidirektion Wien, die bei Technischen Unterwegkontrollen auf Autobahnen diese Abgasmessungen im realen Fahrbetrieb erst ermöglicht haben. Ihre Hinweise zu den beschränkten Kontrollmöglichkeiten sollten für einen verbesserten Vollzug wirklich beachtet werden. Meinen Dank möchte ich auch Dr Andreas Mayer (VERT) aussprechen, der durch seine langjährige Erfahrung bei der Abgasreinigung von Verbrennungsmotoren eine unerschöpfliche Auskunftquelle bei technischen Fragen ist. Erwähnt werden soll weiters die Wirtschaftsjournalistin Lydia Ninz, die wertvollen Beiträge für die Textaufbereitung und Kommunikation dieser Studie geleistet hat. Last but not least gebührt Heinz Högelsberger, Krisztina Hubmann und Gregor Lahounik in der AK Wien Dank, die die Studie fachkundig durchgelesen und endgültig in Form gebracht haben.

Wien, März 2022

Franz Greil

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	1
Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
Zusammenfassung	7
1. Überblick	9
2. Notwendigkeit für die Überprüfung der Stickoxidemissionen im realen Fahrbetrieb	11
3. Messverfahren	13
4. Datenerhebung und Ergebnisse	15
4.1 Abgastechnische Grundlagen der Typengenehmigung	15
4.2 Festgestellte, gemittelte NO _x -Emissionen	16
4.3 Reproduzierbarkeit der Messung	21
5 Fazit	23
5.1 Mangelhafte Kontrolltätigkeit	23
5.2 Luftverschmutzung	24
5.3 Mautprellerei	25
5.4 Ansätze für eine effektive Kontrolltätigkeit	26
Abkürzungsverzeichnis	29
Literaturverzeichnis	31
Informationen zur Umweltpolitik	33

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 AirYX ICAD NO _{2/x} Analyser _____	13
Abbildung 2 Monitoransicht - AirYX ICAD NO _{2/x} Analyser _____	16
Abbildung 3 Punktwolkenbildung der NO _x -Konzentration _____	17
Abbildung 4 Lkw nach Ländern _____	18
Abbildung 5 NO _x -Emissionen EURO V Lkw _____	19
Abbildung 6 NO _x -Emissionen EURO VI Lkw _____	20
Abbildung 7 Reproduzierbarkeit der Messung _____	21
Abbildung 8 Ablauf einer OBD-Inspektion der dänischen Behörden bei einem verdächtigen Lkw _____	27

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 Mauterlöse gemäß ASFINAG Geschäftsbericht 2020 _____	25
Tabelle 2 Mauterlöse gemäß Abgaserhebungen _____	26

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Studie überprüft die Einhaltung des Grenzwertes bei Stickoxiden (NO_x), die Lkw gemäß Typengenehmigung nach den gesetzlichen Vorschriften auch im Realbetrieb erfüllen müssen. Untersucht wurde dies in Zusammenarbeit mit der Landespolizei Wien am 13. Oktober 2020 mit einem Messfahrzeug, das für längere Zeit in der Abgasfahne eines Lkw hinterherfährt („Plume Chasing“). Diese Messungen haben ergeben, dass ein Drittel aller Lkw mit der Emissionsnorm EURO VI und die Hälfte mit der Emissionsnorm EURO V die Emissionsgrenzwerte deutlich überschreiten. Die österreichischen Ergebnisse entsprechen vergleichbaren Werten, die auf deutschen und slowakischen Autobahnen ermittelt wurden.

Die Ergebnisse sind insofern erstaunlich, da bei modernen Lkw ein Bordcomputer den Motor eines Lkw drastisch drosseln bzw. abschalten muss, wenn die Emissionswerte nicht mehr eingehalten werden. Eine Überschreitung sollte daher eigentlich nicht mehr möglich sein. Ursache für den zu hohen Schadstoffausstoß ist der Einsatz von sogenannten Emulatoren (= Software), der den Bordcomputer eines Lkw (=OBD) manipuliert. Werden die Fahrzeuge manipuliert, können sich Fahrzeughalter Kosten bei teuren Reparaturen an defekten Abgasvorrichtungen oder an AdBlue® (=Harnstoff, der für das Funktionieren eines Katalysators benötigt wird) ersparen.

Bereits einige wenige abgasmanipulierte Lkw können die gesamten Emissionen auf Autobahnen drastisch erhöhen. Zieht man das Handbuch für Emissionsfaktoren als Grundlage heran, das in vielen europäischen Staaten, darunter auch Österreich, zur Berechnung der Treibhausgas- und Schadstoffbelastungen des Straßenverkehrs dient, ergibt sich folgendes Bild.¹ Bei den EURO V als auch bei den EURO VI Lkw erzeugen diejenigen Lkw, die den NO_x-Schwellenwert überschreiten, rund eine Verdopplung der NO_x-Emissionen der gesamten Lkw Flotte. Bei den EURO V Lkw wird eine NO_x-Emissionserhöhung von 126 Prozent und bei den EURO VI Lkw eine NO_x-Emissionserhöhung von 95 Prozent festgestellt.

Für das Mautaufkommen auf Autobahnen bedeutet dies, dass Mautvergünstigungen zugunsten umweltfreundlicher Lkw hintergangen werden, die die öffentliche Hand zu Erreichung von umwelt- und gesundheitspolitischen Zielen gewährt. Im Jahr 2020 wurden 61,5 Millionen Euros an Mautgeldern geprellt, weil die abgasmanipulierten Lkw nicht die Emissionsgrenzwerte gemäß Abgasnorm einhielten.

Die Studie empfiehlt daher den gezielten Einsatz von „Plume Chasing“ auf Autobahnen zur Präselektion für eine längere Überprüfung auf Kontrollplätzen durch Exekutivorgane. Die Studienautor:innen weisen hierzu auf die Verwaltungspraxis der Polizeibehörden in Dänemark und Flandern hin. Dort überprüfen speziell geschulte Polizist:innen mit einem Scangerät und einer Prüfsoftware die OBD von Lkw und können eine Abgasmanipulation feststellen. Derart verhängte Verwaltungsstrafen sind auch gerichtsfest.

¹ Handbook emission factors for road transport (HBEFA)

1. ÜBERBLICK

Die Deutsche Umwelthilfe (DUH) kämpft seit vielen Jahren für saubere Luft, die für unsere Gesundheit und unsere Lebensqualität unverzichtbar ist. Zudem ist die Verringerung von Luftschadstoffen für den Klimaschutz unerlässlich, da Luftschadstoffe wie NO_x (Stickoxide) auch über die Ozonbildung eine starke Klimawirkung haben. Der Straßenverkehr trägt wesentlich zur Luftverschmutzung bei. Vor diesem Hintergrund hat die DUH Anfang 2016 das Emissions-Kontroll-Institut (EKI) gegründet, um belastbare und transparente Informationen zum tatsächlichen Schadstoffausstoß im Straßenverkehr zu ermitteln und bereitzustellen.

Bei Lkw werden die Emissionen der Motoren im Rahmen des Zulassungsverfahrens auf einem Motorenprüfstand gemessen, da die Motoren in unterschiedlichen Fahrzeugen eingebaut werden. Bei Fahrzeugen, die die Emissionsnormen EURO V² und EURO VI³ einhalten, wird ein SCR (Selective Catalytic Reduction) System eingebaut, das zum Funktionieren Harnstoff benötigt. Die Zufuhr von Harnstoff wird durch ein Überwachungssystem im Lkw kontrolliert.

Es ist bekannt, dass die Emissionswerte von Lkw im realen Betrieb trotzdem deutlich höher sein können als bei der Zulassungsmessung. Emissionsstufen nach den offiziellen Zulassungswerten sind aber der Referenzwert für Abgaben (zum Beispiel Kfz-Steuer und Maut) und Fahrverbote zur Erreichung von Umweltzielen (zum Beispiel Sektorales Lkw-Fahrverbot in Tirol). Deshalb hat die Arbeiterkammer der DUH den Auftrag erteilt, zu untersuchen, wie hoch die Lkw Emissionen auf österreichischen Autobahnen sind.

Die in diesem Bericht vorgestellten Messungen auf österreichischen, slowakischen und deutschen Autobahnen sollen aufzeigen, wie hoch die NO_x-Emissionen der Lkw mit den Abgasnormen EURO V und EURO VI im realen Fahrbetrieb tatsächlich sind. Dazu wurden am 13. und 14. Oktober 2020 gemeinsam mit der Wiener Polizei die realen NO_x Emissionen auf der Ostautobahn (A4) und der Wiener Außenring Schnellstraße (A1) ermittelt. Auf der Hin- und Rückfahrt (12. und 15. Oktober) wurden auch die Emissionen auf deutschen Autobahnen gemessen. Ergänzend wurde am 14. Oktober auch eine Messfahrt in der Slowakei durchgeführt.

² Fahrzeuge, die ab 1. Oktober 2009 für den Verkehr im EU-Binnenmarkt erstzugelassen wurden, müssen die Emissionsgrenzwerte der EU-Abgasnorm EURO V einhalten.

³ Fahrzeuge, die ab 31. Dezember 2013 für den Verkehr im EU-Binnenmarkt erstzugelassen wurden, müssen die Emissionsgrenzwerte der Abgasnorm EURO VI einhalten.

