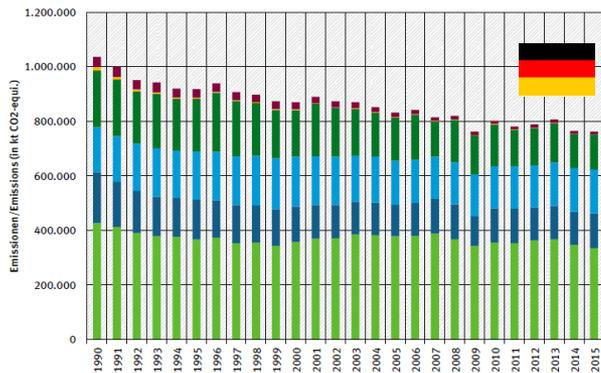


Eine Bewertung der Emissions- und Immissions-situation

Vortragsreihe „Benzin- und Dieselmotoren- unverzichtbar oder unverantwortlich?“

Zürich, 7. Februar 2019

INSTITUT FÜR KOLBENMASCHINEN | Leiter Prof. Dr. sc. techn. Thomas Koch




Quelle: www.umweltbundesamt.de

Vom Lungenarzt in einem Tag zum inakzeptablen Reichsbürger

Die Feinstaubdebatte treibt ihre Blüten: Karl Lauterbach hält den „Aufruf der Lungenfachärzte“ für „[nicht akzeptabel](#)“, würde demnach die Debatte im Keim ersticken, so er denn könnte. Ähnliches darf man vom grünen Mitglied des Bundestages Dieter Janecek erwarten. Der bringt jene Ärzte mit den politisch völlig jenseitigen „[Reichsbürgern](#)“ in [Verbindung](#), womit er ihre Einwände als von vornherein indiskutabel diskreditieren will. Links, grün, autoritär.

107 LUNGENEXPERTEN

Ärzte-Aufstand gegen Feinstaub-Hysterie



WIRTSCHAFT PRÄSIDENT DER LUNGENÄRZTE

„Populismus statt Wissenschaft bestimmt die Abgas-Debatte“

Quelle: bild.de, Spiegel.de, stern-tv.de, n-tv.de,
https://www.achgut.com/artikel/fundstueck_vom_lungenarzt_in_einem_tag_zum_inakzeptablen_reichsbuerger

Lungenfacharzt: "Die Schadstoffbelastung in Städten ist völlig unbedenklich"

Sind Grenzwerte und Fahrverbote doch übertrieben? Ja, sagt Prof. Dr. med. Dieter Köhler. Der Lungenfacharzt und ausgewiesener Experte auf diesem Gebiet zweifelt Studien an, die die Gefahren durch Stickstoffoxid und Feinstaub in den Städten belegen wollen. Die Belastung sei vollkommen unbedenklich. Trotz Diesel.

SPIEGEL ONLINE SPIEGEL

Anmelden

Menü | Politik Meinung Wirtschaft Panorama Sport Kultur Netzwerk Wissenschaft mehr

GESUNDHEIT

Schlagzeilen | DAX 11.180,66 | TV-Programm | Abo

Nachrichten > Gesundheit > Diagnose & Therapie > Diesel-Fahrverbote > Feinstaub-Positionspapier: Lungenarzt widerspricht seinen Kollegen

Positionspapier von Lungenärzten

Zwei Seiten Behauptungen, kein einziger Beleg

Mehr als hundert Fachärzte sind dem Aufruf von Kollegen gefolgt, die Schadstoffgrenzwerte für einen "Witz" halten. In ihrem Namen werden andere Forscher diskreditiert und fundierte Erkenntnisse bestritten - ohne jeden Beweis.

Ein Gastbeitrag von Kai-Michael Beeh



- Die aktuelle Diskussion in Deutschland
- PM
- NO₂
- CO₂
- Zusammenfassung

1. Korrelation und Kausalität

2. Störgrößen (Confounder)

3. Schwellenwert / Toxizität

Prof. Dr. med. Dieter Köhler

Fachbereich Innere Medizin, Pneumologie,
Interdisziplinäres Fachlabor für Physikalische
und Klinische Diagnostik und
Angewandte Medizintechnik

Dr. rer. oec. Schmelzberg

Auf dem Kump 11, Winkelweber

Telefon: (07141) 308-66

Fax: (07141) 308-670

Stellungnahme zur Gesundheitsgefährdung durch unwechselluftverschmutzung, insbesondere Feinstaub und Stickstoffverbindungen (NO_x)

Nach Daten der WHO und der EU reduzieren sich die Lebenserwartung in Deutschland durch die Luftverschmutzung um etwa zehn Monate. Nimmt man die aktuelle Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes zum NO_x, dazu, so erhöht sich die Zahl nochmals. Insgesamt sollen nach publizierten Daten, durch die Luftverschmutzung und Lebensalter hochgerechnet, beim NO_x 6.000-12.000 und beim Feinstaub 80.000-80.000 zusätzliche Sterbefälle im Jahr entstehen.