2. NOTWENDIGKEIT FÜR DIE ÜBERPRÜFUNG DER STICKOXIDEMISSIONEN IM REALEN FAHRBETRIEB

Moderne Lkw der Abgasstufen EURO V und VI benutzen ein Selektives Katalytisches Reduktion (SCR) System zur Verminderung der Stickstoffoxidemissionen unter Verwendung von Harnstoff, Handelsname AdBlue®, als Reduktionsmittel. Mit diesem System können die Stickstoffoxidemissionen um mehr als 90 Prozent verringert werden. Um sicher zu stellen, dass ausreichend AdBlue® beim Betrieb der Lkw verwendet wird, ist durch den Gesetzgeber eine Überwachung der eingespritzten Harnstoffmenge vorgeschrieben. Hierzu befindet sich auf dem Lkw ein Emissionsmessgerät (engl.: Portable Emissions Measurement System (PEMS)), das dem Fahrzeugdiagnosesystem (OBD) eine Überschreitung bei den NO_x-Emissionen anzeigt. Wenn diese Harnstoffmenge während des Fahrbetriebs nicht in ausreichender Menge zugeführt wird, begrenzt dies in der ersten Stufe das Drehmoment auf 60 Prozent des maximalen Drehmoments, in der zweiten Stufe die maximale Geschwindigkeit auf 20 km/h. Damit soll sichergestellt werden, dass der Betreiber das Fahrzeug mit der notwendigen AdBlue® Menge versorgt. Für die ausreichende Reduktion der Stickstoffoxidemissionen ist eine Zufuhr von AdBlue® von 3-5 Prozent des Kraftstoffverbrauchs notwendig. Um die Kosten für AdBlue® zu sparen und trotzdem den Lkw ohne Einschränkung zu betreiben, sind sehr schnell sogenannte AdBlue® Emulatoren auf den Markt gekommen, die dem Fahrzeug die ausreichende AdBlue® Zufuhr vorspiegeln. Natürlich ist der Einsatz solcher AdBlue® Emulatoren illegal. Der Lkw-Betreiber kann aber durch den Einsatz solcher rechtswidriger AdBlue® Emulatoren bis zu 2.000 € pro Kosten pro Jahr einsparen.

Ein Emulator spiegelt dem Lkw- Überwachungssystem elektronisch vor, dass ausreichend Harnstoff dem Katalysator zugeführt wird. Das kann zum Beispiel durch die Manipulation des Temperaturfühlers geschehen, da unterhalb von -15 Grad kein Harnstoff eingespritzt werden muss.

Emulatoren können aber auch dann zum Einsatz kommen, wenn Teile der Abgasvorrichtung (zum Beispiel Einspritzdrüse) defekt werden und dies teure Reparaturkosten bzw Nicht-Einsatzzeiten des Lkw nach sich zieht.

Wurden früher Hardware-Emulatoren in Form von kleinen Kästchen eingesetzt, die optisch bei einer Kontrolle gefunden werden konnten, werden heute fast nur noch Softwarelösungen verwendet. Das macht es für die Polizei nahezu unmöglich, solche Manipulationen ohne Überprüfung der Abgasemissionen zu erkennen.

3. MESSVERFAHREN

Für die messtechnische Erfassung des Emissionsverhaltens von Lkw auf Autobahnen wurde das sogenannte „Plume Chasing“ Verfahren gewählt. Hierbei fährt ein Messfahrzeug mit einer an der Messfahrzeugfront montierten Messsonde in der Abgasfahne direkt hinter dem zu vermessenden Fahrzeug. Das „Plume Chasing“ Verfahren hat gegenüber der Messung mit einem „Portablen Emissionsmesssystem“ (PEMS) den Vorteil, dass man nicht auf das Fahrzeug zugreifen muss. Kein Lkw Betreiber, der das Fahrzeug manipuliert, würde es erlauben, dort eine PEMS-Anlage zu installieren.

Beim Remote Sensing Verfahren werden mit einem fest installierten Messsystem die Schadstoffkonzentrationen bei der Vorbeifahrt des Fahrzeugs ermittelt, d.h. man bekommt nur eine Momentwert.

Beim „Plume Chasing“ Verfahren folgt das Messfahrzeug dem Lkw über eine bestimmte Fahrzeit und kann damit genauer die Emissionen auf der Straße ermitteln. Die Messungen der NO_x-Emissionen der Lkw erfolgte deshalb nach dem „Plume Chasing“ Verfahren⁴ mittels einem Iterative Cavity Enhanced Differential Optical Absorption Spectroscopy Messsystem (ICAD) der Firma AirYX, Heidelberg. In diesem Messsystem ist ein NO/NO₂ und CO₂ Analysator eingebaut, der beim „Plume Chasing“ Verfahren einen Mittelwert über eine längere Zeit messen kann.



Abbildung 1 AirYX ICAD NO_{2/x} Analyser

⁴ Pöhler et al. 2019, NO_x RDE measurements with Plume Chasing - Validation, detection of high emitters and manipulated SCR systems, Proceedings of the Transport and Air Pollution Conference, https://www.tapconference.org/assets/files/previous-conferences/proceedings/2019_Proceedings.zip 2019

Beim „Plume Chasing“ Verfahren wird das Konzentrationsverhältnis der Gase NO_x und CO_2 aus der Abgasfahne bestimmt. Über einen, vorn am Messfahrzeug angebrachten, Schlauch wird eine geringe Menge der Abgasfahne des vorausfahrenden Lkw in das Messgerät gesaugt und dort durch ein Absorptionsspektrometer analysiert. Das Messfahrzeug folgt dem zu untersuchenden Lkw für mehrere Minuten, sodass über die angesaugten Anteile der Abgasfahne eine repräsentative Emissionsberechnung erfolgen kann.

Vor jedem Messeinsatz wird der Nullpunkt des ICAD-Messgeräts auf die Umgebungsluft angepasst. So ist es später möglich, eine sinnvolle Hintergrundkonzentration sowie einen geeigneten Schwellwert für die CO_2 -Konzentration festzulegen. Das Messgerät bestimmt aus der Abgasfahne in einem Intervall von zwei Sekunden die NO_x - und CO_2 -Konzentrationen. Erst ab einem bestimmten CO_2 -Konzentrationsschwellwert der entnommenen Abgasfahnenanteile werden die Messwerte zur Berechnung herangezogen, um sicherzustellen, dass die erfassten Werte von dem vorausfahrenden Fahrzeug stammen. Das Messgerät ermittelt die Anzahl der notwendigen Messwerte, um eine ausreichende Genauigkeit zu gewährleisten. Autobahnfahrten sind besonders gut geeignet, diese Messungen durchzuführen, da hier, im Vergleich zu anderen Straßen, konstante und für Lkw optimale Fahrsituationen sowie geringere Verkehrsdichten zu erwarten sind und somit potenziell störende Einflussfaktoren minimiert werden.

Während der Messung selbst findet eine grobe Liveauswertung statt, um die Validität der erhobenen Daten prüfen und um auf eventuelle Unstimmigkeiten aufmerksam werden zu können. Zusätzlich ist eine Kamera angebracht und die Uhrzeiten werden synchronisiert, um die Messfahrten zu protokollieren und später die Lkw samt weiterer Details mit den Messdaten verknüpfen zu können.

Vergleichsmessungen mit den Sensoren von PEMS-Geräten des EKI der DUH im vergangenen Jahr, haben gezeigt, dass dieses Verfahren realistische und vergleichbare Daten erhebt.

4. DATENERHEBUNG UND ERGEBNISSE

4.1 Abgastechnische Grundlagen der Typengenehmigung

Ausgangspunkt für die Datenerhebung sind die vom Europäischen Gesetzgeber festgelegten Grenzwerte in den Verordnungen, die bei den darin festgelegten Testzyklen von den Nutzfahrzeughherstellern eingehalten werden müssen.

Lkw mit der Abgasstufe EURO V müssen neben einem stationären Prüfzyklus am Prüfstand (European Stationary Cycle/ESC) auch den European Transient Cycle (ETC) einhalten, der auf drei Straßenabschnitten (innerorts/Überland/Autobahn) gefahren wird und insgesamt 1.800 Sekunden dauert.⁵

Die emissionsmindernde Vorrichtung muss nicht nur bei der Zulassung die Grenzwerte einhalten. Fahrzeughhersteller müssen sie ab Oktober 2005 wie folgt gewährleisten⁶:

- 100.000 km oder fünf Jahre, je nachdem, was zuerst eintritt, bei Motoren zum Einbau in Fahrzeuge der Klassen N1 (= Fahrzeuge zur Güterbeförderung mit einer zulässigen Gesamtmasse bis zu 3,5 Tonnen) und M2 (= Fahrzeuge zur Personenbeförderung mit mehr als acht Sitzplätzen außer dem Fahrersitz und einer zulässigen Gesamtmasse bis zu 5 Tonnen).
- 200.000 km oder sechs Jahre, je nachdem, was zuerst eintritt, bei Motoren zum Einbau in Fahrzeuge der Klassen N2 (= Fahrzeuge zur Güterbeförderung mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3,5 Tonnen bis zu 12 Tonnen), N3 mit einer technisch zulässigen Gesamtmasse von bis zu 16 Tonnen und M3 Klasse I, Klasse II und Klasse A sowie Klasse B mit einer technisch zulässigen Gesamtmasse von bis zu 7,5 Tonnen.
- 500.000 km oder sieben Jahre, je nachdem, was zuerst eintritt, bei Motoren zum Einbau in Fahrzeuge der Klassen N3 mit einer technisch zulässigen Gesamtmasse von über 16 Tonnen und M3, Klasse III und Klasse B mit einer technisch zulässigen Gesamtmasse von über 7,5 Tonnen.

Darüber hinaus muss spätestens ab 1. Oktober 2006 die Funktionstüchtigkeit der emissionsrelevanten Einrichtungen während der normalen Lebensdauer eines Fahrzeugs unter normalen Betriebsbedingungen bei der Typengenehmigung bestätigt werden.

Für die hier untersuchten Lkw gelten die NO_x-Grenzwerte für EURO V von 2.000 mg NO_x/kWh⁷ nach dem European Transient Cycle (ETC).

Lkw mit der Abgasnorm EURO VI müssen für die Typengenehmigung neben dem stationären Prüfzyklus (ESC) den World Harmonized Transient Cycle (WHTC) Prüfzyklus bestehen, der aus zwei Tests auf

⁵ Vgl Art 3, Richtlinie 1999/96/EG

⁶ Richtlinie 2005/55/EG

⁷ Richtlinie 1999/96/EG

Straßenabschnitten besteht. Hinsichtlich Dauerhaltbarkeit und Funktionstüchtigkeit von Emissionsvorrichtungen gelten bei EURO VI die gleichen Anforderungen bei EURO V.

4.2 Festgestellte, gemittelte NO_x-Emissionen

Die Messungen erfolgten auf Autobahnen in Deutschland, Österreich und der Slowakei. Dabei wird sofort eine Auswertung der Messungen angezeigt.



Abbildung 2 Monitoransicht - AirYX ICAD NO₂/x Analyser

Sobald die Liveauswertung des ICAD Daten geringer Volatilität anzeigt und sich eine Punktwolke der NO_x-Konzentration ausbildet, kann davon ausgegangen werden, dass äußere Messeinflüsse nur gering sind. Die folgende Abbildung veranschaulicht, wie sich Punktwolken aus den einzelnen Messpunkten der NO_x-Konzentrationen zweier Lkw bilden.

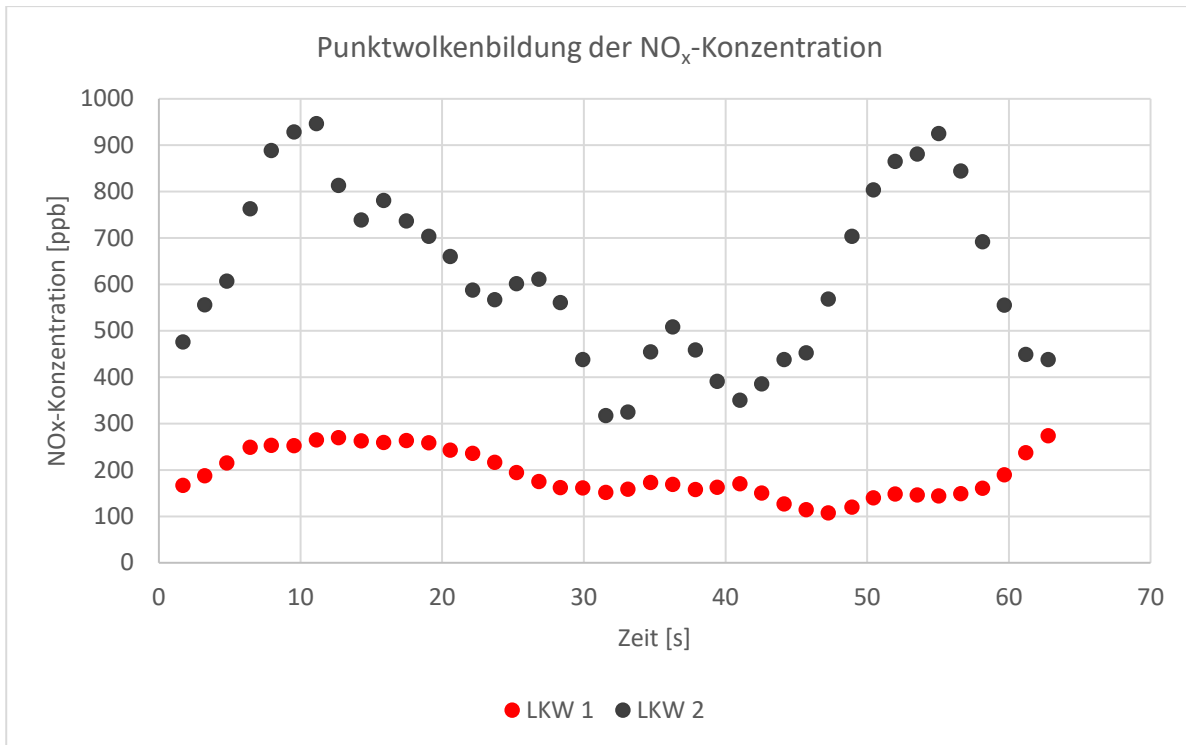


Abbildung 3 Punktwolkenbildung der NO_x-Konzentration

Die Daten dieser Zeitabschnitte werden später zur Auswertung herangezogen. Es wurde darauf geachtet, dass bei Kolonnenfahrten von Lkw nur der Vorderste, bzw nur Lkw mit genügendem Abstand zum Vordermann gemessen wurden, um eine Verfälschung der Daten durch vorausfahrende Fahrzeuge auszuschließen. Bei erhöhtem Seitenwind, der die Abgasfahne verweht, wurde nicht gemessen.

Für die Untersuchung wurden nur Lkw mit der Abgasnorm EURO V und EURO VI gewählt, da diese das Gros der Lkw auf europäischen Autobahnen ausmachen. So stammen 80,1 bzw 8,2 Prozent aller gefahrenen Kilometer auf österreichischen Autobahnen und Schnellstraßen von Lkw mit Abgasnorm EURO VI und EURO VI.⁸

Im Untersuchungszeitraum wurden insgesamt 118 Lkw, die nach der EURO V und EURO VI Abgasnorm zugelassen sind, gemessen. Unter den untersuchten EURO V Lkw waren bereits einige mit einem SCR-System ausgestattet oder mit der Norm EEV (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle)⁹ zertifiziert. Die Identifikation der Emissionsstufe erfolgte über die Aufschrift auf dem Fahrzeug oder dem Mautaufkleber.

Für die untersuchten Lkw wird bei EURO VI ein Grenzwert von 460 mg NO_x/kWh nach dem WHTC herangezogen. Da die Motoren auf dem Prüfstand vermessen werden, hat der Verordnungsgeber für die Überprüfung von EURO VI Fahrzeugen auf der Straße auf den NO_x-Grenzwert einen „Konformitätsfaktor“ von 1,5 aufgeschlagen.¹⁰ Zusätzlich wurde bei der Bewertung der hier erhobenen Daten ein Fehlerfaktor

⁸ Vereinfachte wirkungsorientierte Folgenabschätzung zur Mauttarifverordnung 2019. BMVIT, 2019

⁹ EEV (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle) ist ein freiwilliger Abgasstandard für Busse und Lkw, der 1999 in der EU-Richtlinie 1999/96/EG festgelegt wurde und vor dem rechtlich verpflichtenden Inkrafttreten der Emissionsnorm EURO V im Jahr 2008 von den Herstellern vorzeitig angewandt werden konnte. Er ist vereinfacht etwas strenger als die Emissionsnorm EURO V.

¹⁰ Verordnung (EU) Nr. 582/2011 der Kommission vom 25. Mai 2011 zur Durchführung und Änderung der Verordnung (EG) Nr. 595/2009

von 1,4 auf die jeweiligen NO_x-Grenzwerte aufgeschlagen. Dieser ergibt sich aus einer Messungenauigkeit und weiteren Einflüssen, die bei Wiederholungsmessungen maximal festgestellt werden konnten.

Daraus ergibt sich für die EURO V Lkw ein NO_x-Schwellenwert von 2.800 mg/kWh und für die EURO VI aufgerundet ein NO_x-Schwellenwert von 1.000 mg/kWh, ab dem die Lkw in dieser Studie als verdächtig eingestuft werden können.