Nun stellt sich die gleiche Anzahl an Menschen in Deutschland im Jahr an Zigaretten noch bedingten Lungenkrebs und COPD. Lungenkrebs haben in ihren Praxen und Kliniken diese Todesfälle im COPD und Lungenkrebs täglich, jedoch Tote durch Feinstaub und NO_x, auch bei sorgfältiger Anamnese, nie. Bei der hohen Mortalität müsste das Phänomen zumindest als assoziativer Faktor bei den Lungenerkrankungen irgendwo auffallen.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die wissenschaftlichen Daten, die zu diesen sehr hohen Todeszahlen führen, einen systematischen Fehler enthalten. Eine genauere Analyse der Daten zeigt, dass diese keinen eindeutig identifizierten, keinen mit der Deponierung, dass Feinstaub und NO_x tatsächlich sein müssen. Andere Interpretationen der Daten sind aber möglich, wenn nicht als wahrscheinlich.

1. **Korrelation und Kausalität:** Viele Studien zur Vermeidung von Luftverschmutzung begründen sich auf epidemiologische Daten mit ähnlichem Muster (meist Kohortenstudien). Es werden Regionen verglichen mit unterschiedlicher Staub- bzw. NO_x-Belastung. Man findet mehr oder weniger regelmäßig eine sehr geringe Risikobehütung in staubbelasteten Gebieten, meistens nur um einige Prozent. Aus dieser Korrelation wird fälschlicherweise eine Kausalität suggeriert, obwohl es viel offensichtlichere Erklärungen für die Unterschiede gibt. Korrelationen dienen nur der Hypothesenbildung, sie sind nie kausativ.

2. **Störgrößen (Confounder):** Die Krankheitsanfälligkeit und die Lebenserwartung werden durch zahlreiche Faktoren bestimmt, wie Rauchen, Alkoholikarsum, körperliche Bewegung, mediterrane Ernährung, Ernährungserbschaft von Molekülen usw. Alle diese Faktoren wirken meist hundertfach stärker als der Risikobehütung durch die Luftverschmutzung. In den Kohortenstudien misst man sie nicht. Zudem ist die Störgrößenverteilung zwischen den Gruppen oft sehr unterschiedlich. Ein sogenanntes Adjustieren der Einflüsse in den Studien durch Fragebögen ist deswegen wissenschaftsmethodologisch nicht zulässig. Zudem können Lebensstil und Gesundheitsbewusstsein nicht erfasst werden, obwohl sie erheblich die Mortalität bestimmen. Es ist offensichtlich und auch durch Studien belegt, dass die Lebenserwartung zwischen den unterschiedlich belasteten Regionen deutlich abweicht.

3. **Schwellenwert und Toxizitätsmuster:** Viele der epidemiologischen Studien zur Luftverschmutzung zeigen keinen Schwellenwert. Das wird in den Studien dahingehend interpretiert,

dass es sich um eine besonders große Gefährdung handelt. Man hat jedoch oft, auch das Südkorea, eine Schwelle. Es ist daher viel plausibler, dass alle diese Studien eine konstante Störgröße (Bias) messen, denn die soliche Störgröße hat meist keinen Schwellenwert. Alle die unerschiedliche Lebenserwartung der Menschen, die in staubbelasteten im Vergleich zu weniger staubbelasteten Gebieten wohnen, würde einen solchen fehlenden Schwellenwert zweifellos erklären, denn die Änderungen der Lebenserwartung verlaufen kontinuierlich.

Die epidemiologischen Studien zeigen auch, dass Feinstaub und NO_x zu mehr als zwei Dutzend voneinander sehr verschiedenen brennen Granulaten führen, die praktisch alle Fachgebiete der Medizin betreffen. Wenn nun über die Luftverschmutzung so gesprochen wird, so müsste sie ein typisches Vergleichsmuster verursachen, wie es für jedes Gift mehr oder weniger typisch ist. Das übliche Fehler dieses Modells spricht gegen eine Gefährdung und für Störgrößen. Zudem gibt es überhaupt keine plausible pathophysiologische Hypothese, wie die Luftverschmutzung diese vielen unterschiedlichen Erkrankungen verursachen soll.