96 Prozent der untersuchten Lkw stammen aus EU-Staaten (siehe Abbildung 4).

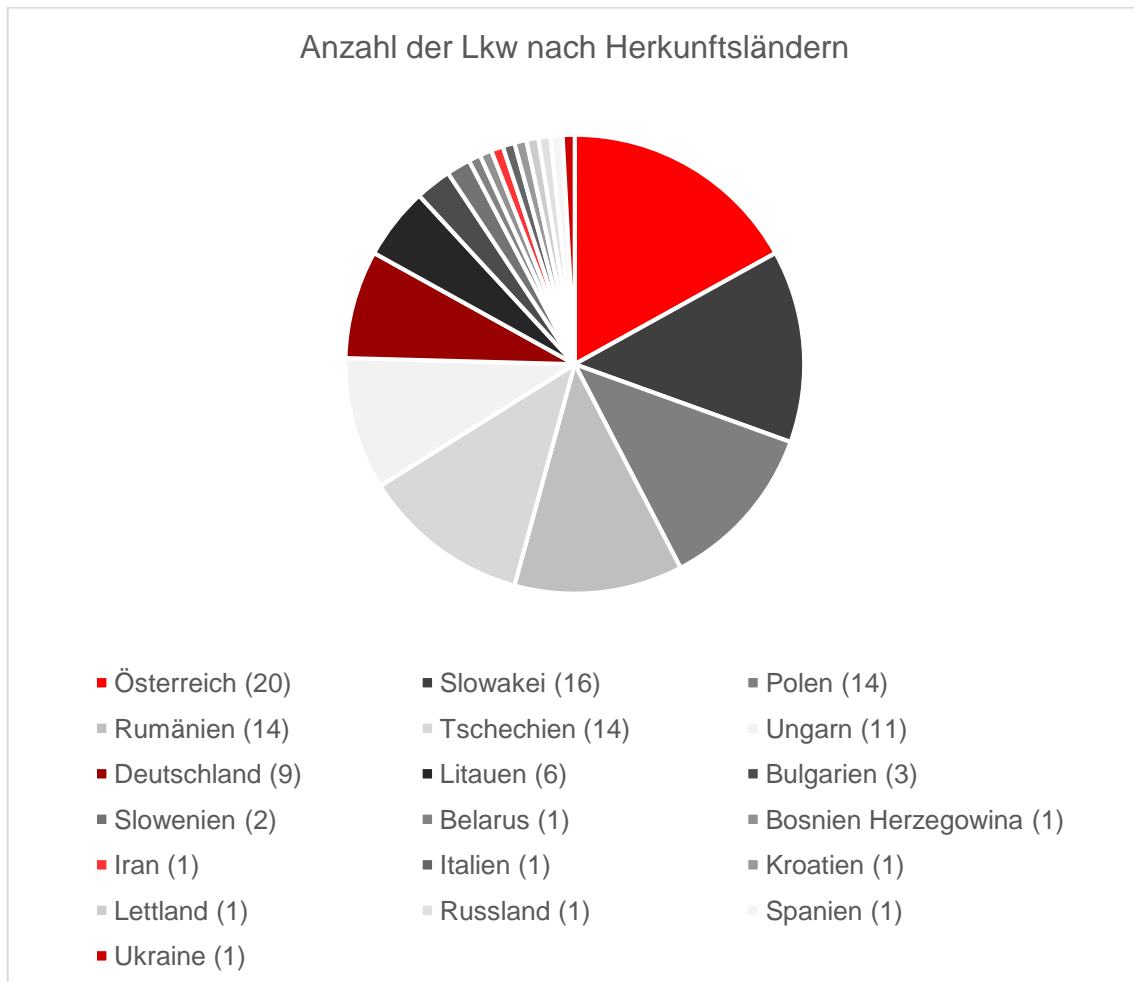


Abbildung 4 Lkw nach Ländern

Von den 118 Lkw konnten 30 der EURO V Abgasnorm zugeordnet werden. Dafür wurden die Lkw überholt und der Sticker auf der Windschutzscheibe ausgelesen. Aus den NO_x-Konzentrationen der jeweiligen Messintervalle werden die Emissionswerte über die Messdauer gemittelt, die in der folgenden Abbildung dargestellt werden. Den höchsten Wert wies ein Lkw mit durchschnittlich 13.314 mg NO_x/kWh auf.

Da das Lkw Geschäft ein sehr internationales Geschäft ist, ergibt die Aufteilung nach Zulassungsländern wenig Sinn. Oft wurde festgestellt, dass das Kennzeichen aus einem osteuropäischen Land stammt, die Aufschrift auf dem Lkw aber klar auf eine österreichische oder deutsche Firma verweist. Eine statistische Auswertung nach Herkunftsländern kann nur mit ausreichend großen Samples vorgenommen werden. Die Samplegröße bei den Messungen in Österreich waren dafür nicht ausreichend.

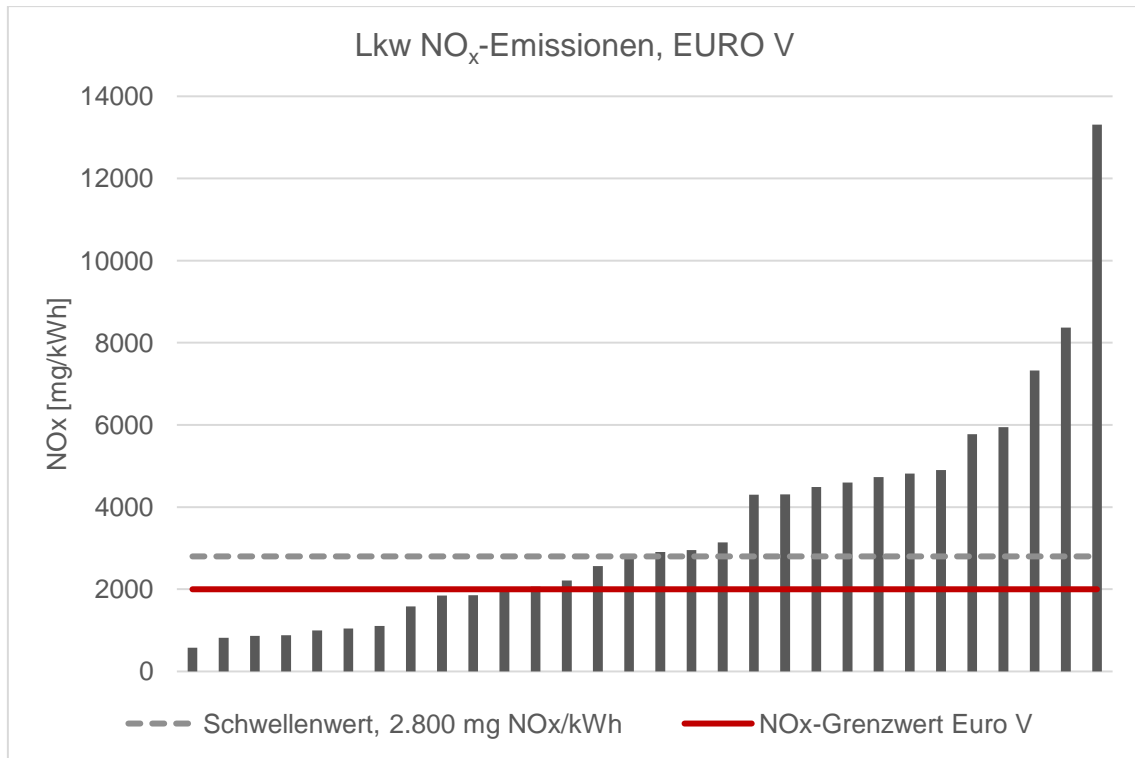


Abbildung 5 NO_x-Emissionen EURO V Lkw

Über alle EURO V Lkw gemittelt lagen die NO_x-Emissionen bei 3.503 mg NO_x/kWh. Nur 50 Prozent der Fahrzeuge hielten den NO_x-Schwellenwert von 2.800 mg/kWh ein. Die Euro V Lkw, die den Schwellenwert überschritten, lagen im Durchschnitt bei 5.458 mg NO_x/kWh und erzeugen damit eine Emissionserhöhung der gesamten EURO V Flotte um 126 Prozent.

Bei den 88 untersuchten EURO VI Lkw lagen die NO_x-Emissionen im Durchschnitt bei 955 mg/kWh, den höchsten Wert wies ein Lkw mit durchschnittlich 8.320 mg NO_x/kWh auf.

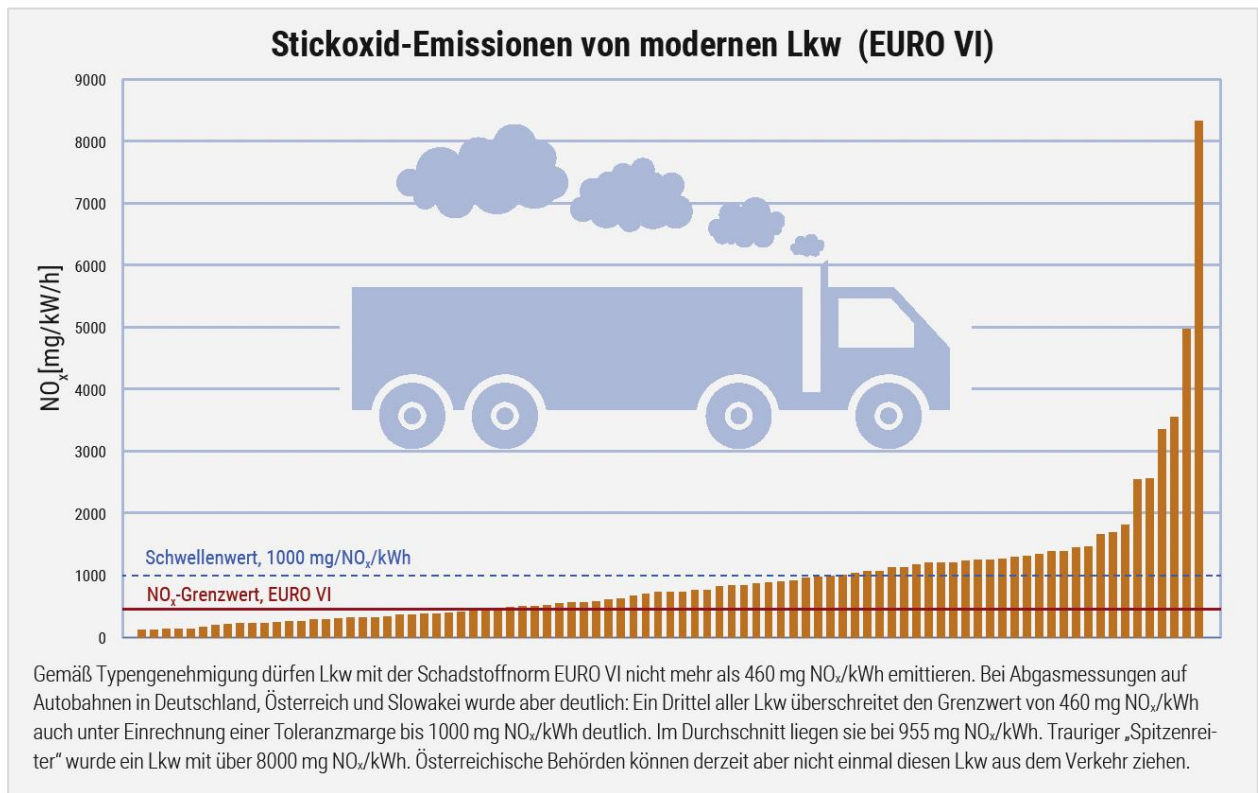


Abbildung 6 NO_x-Emissionen EURO VI Lkw

Nur zwei Drittel der EURO VI Lkw hielten den NO_x-Schwellenwert von 1.000 mg/kWh ein und das dritte Drittel erzeugt eine Emissionserhöhung, auf die gesamte EURO VI Flotte gesehen, um 95 Prozent

4.3 Reproduzierbarkeit der Messung

In den ebenfalls vom EKI durchgeführten Messungen von Stadtbussen in Berlin im Jahr 2020 wurde gezeigt, dass sich die Werte bei wiederholter Messung reproduzieren lassen.