Falschheiten: Das stärkste Argument gegen die extreme einseitige Auswertung der Studien ist jedoch eine Besonderheit, die nur beim Feinstaub und NO_x vorliegt. Normalerweise müsste man zur Abschätzung eines Grenzwertes bereits eine Dosisleistung am Menschen durch höhere nicht tödlicher und niedrigeren Dosen. Das ist jedoch nicht vertretbar, denn Feinstaub und NO_x die Situation ändern, denn die Raucher inhalieren freiwillig außerordentlich hohe Dosen, so dass diese quasi freiwillig an einer riesigen Dosisleistung teilnehmen.

Die Konzentration an Feinstaub im Hauptstrom des Zigarettenrauches erreicht tatsächlich 500-500 µm³ und ist damit bis zur 2. Million Mal größer als der Grenzwert. Beim NO_x werden bis zu 1 µm³ erreicht, wobei der NO-Gehalt überwiegt. Aus Depositionstudien kann man die inhalierte Dosis der Raucher berechnen und mit der Dosis der Bundesländer vergleichen, die permanent Feinstaub oder NO_x im Grenzbereich einströmen würden. Dabei erreichten Raucher (je nach Packung/Tag) 200 bis 300 µm³ in weniger als zwei Monaten die Inhalationsdosis, die sonst ein 60-jähriger Nichtraucher im Leben einatmen würde. Kein NO_x, das die Dosisleistung ähnlich, wenn auch etwas geringer. Hinsichtlich noch, dass der Rauch einer Zigarette um mehrere Dosisleistungen tödlicher ist, als die Luftverschmutzung.

Rauchen verkürzt die Lebenserwartung etwa um zehn Jahre, wenn über 40-50 Jahre eine Packung/Tag geraucht wird. Würde die Luftverschmutzung ein solches Risiko anwenden und entsprechend hohe Todesraten generieren, so müssten die meisten Raucher nach wenigen Monaten alle versterben, was offensichtlich nicht der Fall ist.

Die hier vorgestellten Kritikpunkte zeigen überaus deutlich, weshalb die großen Informationsflüsse über die Gefährlichkeit von Feinstaub und NO_x in den Publikationsorganen, den Medien und in staatlichen Verlautbarungen. Alle diese Informationsströme im Wesentlichen aus der gleichen Quelle analysieren sich damit auf die gleiche Inhalte, die oben kritisiert werden.

Natürlich ist es auch das Ziel der Autoren, die Maßnahmen zur Schadstoffvermeidung zu fördern. Jedoch sehen sie den etablierten wissenschaftlichen Beleg für die aktuellen Grenzwerte für Feinstaub und NO_x. Sie fördern daher eine Halbierung der wissenschaftlichen Studien durch unabhängige Forscher.

Die oben eingeführten Kritikpunkte sind so gravierend, dass im Sinne der Gültigkeit sogar die Wichtigkeit für die aktuellen Grenzwerte anzuzweifeln werden sollte.



1. Korrelation und Kausalität

2. Störgrößen (Confounder)

3. Schwellenwert / Toxizität

Dieser Beitrag soll der Veranschlichung der Diskussion dienen. Er entwickelt nicht Grundsätze, die unverantwortlichen Manipulationen von Teilen der Automobilindustrie, des Schadstoffausstoßes.

Somit sind wir bereit, jede der einzelnen Aussagen näher mit Literatur zu belegen.

Weitere Details der Stellungnahme einschließlich Literaturangaben finden Sie in diesem Artikel im Deutschen Ärzteblatt (Ausgabe 115, Heft 38, vom 21.9.2018):

<https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/76303/Verkehrswissenschaftler-Chefs-Comment-Gründung-IVV-04-9-2018>

Federführender Autor:

Prof. Dr. Dieter Köhler, ehem. DGP-Präsident und Ärztlicher Direktor der Lungenklinik Kloster Grafschaft, Schmallenberg

Co-Autoren:

- Prof. Dr. Martin Hetzel, Chefarzt am Krankenhaus vom Roten Kreuz Bad Cannstatt, Stuttgart
- Prof. Dr. Matthias Klingner, Leiter des Fraunhofer Instituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI, Dresden
- Prof. Dr. Thomas Koch, Leiter des Instituts für Kolbenmaschinen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

Responsible addresses:

- Prof. Dr. sc. techn. Thomas Koch: thomas.koch@kit.edu
- Martin Hetzel: Martin.Hetzel@rkt.de
- Matthias Klingner: matthias.klingner@ivv.fraunhofer.de
- Thomas Koch: thomas.koch@kit.edu

Federführender Autor:

Prof. Dr. Dieter Köhler

, ehem. DGP-Präsident und

Ärztlicher Direktor der Lungenklinik Kloster Grafschaft, Schmallenberg

Co-Autoren:

Prof. Dr. Martin Hetzel,

Chefarzt am Krankenhaus vom Roten Kreuz Bad Cannstatt, Stuttgart

-

Prof. Dr. Matthias Klingner

Leiter des Fraunhofer Instituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

Dresden

-

Prof. Dr. Thomas Koch

Leiter des Instituts für Kolbenmaschinen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Karlsruhe



- Air quality report 2015

bei einem Jahresmittelwert in Deutschland von **20,63 µg/m³** NO₂ ergeben sich für Deutschland **10.400** Todesfälle

- Air quality report 2016

bei einem Jahresmittelwert in Deutschland von **20,4 µg/m³** NO₂ ergeben sich für Deutschland **10.610** Todesfälle

- Air quality report 2017

bei einem Jahresmittelwert in Deutschland von **20,2 µg/m³** NO₂ ergeben sich für Deutschland **12.860** Todesfälle

Table 10.1 Premature deaths attributable to PM_{2.5}, NO₂ and O₃ exposure in 41 European countries and the EU-28 in 2013

Country	Population	PM _{2.5}		NO ₂		O ₃	
		Annual mean (°)	Premature deaths	Annual mean (°)	Premature deaths	SOMO35 (°)	Premature deaths
Austria	8 451 860	15.7	6 960	19.3	910	5 389	330
Belgium	11 161 642	16.6	10 050	23.6	2 320	2 520	210
Bulgaria	7 284 552	24.1	13 700	16.5	570	4 082	330
Croatia	4 262 140	16.8	4 820	15.8	160	5 989	240
Cyprus	865 878	17.1	450	7.3	< 5	7 900	30
Czech Republic	10 516 125	19.6	12 030	17.1	330	4 266	370
Denmark	5 602 628	9.6	2 890	13.0	60	2 749	110
Estonia	1 320 174	7.8	690	10.8	< 5	2 545	30
Finland	5 426 674	5.9	1 730	9.4	< 5	2 011	80
France	63 697 865	14.5	45 120	18.7	8 230	4 098	1 780
Germany	80 523 746	14.2	73 400	20.4	10 610	3 506	2 500

EEA – Air quality report 2016 [2]

[1] EEA-Air quality in Europe 2015 (<http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015>) accessed 06 März 2017.

[2] EEA-Air quality in Europe 2016 (<http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016>) accessed 06 März 2017.

[3] Air quality in Europe — 2017 report - ISSN 1725-9177

Table 9.1 Years of life lost (YLL) attributable to PM_{2.5}, O₃ and NO₂ exposure in 2012 in 40 European countries and the EU-28

Country	PM _{2.5}		O ₃		NO ₂	
	Annual mean	YLL	SOMO35	YLL	Annual mean	YLL
Austria	14.8	65 400	776	5 419	3 800	46
Belgium	15.8	99 500	894	2 050	2 100	19
Bulgaria	24.9	141 500	1 937	5 960	5 900	81
Croatia	16.8	46 900	1 099	7 143	3 200	74
Cyprus	25.0	8 000	729	8 369	500	47
Czech Republic	18.8	116 300	1 106	4 806	4 700	44
Denmark	10.0	31 400	562	2 662	1 300	24
Estonia	7.9	7 000	532	2 310	300	24
Finland	7.1	20 800	385	1 650	700	14
France	14.7	508 900	778	3 635	21 100	32
Germany	13.3	645 200	802	3 357	25 100	31

EEA – Air quality report 2015 [1]

Table 9.2 Premature deaths attributable to PM_{2.5}, O₃ and NO₂ exposure in 2012 in 40 European countries and the EU-28

Country	PM _{2.5}	O ₃	NO ₂
Belgium	9 300	170	2 300
Bulgaria	14 100	500	700
Croatia	4 500	270	50
Cyprus	790	40	0
Czech Republic	10 400	380	290
Denmark	2 900	110	50
Estonia	620	30	0
Finland	1 900	60	0
France	43 400	1 500	7 700
Germany	59 500	2 100	10 400

Table 10.1 Premature deaths attributable to PM_{2.5} (*), NO₂ (°) and O₃ exposure in 41 European countries and the EU-28, 2014