Drei der untersuchten Stadtbusse wurden ein zweites Mal auf einem weiteren Streckenabschnitt gemessen, um sicherzustellen, dass die Messergebnisse reproduzierbar sind. Die folgende Abbildung veranschaulicht dies.

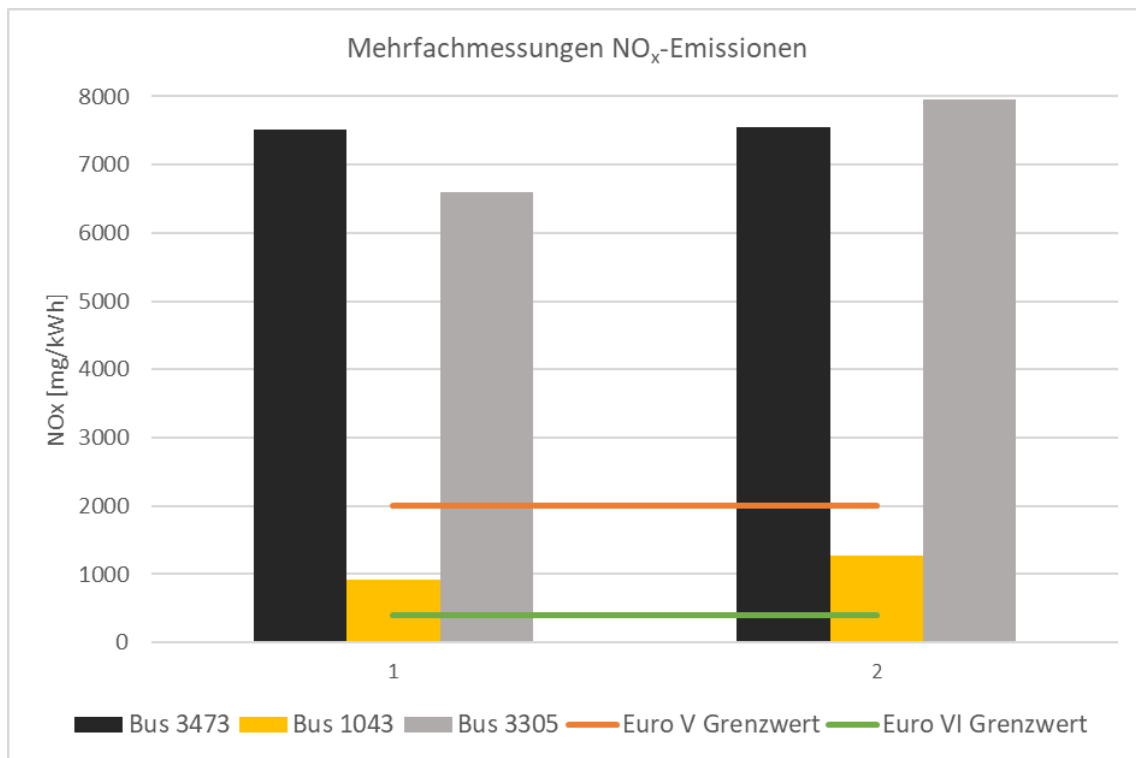


Abbildung 7 Reproduzierbarkeit der Messung

5 FAZIT

Die in dieser Untersuchung gemessenen NO_x-Emissionen von 118 Lkw zeigen, dass die Grenzwertvorgaben im realen Straßenbetrieb verfehlt werden. Durchschnittlich emittieren die gemessenen 30 EURO V Lkw 3.503 und die 88 EURO VI Lkw 955 mg NO_x/kWh.

Trotz Aufschlag eines „Konformitätsfaktors“ und eines großzügigen Fehlerfaktors zum Ausgleich von Messungenauigkeit und weiteren Einflüssen liegen ungefähr die Hälfte der Euro V und ein großer Teil der EURO VI Lkw über dem NO_x-Schwellenwert. Dies lässt auf defekte und/oder manipulierte Abgassysteme schließen. Daraus können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden.

5.1 Mangelhafte Kontrolltätigkeit

Verkehrskontrollen zur Einhaltung der abgastechnischen Vorschriften bei Lkw können grundsätzlich über zwei Varianten erfolgen: Technische Unterwegskontrollen gemäß § 58a Kraftfahrzeuggesetz (KFG) und periodische Kfz-Überprüfungen gemäß § 57a (KFG). Darüber hinaus können Mitgliedstaaten eine Kontrolltätigkeit gegenüber Hersteller bei der Marktüberwachung im Rahmen der EU-Verordnung EU 2018/858 wahrnehmen.

Technische Unterwegskontrollen werden strategisch als zielführendste Lösung angesehen, da rund zwei Drittel aller Lkw auf Autobahnen ein nicht-österreichisches Kfz-Kennzeichen aufweisen und folglich auch nicht einer periodischen Kfz-Überprüfung in Österreich zugewiesen werden können. Diese Form von Kontrolltätigkeit erfolgt auch für den Zulassungsbesitzer eines Lkw ohne Vorankündigung. Solche Kontrollen erfolgen durch mobile Polizeieinheiten auf der Straße und werden durch die Prüf- und Begutachtungsstellenverordnung (PBStV) festgelegt. Kontrolliert werden im Wesentlichen Prüfdokumente (v.a. „§ 57a-Gutachten“), technischer Zustand des Fahrzeugs und Zustand der Ladung aufgrund einer Sichtprüfung. Es steht aber im Ermessen der Kontrollorgane, das Fahrzeug oder den Anhänger einer gründlicheren Unterwegskontrolle auf Basis eines Prüfkatalogs zu unterziehen, der erhebliche oder leichte Mängel festhält. Defekte oder abgasmanipulierte Vorrichtungen bei Fahrzeugen können im Prinzip unter den Prüfpunkten „Abgastrübung“ und „Abgasnachbehandlungssystem“ untersucht werden.¹¹ Bei dem Lokalausweis wurde die Studienautoren jedoch von den Polizist:innen auf den Passus im Prüfkatalog hingewiesen, dass für Fahrzeuge, die ab dem 1. Januar 2006 erstmalig zum Verkehr zugelassen wurden, die Messung der Abgase unter folgenden Voraussetzungen entfallen kann:

- OBD-Kontrollleuchte leuchtet bei Einschalten der Zündung
- OBD-Kontrollleuchte leuchtet nicht bzw. blinkt nicht bei laufendem Motor
- OBD-System kann ausgelesen werden
- OBD-System zeigt keinen abgasrelevanten Fehlercode an.

¹¹ Siehe 8.2.2 Emissionen von Dieselmotoren in: Anlage 6a in Prüf- und Begutachtungsstellenverordnung (PBStV), Seite 72-73

Diese Vorgangsweise ist gängige Praxis, da Polizist:innen zumeist weder Messgeräte noch eine einschlägige Ausbildung zur Detektion von abgasmanipulierten Lkw haben. Aber selbst dann, wenn ein Lkw im Rahmen einer gründlicheren Unterwegskontrolle in einer Landesfahrzeugprüfstelle abgastechisch untersucht werden sollte, wird wieder nur die OBD ohne spezielle Prüfgeräte ausgelesen. In letzter Konsequenz entscheidet derzeit eine manipulierte OBD darüber, ob der Lkw in einem gesetzeskonformen Zustand ist.

Eine gründlichere Untersuchung scheitert aber auch an der Rechtsunsicherheit innerhalb der Exekutive. Polizist:innen wissen nicht genau, welche Untersuchungsschritte konkret an einem verdächtigen Lkw vornehmen können.¹²

Österreich weist in seinem offiziellen Bericht zu technischen Unterwegskontrollen¹³ zwar auf die zunehmende Verbreitung von Emulatoren im Straßengüterverkehr hin, kann aber außer der Existenz einer Arbeitsgruppe zu AdBlue®-Abgasmanipulation keine konkreten Ergebnisse bei der Kontrolltätigkeit vorweisen.

Die wiederkehrende Kfz-Überprüfung für in Österreich zugelassene Lkw basiert abgastechisch ebenfalls auf der Auslese des OBD und bietet gegen Software-gestützte Manipulation keine Handhabe.

Die Studienautoren weisen darauf hin, dass neben dem SCR-System auch der Dieselpartikelfilter sowohl bei technischen Unterwegskontrolle als auch bei der periodischen Kfz-Überwachung gezielt überprüft werden kann. Diese wird über eine Abgasmessung beim Auspuffrohr vorgenommen, bei der die Anzahl krebserzeugender Partikel innerhalb von einigen Minuten gemessen wird. Dieser neue Messstandard wird bereits von den Überwachungsbehörden in den Niederlanden seit 1. Jänner 2022 bzw von Deutschland ab 1. Jänner 2023 eingesetzt.

Im Rahmen der Marktüberwachung können emissionsbezogene Kontrolltätigkeiten vorgenommen werden. Dieses Instrument wurde in der EU-Verordnung (EU) 2018/858 über die Genehmigung und die Marktüberwachung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern gestärkt und ist seit 1. September 2020 in Kraft. Hier haben Mitgliedstaaten die Möglichkeit, die Konformität der Angaben der Angaben eines Herstellers bei der Typengenehmigung zum Beispiel in Form eines Prüfzyklus auf der Straße (ETC bei EURO V und WHTC bei EURO VI) zu überprüfen und bei fehlerhaften Angaben ein Verfahren auf EU-Ebene einzuleiten. In einigen Staaten konnte hierzu eine bescheidene Kontrolltätigkeit bei EURO VI-Fahrzeugen gefunden werden.¹⁴ Für Österreich sind dagegen den Studienautoren keine Prüftätigkeit bei neu in Verkehr gebrachten Lkw bekannt.

5.2 Luftverschmutzung

Bei den EURO V als auch bei den EURO VI Lkw erzeugen diejenigen Lkw, die den NO_x-Schwellenwert überschreiten, rund eine Verdopplung der NO_x-Emissionen der gesamten Lkw Flotte: bei den EURO V Lkw wird eine NO_x-Emissionserhöhung von 126 Prozent und bei den EURO VI Lkw eine NO_x-Emissionserhöhung von 95 Prozent festgestellt.

¹² Vgl Schodl, Barbara: Nachrüstung Diesel-Pkw; Überprüfung manipulierte Lkw. Im Auftrag der Plattform Saubere Luft. Umweltbundesamt: Wien, 2019.

¹³ Technische Unterwegskontrollen im Jahr 2020. Bericht der Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (vgl Seite 7)

¹⁴ Kraftfahrt-Bundesamt (KBA): Marktüberwachungsbericht 2020. Stand 29. April 2021. Flensburg, 2021.

Die Studienautoren weisen darauf hin, dass Abgasmanipulation nicht als Kavaliersdelikt betrachtet werden darf. In Österreich werden laut Europäischer Umweltagentur 2019 NO₂ 550 vorzeitige Todesfälle und 5.700 verlorene Menschenjahre zugerechnet.¹⁵

5.3 Mautprellerei

Für Kraftfahrzeuge über 3,5 Tonnen höchstzulässigem Gesamtgewicht– dazu zählen alle Lkw, Busse und schwere Wohnmobile – gilt auf Österreichs Autobahnen und Schnellstraßen eine fahrleistungsabhängige Maut. Diese Maut wird nach Anzahl der Achsen und EURO-Emissionsklassen berechnet und erlöste im Jahr 2020 einen Betrag von 1,498 Mrd Euro. Fahrzeuge mit der Emissionsnorm EURO V und VI erhalten dabei einen niedrigeren Mauttarif als jene mit Emissionsnorm EURO 0-III und EURO IV.

Als Ausgangspunkt für die Berechnung der Effekte durch abgasmanipulierte Lkw auf das Mautaufkommen wird in dieser Studie auf Durchschnittstarife für die einzelnen EURO-Emissionsklassen¹⁶ und Anteile an der Fahrleistung („Flottenanteil“) zurückgegriffen, die den Erläuterungen zur Mauttarifverordnung für das Jahr 2020 zugrunde lagen. Die Zahl zur Fahrleistung aller Kraftfahrzeuge über 3,5 Tonnen Gesamtgewicht auf dem ASFINAG-Netz ist dem ASFINAG-Geschäftsbericht für das Jahr 2020 entnommen. Gemäß diesen Angaben verteilt sich das Mautaufkommen bei Fahrzeugen über 3,5 Tonnen wie folgt:

Jahr 2020	Flottenanteil	Fahrleistung in km	Durchschnittstarif in €/km	Mauterlöse in €
EURO 0-III	2,9	106.517.000,00	0,4375	€ 46.601.187,50
EURO IV	0,8	29.384.000,00	0,4068	€ 11.953.411,20
EEV	8	293.840.000,00	0,3972	€ 116.713.248,00
EURO V	8,2	301.186.000,00	0,3972	€ 119.631.079,20
EURO VI	80,1	2.942.073.000,00	0,381	€ 1.120.929.813,00
Gesamt	100	3.673.000.000,00		€ 1.415.828.738,90

Tabelle 1 Mauterlöse gemäß ASFINAG Geschäftsbericht 2020

Zur Veranschaulichung der Mautprellerei durch abgasmanipulierte Lkw wird die Annahme getroffen, dass Lkw, die im realen Betrieb auf Autobahnen auch mit einem Konformitätsfaktor und einem Fehlerfaktor für Messungenauigkeiten (siehe Erläuterungen in 4.2 Festgestellte, gemittelte NO_x-Emissionen) nicht den Emissionswert für EURO V und VI erfüllen, in die Mautkategorie für EURO 0-III-Fahrzeuge gestuft werden. Begründet wird dies mit dem Hinweis auf die österreichische Mautordnung, die einen Lkw automatisch in die Kategorie EURO 0-III einstuft, wenn für einen Lkw formell kein Nachweis für eine andere Einstufung erbracht wird oder erbracht werden kann.¹⁷ Aufgrund der Messungen bzw einer nachgeschalteten Kontrolle auf einer Autobahn ist es möglich, dies auch faktisch nachweisen zu können. Es wird auch der Standpunkt

¹⁵ EEA: Air Quality 2021. Siehe: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/health-impacts-of-air-pollution>

¹⁶ Diese Durchschnittstarife sind repräsentativ für den Großteil des ASFINAG-Netzes, nicht jedoch für bestimmte Autobahnabschnitte (zum Beispiel Brennerautobahn), auf denen sogenannte Streckenmaturen eingehoben werden. Da keine Durchschnittstarife für diese Streckenmaturen zur Verfügung standen, wird dies in der Studie nicht berücksichtigt und erklärt auch die geringfügige Discrepanz zu den von der ASFINAG ausgewiesenen Mauterlösen.

¹⁷ Siehe 5.2 Deklaration der relevanten EURO-Emissionsklasse In: MAUTORDNUNG FÜR DIE AUTOBAHNEN UND SCHNELLSTRASSEN ÖSTERREICHS. Version 66. www.asfinag.at

vertreten, dass das Anbringen von Emulatoren zum Beispiel bei einem Lkw mit Emissionsnorm EURO VI eine Übertretung einer Verwaltungsvorschrift ist, die nie das Erreichen einer anderen Emissionsnorm (zum Beispiel EURO IV oder EEV) zur Absicht hatte.

Werden nun aufgrund der Abgasmessungen die Hälfte aller Lkw mit Emissionsnorm EURO V bzw ein Drittel aller Lkw mit Emissionsnorm EURO VI in der Kategorie EURO 0-III verbucht, ergibt sich für das Mautaufkommen folgendes Bild:

Jahr 2020 berichtigt	Flottenanteil	Fahrleistung in km	Durchschnittstarif in €/km	Mauterlöse in €
EURO 0-III	33,69733	1.237.702.930,90	0,4375	€ 541.495.032,27
EURO IV	0,8	29.384.000,00	0,4068	€ 11.953.411,20
EEV	8	293.840.000,00	0,3972	€ 116.713.248,00
EURO V	4,1	150.593.000,00	0,3972	€ 59.815.539,60
EURO VI	53,40267	1.961.480.069,10	0,381	€ 747.323.906,33
Gesamt	100	3.673.000.000,00		€ 1.477.301.137,40

Tabelle 2 Mauterlöse gemäß Abgaserhebungen

Der Republik Österreich als hundertprozentige Eigentümerin der ASFINAG entgehen durch falsch deklarierte EURO-Emissionsnormen Mauteinnahmen in der Höhe von € 61.472.398,50. Sofern keine abgastechischen Kontrollen auf Autobahnen und Schnellstraßen durchgeführt werden, werden diese Mindereinnahmen durch Mautbetrug weiter ansteigen, weil der Flottenanteil von EURO VI-Fahrzeugen durch natürliche Flottenerneuerung in den nächsten Jahren auf über 90 Prozent ansteigen wird. Vor diesem Hintergrund sind straßenseitige Lkw-Kontrollen nicht nur umweltpolitisch, sondern auch für die Mauterhebung dringend geboten.

5.4 Ansätze für eine effektive Kontrolltätigkeit

Das Emissionsverhalten der Lkw auf österreichischen Autobahnen unterscheidet sich nicht wesentlich von dem in anderen EU-Ländern. Inzwischen sind in verschiedenen EU-Ländern (zum Beispiel Dänemark, Frankreich, Spanien, Polen, Niederlande) sowie der Schweiz Messungen durchgeführt worden. Die „Plume Chasing“ Messungen können nur den Tatbestand der hohen Messwerte ermitteln und als Instrument zur Pre-Selektion für die Ausleitung von „verdächtigen“ Fahrzeugen dienen. Deshalb muss anschließend von den Überwachungsbehörden bei der technischen Unterwegskontrolle mit geeigneten Methoden eine Ursachenanalyse durchgeführt werden, die den gesetzwidrigen Zustand eines Fahrzeuges innerhalb von maximal dreißig Minuten feststellt. Dies muss mit dem unverzüglichen Abstellen der Abgasmanipulation (v.a. Reparatur in einer Werkstatt) und einer abschreckenden Strafe verbunden sein, die gegebenenfalls auch bei einem Gerichtsverfahren Bestand hat. Das schlichte Auslesen der OBD, wie es zurzeit in Österreich praktiziert wird, ist nicht zielführend, da Kontrollen durch die Manipulation der OBD ad absurdum geführt werden.