Country	Population (1 000)	PM _{2.5}		NO ₂		O ₃			
		Annual mean (°)	Premature deaths (*)	Annual mean (°)	Premature deaths (°)	SOMO35 (°)	Premature deaths		
		C ₆ = 0	C ₆ = 2.5	C ₆ = 20	C ₆ = 10				
Austria	8 507	12.9	5 570	4 520	19.2	1 140	3 630	4 423	260
Belgium	11 181	13.7	8 340	6 860	21.9	1 870	6 470	2 297	190
Bulgaria	7 246	24	13 620	12 280	16.5	740	3 570	2 519	200
Croatia	4 247	15.6	4 430	3 750	15.7	300	1 650	4 503	180
Cyprus	1 172 (°)	17	600	518	12.8	20	130	5 426	30
Czech Republic	10 512	18.6	10 810	9 430	16.8	550	3 640	3 822	310
Denmark	5 627	11.6	3 470	2 740	11	130	790	2 611	110
Estonia	1 316	8.7	750	540	9	10	130	1 991	20
Finland	5 451	7.4	2 150	1 440	8.3	40	450	1 615	60
France	63 798	11	34 880	27 170	17.7	9 330	23 420	3 786	1 630
Germany	80 767	13.4	66 080	54 180	20.2	12 860	44 960	3 287	2 220

EEA – Air quality report 2017 [3]



Abgase

6.000 vorzeitige Todesfälle durch Stickstoffdioxid

Das Umweltbundesamt warnt vor giftigem NO₂, etwa aus dem Auspuff. Eine

Damit nicht genug: Das UBA stellt auch noch einmal fest, dass eine hohe NO₂-Konzentration Krankheiten wie Diabetes, Bluthochdruck, Schlaganfälle oder Asthma begünstigt.

Demnach haben acht Prozent aller Typ-II-Diabetiker in Deutschland ihre Zuckerkrankheit entwickelt, weil sie Stickstoffdioxid eingeatmet haben. Das entspricht rund 437.000 Krankheitsfällen.

.....

Er entspricht 439.000 Asthma-Kranken.

EAA Calculation regarding premature deaths germany is based on

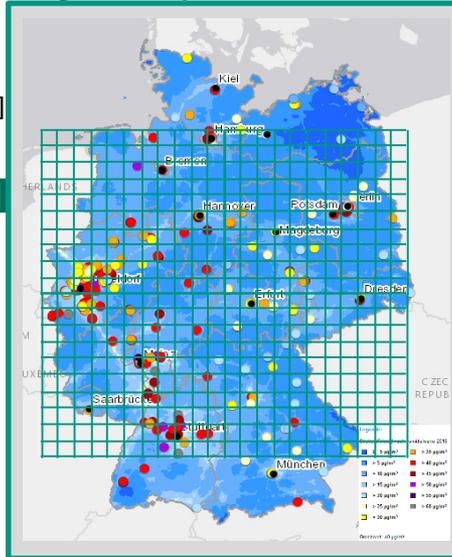
F. Leeuw et.al.,
Quantifying the health impacts of ambient air pollution: methodology and input data^[7]

$$RR_i = \exp^{B(C_i - C_0)}$$

Relative Risk

← C_i, C_0

diskretization
1 km x 1km



$$AF_i = \frac{\sum P_i(RR_i - 1)}{\sum (P_i \cdot RR_i)}$$

Attributable Fraction

← P_i
Population/km²



$$E_i = AF_i \cdot \sum_j MR_j \cdot Pop_j$$

Burden of Disease

← Pop_j, MR_j



Cumulated burden of disease
= # premature deaths

$$E_{CC} = \sum_i E_i$$

- Der „Concentration Response Factor“ **B** (HRAPIE Project) wird für einen Luftschadstoff für die gesamte Bevölkerung als konstant angesehen, z.B. für NO₂ 1.055 [10 µg/m³ NO₂]
- Die Mortalitäts-wahrscheinlichkeit **MR_j** einer bestimmten Erkrankung wird pro Altersgruppe und nicht von der geographischen Lage abhängig angegeben

- demographic data from UN database
- Mortality data based on

j	age class	population	index	index	mortality
1	0..1a	0,79Mio	Pop ₁	MR ₁	0,00351710
2	1..5a	3,68Mio	Pop ₂	MR ₂	0,00009131
3	6..14a	6,58Mio	Pop ₃	MR ₃	0,00011130
n	65..100a	17,51Mio	Pop _n	MR _n	0,01517552
					-0,41010600

- European detailed mortality,
- Hospital Mobility and
- European health for all database



Vereinfachte Mathematik mit $i=1$ für eine Zelle

$$RR_i = \exp^{B(C_i - C_0)}$$

Relative Risk

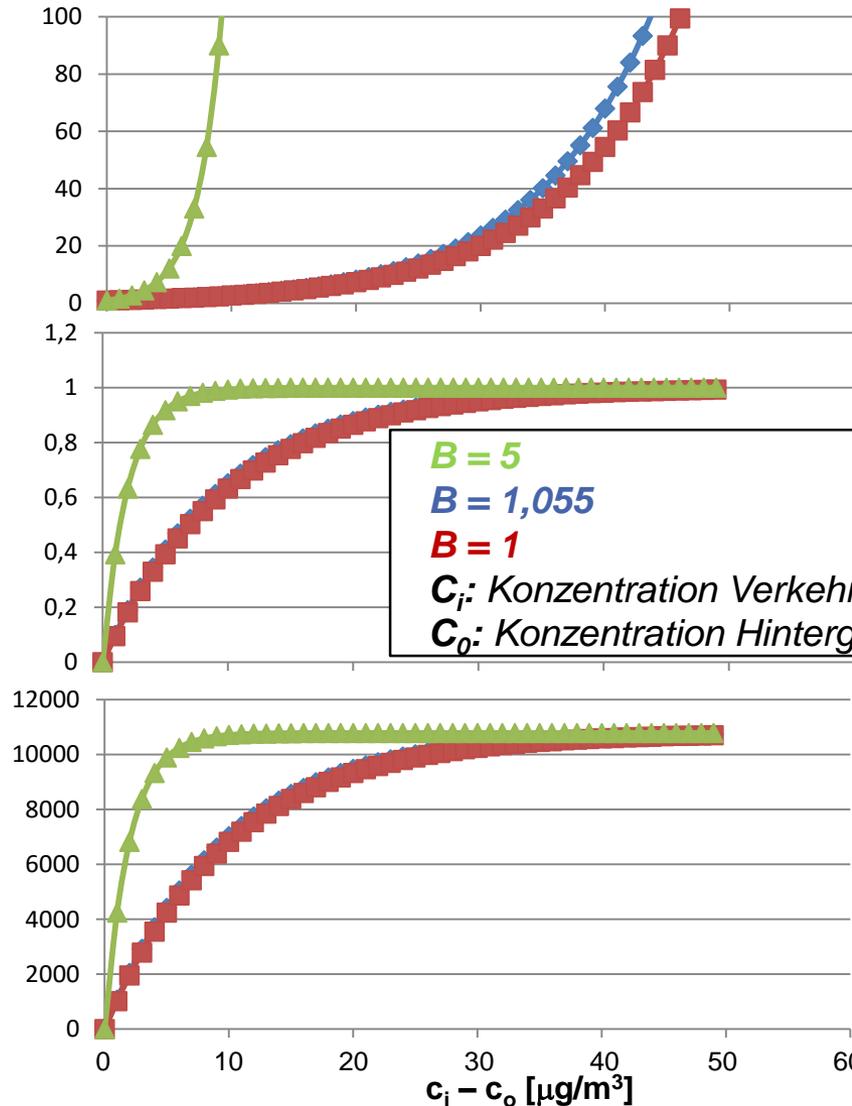
$$AF_i = \frac{\sum P_i (RR_i - 1)}{\sum (P_i \cdot RR_i)}$$

Attributable Fraction

Pi: Population/km²

$$E_i = AF_i \cdot \sum_j \overbrace{MR_j \cdot Pop_j}^{\text{Verstorbene Personen}}$$