Die dänische Verkehrsbehörde FÆRDSELSSTYRELSEN (Danish Road Traffic Authority), eine Agentur des dänischen Verkehrsministeriums, die die Entwicklung und Überwachung von Vorschriften im Verkehrsbereich zur Aufgabe hat, entwickelte hierzu in den letzten Jahren eine Methode zur Detektion von abgasmanipulierten Lkw, die von den Studienautoren auch für Österreich empfohlen wird.

Es beruht im Wesentlichen auf „Plume Chasing“ mit einem ICAD-Messsystem, dem Einsatz von OBD-Diagnosegeräten zur Überprüfung von manipulierten OBD in Lkw sowie die gezielte Schulung von

Überwachungspersonal im Umgang mit Diagnosegeräten. Letzteres wird sogar als wesentlich betrachtet, da Inspektoren unter anderem mit standardisierten und markenspezifischen Codes, Temperatur- und Grenzwerten sowie abgastechnischen Zusammenhängen vertraut sein müssen.

Für die Praxistauglichkeit von Abgaskontrollen wurden im April 2021 fünfzehn Lkw von verschiedenen Herstellern (DAF, IVECO, Mercedes, Scania und VOLVO) absichtlich abgastechnisch manipuliert (Software, Abschalten der Harnstoffpumpe, etc). Bei der anschließenden Detektion kam Ausrüstung der Firmen Wabco-Fürth und Bosch zum Einsatz, das mit einem Scan-Gerät über eine Schnittstelle beim OBD des Lkw auf die Daten zugreift. Seitens der dänischen Behörde wird aber betont, dass die Ausrüstung möglicher anderer Hersteller ebenfalls als tauglich befunden wird. Bei der Untersuchung wurden jedenfalls alle 15 Lkw erfolgreich auf Abgasmanipulation detektiert.¹⁸

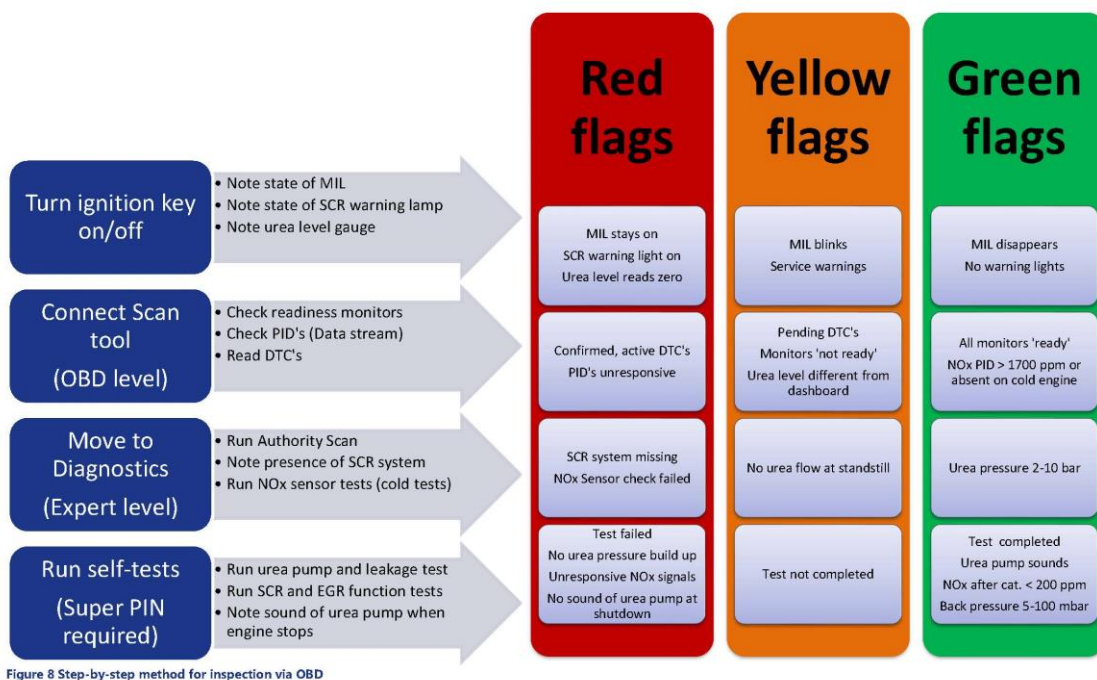


Abbildung 8 Ablauf einer OBD-Inspektion der dänischen Behörden bei einem verdächtigen Lkw

¹⁸ Teknologisk Institut: Application of OBD equipment for inspection of heavy trucks. Aarhus, 2021

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AdBlue®	Flüssige Harnstofflösung, wird bei Fahrzeugen mit SCR-Systemen zur Reduzierung der Stickoxidemissionen vor einem speziellen Katalysator eingespritzt
CO ₂	Kohlendioxid
d.h.	das heißt
DUH	Deutsche Umwelthilfe
EEA	Europäische Umweltagentur
EEV	Enhanced Environmentally Friendly Vehicle
EKI	Emissions-Kontroll-Institut
ESC	European Stationary Cycle
ETC	European Transient Cycle
EURO 0 III/IV/VI	Schadstoffklassen der Europäischen Abgasnormen
FÆRDSELSSTYRELSEN	Danish Road Traffic Authority - Dänische Straßenverkehrsbehörde
HBEFA	Handbook emission factors for road transport
ICAD	Iterative Cavity Enhanced Differential Optical Absorption Spectroscopy
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
NO	Stickstoff
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickoxide
OBD	On-Board-Diagnose
PBStV	Prüf- und Begutachtungsstellenverordnung
PEMS	Portable Emissions Measurement System
Plume Chasing Verfahren	Messung in der Abgasfahne
SCR	Selective Catalytic Reduction
v.a.	vor allem
VERT	Verein zur Förderung, Überwachung und Zertifizierung von Abgasreinigungssystemen und Dieselpartikelfilter. Sitz ist Niederweningen, Schweiz
WHTC	World Harmonized Transient Cycle

LITERATURVERZEICHNIS

ASFINAG: Geschäftsbericht 2020. Wien, 2021

ASFINAG: Mautordnung für die Autobahnen und Schnellstraßen Österreichs 66. Version. Wien, 2021

BMK: Technische Unterwegskontrolle im Jahr 2020. Bericht der Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.
https://www.parlament.gv.at/PAKT/VHG/XXVII/III/III_00346/imfname_983235.pdf

Danish Road Traffic Authority: Plume Chasing – A way to detect high NO_x emitting vehicles. Report produced by AVL. Ribe (DK), 2021

Danish Road Traffic Authority: Report: Heavy Duty Vehicle (HDV) NO_x emission measurement with mobile remote sensing (Plume Chasing) and subsequent inspections of high emitters. A Study in Denmark September October 2020. Report produced by Denis Pöhler/Airyx. Ribe (DK), 2020

Danish Road Traffic Authority: Stationary NO_x measurements – A way to detect high NO_x emitting vehicles. A report produced by AVL. Ribe (DK), 2021

Danish Road Traffic Authority: The effect of payload on the temperature of the SCR system. Dansk resumé. Ribe (DK), 2021

Erikson, Lars, Ahlvik, Peter und Sventen, Martin: SEMS equipment in connection with connection with Periodical Technical Testing (PTI) of lorries. REPORT – Test of Heavy Duty Trucks. 2020

Force Technology: Methods and Technologies to support Periodical Technical Inspection of emission-controlled systems on heavy duty vehicles. Brøndby, 2020

Hertel, Ole et al: Control of SCR-Systems using Roadside Remote Sensing. Results from road experiments 2019. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy. Aarhus Universitet, 2020

Hooftman, Nils; Ligternik Norbert E.; Akshay, Bhoraskar: Analysis of the 2019 Flemish remote sensing campaign. Final report. Commissioned by the Flemish Government – Flanders Environment Agency – Team Air quality policy. 2020

Krafftahrt-Bundesamt (KBA): Marktüberwachungsbericht 2020. Stand 29. April 2021. Flensburg, 2021

Schodl, Barbara: Nachrüstung Diesel-Pkw; Überprüfung manipulierte Lkw. Im Auftrag der Plattform Saubere Luft. Umweltbundesamt: Wien, 2019. (= Perspektiven für Umwelt und Gesellschaft, REPORT REP-0707)

Teknologisk Institut: Application of OBD equipment for inspection of heavy trucks. Aarhus, 2021

Verordnung (EU) Nr. 582/2011 der Kommission vom 25. Mai 2011 zur Durchführung und Änderung der

Verordnung (EG) Nr. 595/2009 Verordnung des Bundesministers für Wissenschaft und Verkehr, mit der Bestimmungen über die Durchführung der besonderen Überprüfung und wiederkehrenden Begutachtung von Fahrzeugen sowie über die Prüfung von Fahrtschreibern, Kontrollgeräten und Geschwindigkeitsbegrenzern festgelegt werden (Prüf- und Begutachtungsstellenverordnung – PBStV) StF: BGBl. II Nr. 78/1998 [CELEX-Nr.: 396L0096]

INFORMATIONEN ZUR UMWELTPOLITIK

„Informationen zur Umweltpolitik“ werden in unregelmäßigem Abstand vom Institut für Wirtschaft und Umwelt der AK herausgegeben und behandeln aktuelle Fragen der Umweltpolitik. Sie sollen in erster Linie Informationsmaterial und Diskussionsgrundlage für an diesen Fragen Interessierte darstellen.