Burden of Disease



Vereinfachte Mathematik mit $i=1$ für eine Zelle

$$RR_i = \exp^{B(C_i - C_0)}$$

Relative Risk

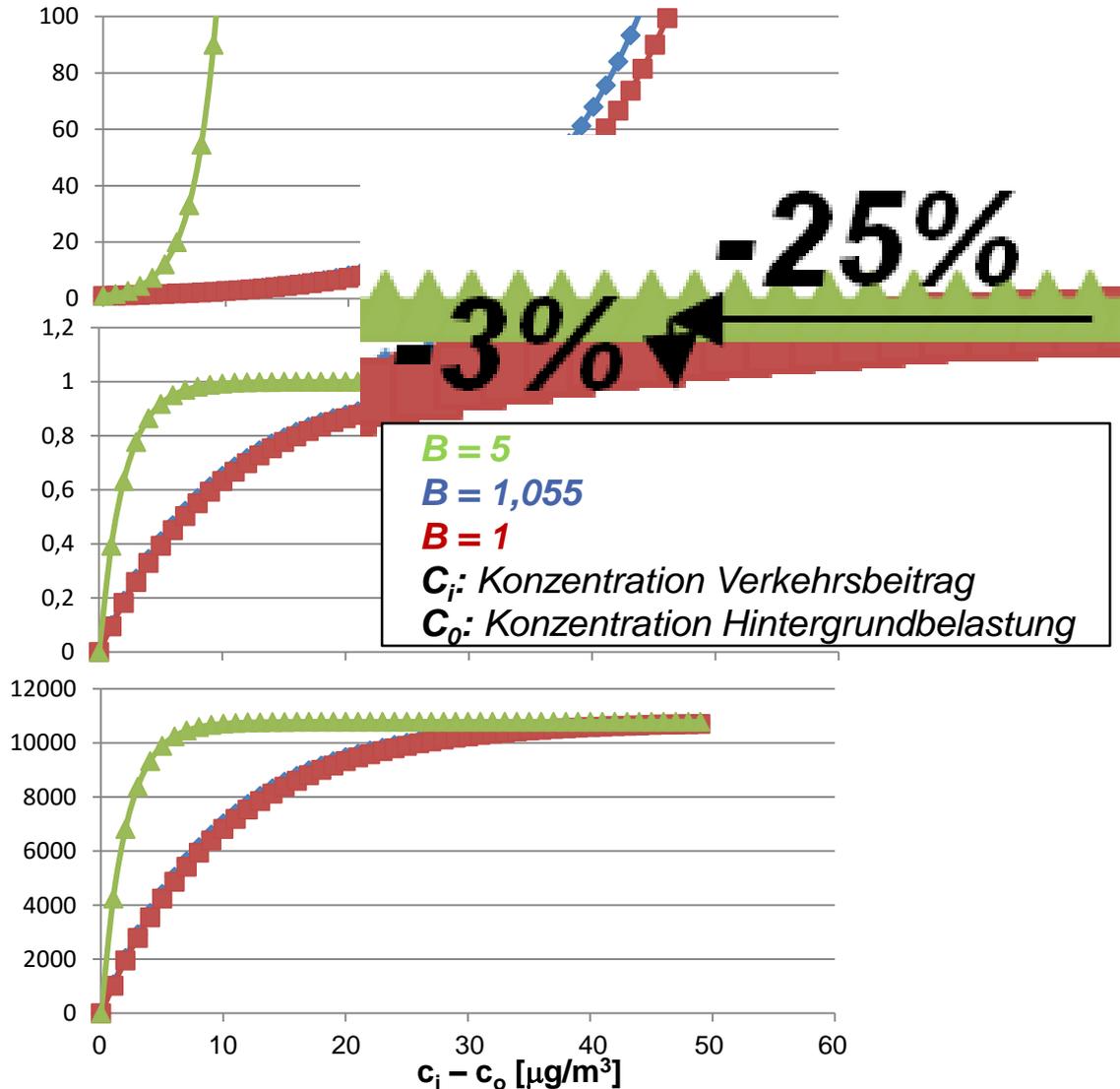
$$AF_i = \frac{\sum P_i (RR_i - 1)}{\sum (P_i \cdot RR_i)}$$

Attributable Fraction

P_i : Population/km²

$$E_i = AF_i \cdot \sum_j \overbrace{MR_j \cdot Pop_j}^{\text{Verstorbene Personen}}$$

Burden of Disease





The screenshot shows a news article on the MDR website. The header includes the MDR AKTUELL logo and navigation menus for various news categories. The main article title is 'Schadstoff-Grenzwerte: Regierung will sich Rat bei Leopoldina holen'. Below the title is a short summary of the article. A photograph of a city street at night is shown below the text. To the right of the main article is a sidebar with a 'WEITERE MELDUNGEN' section containing several news snippets, and a 'GUT VERSTÄNDLICH' section with a link to 'Nachrichten in Leichter Sprache'.

mdr **AKTUELL**
NACHRICHTEN

Startseite ▾ Politik ▾ Wirtschaft Ratgeber Vermischtes ▾ Podcast ▾ Kontakt ▾ Service

MDR.DE > Nachrichten > Politik > Inland

Nationale Akademie der Wissenschaften in Halle Vorlesen

Schadstoff-Grenzwerte: Regierung will sich Rat bei Leopoldina holen

Die Debatte um Grenzwerte für Schadstoffe nimmt kein Ende. Verkehrsminister Scheuer und Umweltministerin Schulze streiten auf offener Bühne. Inzwischen sucht die Bundesregierung wissenschaftlichen Rat – bei Experten in Halle.



In der Koalition wird gestritten, ob die Grenzwerte wissenschaftlich korrekt sind.