Bei Interesse an vergriffenen Bänden wenden Sie sich bitte an die Sozialwissenschaftliche Studienbibliothek der AK Wien:

- | | |
|---|--|
| 165 <i>Anteil des Lkw-Quell-Ziel-Verkehrs sowie dessen Emissionen an gesamten Straßengüterverkehr in Wien</i>
Österreichisches Institut für Raumplanung, 2006 | Tagungsband, Cornelia Mittendorfer (Hrsg.), 2008 |
| 166 <i>Privatisierung des Wassersektors in Europa Reformbedarf oder Kapitalinteressen?</i>
Wolfgang Lauber (Hrsg.), 2006 | 177 <i>Die UVP auf dem Prüfstand – Zur Entwicklung eines umkämpften Instruments</i>
Tagungsband, Cornelia Mittendorfer (Hrsg.), 2008 |
| 167 <i>EU und Wasserliberalisierung</i>
Elisa Schenner, 2006 | 178 <i>Die Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie in Österreich</i>
Tagungsband, Werner Hochreiter (Hrsg.), 2008 |
| 169 <i>REACH am Arbeitsplatz Die Vorteile der neuen europäischen Chemikalienpolitik für die ArbeitnehmerInnen</i>
Tony Musu, 2006 (vergriffen) | 179 <i>Feinstaubproblem Baumaschine Emissionen und Kosten einer Partikelfilternachrüstung in Österreich</i> , 2009 |
| 170 <i>Feinstaub am Arbeitsplatz Die Emissionen ultrafeiner Partikel und ihre Folgen für ArbeitnehmerInnen</i>
Tagungsband, 2006 | 180 <i>Mehrweg hat Zukunft! Lösungsszenarien für Österreich im internationalen Vergleich</i>
Tagungsband, Werner Hochreiter (Hrsg.), 2010 |
| 171 <i>Luftverkehr und Lärmschutz Ist-Stand im internationalen Vergleich Grundlagen für eine österreichische Regelung</i>
Andreas Käfer, Judith Lang, Michael Hecht, 2006 | 181 <i>Siedlungswasserwirtschaft in öffentlicher oder privater Hand – England/Wales, Niederlande und Porto Alegre (Brasilien) als Fallbeispiele</i>
Thomas Thaler, 2010 |
| 173 <i>Welche Zukunft hat der Diesel? Technik, Kosten und Umweltfolgen</i>
Tagungsband, Franz Greil (Hrsg.), 2007 | 182 <i>Aktionsplanung gegen Straßenlärm – wie geht es weiter?</i>
Tagungsband, Werner Hochreiter (Hrsg.), 2010 |
| 174 <i>Umsetzung der EU-Umwelthaftungsrichtlinie in Österreich</i>
Tagungsband ergänzt um Materialien und Hintergrunddokumente zum Diskussionsprozess, Werner Hochreiter (Hrsg.), 2007 | 183 <i>Agrotreibstoffe – Lösung oder Problem? Potenziale, Umweltauswirkungen und soziale Aspekte</i>
Tagungsband, Christoph Streissler (Hrsg.), 2010 |
| 175 <i>Klimaschutz, Infrastruktur und Verkehr</i>
Karl Steininger et.al., 2007 | 184 <i>Lkw-Tempolimits und Emissionen Auswirkungen der Einhaltung der Lkw-Tempolimits auf Autobahnen auf Emissionen und Lärm</i> , 2011 |
| 176 <i>Die Strategische Umweltprüfung im Verkehrsbereich</i> | 185 <i>Gesundheitsrelevante Aspekte von Getränkeverpackungen</i> , 2011 |
| | 186 <i>Green Jobs – Arbeitsbedingungen und Beschäftigungspotenziale</i> , 2012 |

- 187 *Die Zukunft der Wasserversorgung
Der Zugang zu Wasser im Spannungsfeld
zwischen öffentlichem Gut, Menschenrecht und
Privatisierung*
Tagungsband, 2013
- 188 *Aktuelle Erkenntnisse zu hormonell wirksamen
Substanzen*
Tagungsbericht, 2013
- 189 *Pkw-Emissionen zwischen Norm- und
Realverbrauch*
Holger Heinfellner, Nikolaus Ibesich, Günther
Lichtblau, Christian Nagl, Barbara Schodl,
Gudrun Stranner (Hrsg.), 2015
- 189a *Passenger Car Emissions: Standard and
Real-World Fuel Consumption*
Holger Heinfellner, Nikolaus Ibesich, Günther
Lichtblau, Christian Nagl, Barbara Schodl,
Gudrun Stranner, 2015
- 190 *Demokratierechtliche Analyse der privaten
Rechtssetzung im Umweltrecht am Beispiel der
Industrieemissionsrichtlinie (IE-RL)*
Konrad Lachmayer, 2016
- 191 *Positionen internationaler Gewerkschaften in der
Klimapolitik*
Jana Flemming, Ulrich Brand, 2017
- 192 *15 Jahre Aarhus-Konvention*
Tagungsband
Werner Hochreiter (Hrsg.), 2017
- 193 *Zwischen Norm- und Realverbrauch
Was hat sich in Österreich seit 2015 bei neuen
Pkw verändert?*
Holger Heinfellner, Günther Lichtblau, Barbara
Schodl, 2017
- 194 *Environmental Inequality in Europe
Towards an environmental justice framework for
Austria in an EU context*
Liesbeth de Schutter, Hanspeter Wieland, Burcu
Götze, Stefan Giljum, 2017
- 195 *Neue biotechnologische Züchtungstechniken
Rechtliche Einordnung in Hinblick auf die
Schlussanträge von Generalanwalt Bobek zum
Vorabentscheidungsverfahren C-528/16*
Anita Greiter, Andreas Heissenberger, 2018
- 196 *Pkw-Emissionen aus Umwelt- und
Verbrauchersicht*
Fakten und Regulierungsdefizite
Günther Lichtblau, Barbara Schodl, 2018
- 197 *Vergleich europäischer Systeme der
Wasserversorgung und Abwasserentsorgung
Endbericht (Langfassung)*
Michael Getzner, Bettina Köhler, Astrid Krisch,
Leonhard Plank, 2018
- 197a *Vergleich europäischer Systeme der
Wasserversorgung und Abwasserentsorgung
Endbericht (Kurzfassung)*
Michael Getzner, Bettina Köhler, Astrid Krisch,
Leonhard Plank, 2018
- 197b *Comparison of European water supply and
Sanitation systems
Final report (abridged version)*
Michael Getzner, Bettina Köhler, Astrid Krisch,
Leonhard Plank, 2018
- 198 *Umweltgerechtigkeit – Sozioökonomische
Unterschiede bei von Umwelteinflüssen
Betroffenen und im Umweltverhalten
Mikrozensus Umwelt und EU-SILC – Statistical
Matching*
Alexandra Wegscheider-Pichler, Sacha Baud,
2019
- 199 *Zu Fragen der Verteilungswirkungen in der
Klimapolitik*
Josef Baum, 2020
- 200 *ES darf ein bisschen verbindlicher sein –
Überlegungen und Wünsche für die künftige
Rechtsentwicklung im Verkehrslärmschutzrecht*
Werner Hochreiter, 2019
- 201 *Zur Ökobilanz von E-Autos und was die
VerbraucherInnen darüber erfahren
Eine Marktanalyse*
Holger Heinfellner, David Fritz, 2019
- 202 *Neue Gentechnik
Grundlagen für die kommende politische Debatte*
Anita Greiter, Andreas Heissenberger, 2020
- 202a *New Gene Technologies
A basis for the upcoming political debate*
Anita Greiter, Andreas Heissenberger, 2020
- 203 *Landkarte der „(De-)Karbonisierung“ für den
produzierenden Bereich in Österreich
Eine Grundlage für die Folgenabschätzung eines
klimapolitisch bedingten Strukturwandels des
Produktionssektors auf Beschäftigung, Branchen
und Regionen*
Fabian Gabelberger, Claudia Kettner-Marx,
Michael Peneder, Gerhard Streicher, 2020
- 204 *Recht auf Natur – Freier Zugang zur Natur*
Michael Ganner, Samantha Karoline Pechtl,
Wolfgang Stock, Karl Weber, 2022
- 205 *Abgasmanipulation und Mautbetrug durch Lkw -
Wie sauber sind Lkw tatsächlich?*
A. Friedrich, S. Annen, R. Helmerich, 2022

GERECHTIGKEIT #FÜRDICH

Gesellschaftskritische Wissenschaft: die Studien der AK Wien

Alle Studien zum Download:

wien.arbeiterkammer.t/service/studienundzeitschriften



 arbeiterkammer.at/rechner

 [youtube.com AKoesterreich](https://youtube.com/AKoesterreich)

 [twitter.com /arbeiterkammer](https://twitter.com/arbeiterkammer)

 [facebook.com /arbeiterkammer](https://facebook.com/arbeiterkammer)

 [@diearbeiterkammer](https://instagram.com/@diearbeiterkammer)

 tiktok.com/@arbeiterkammer

WIEN.ARBEITERKAMMER.AT



GERECHTIGKEIT MUSS SEIN