WEITERE MELDUNGEN >

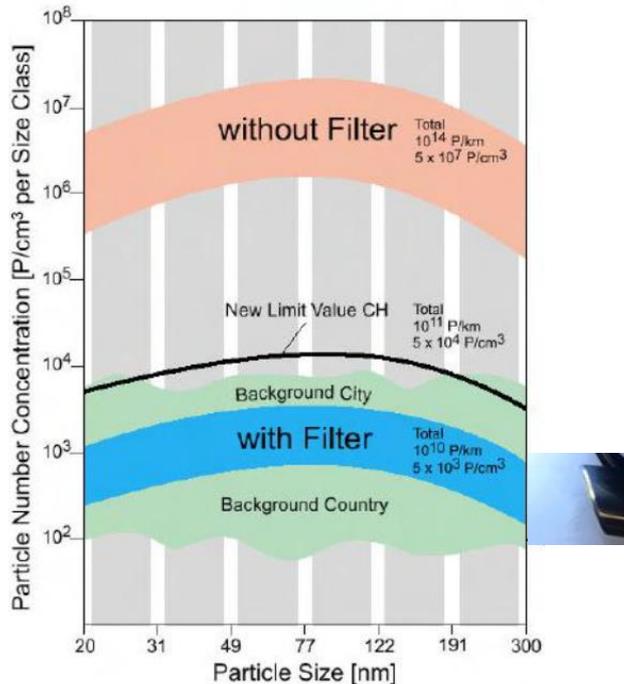
- > Nissan will neuen SUV nicht in England bauen
- > Papst prangert Jemen-Krise an
- > Behinderungen auf Autobahnen und Flughäfen | + Video
- > Fast nur Ungesundes auf der Kinder-Speisekarte
- > Grundrente: Union kritisiert Vorstoß von Bundesarbeitsminister Heil | + Video

GUT VERSTÄNDLICH >

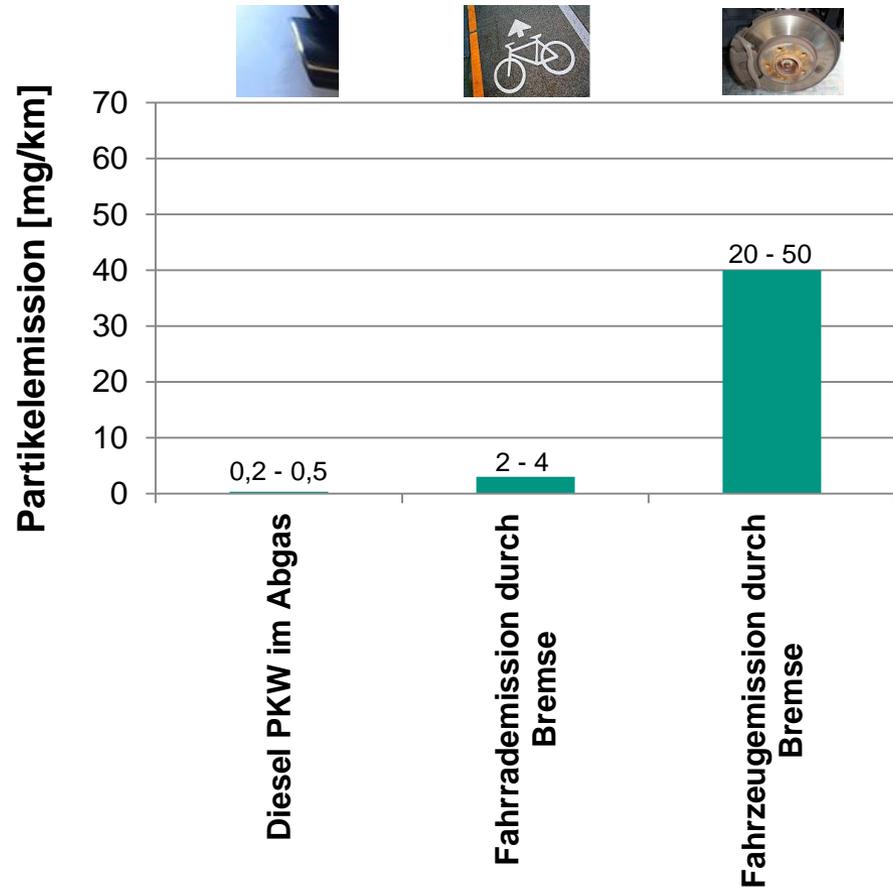
- > Nachrichten in Leichter Sprache

- Die aktuelle Diskussion in Deutschland
- PM
- NO₂
- CO₂
- Zusammenfassung

Wirkung des Dieselpartikelfilters



Quelle: A. Mayer, M. Wyser, J. Czerwinski, J.-L. Petermann
Erfahrungen mit Partikelfilter-Nachrüstungen bei Baumaschinen in
der Schweiz, FAD-Konferenz 2003

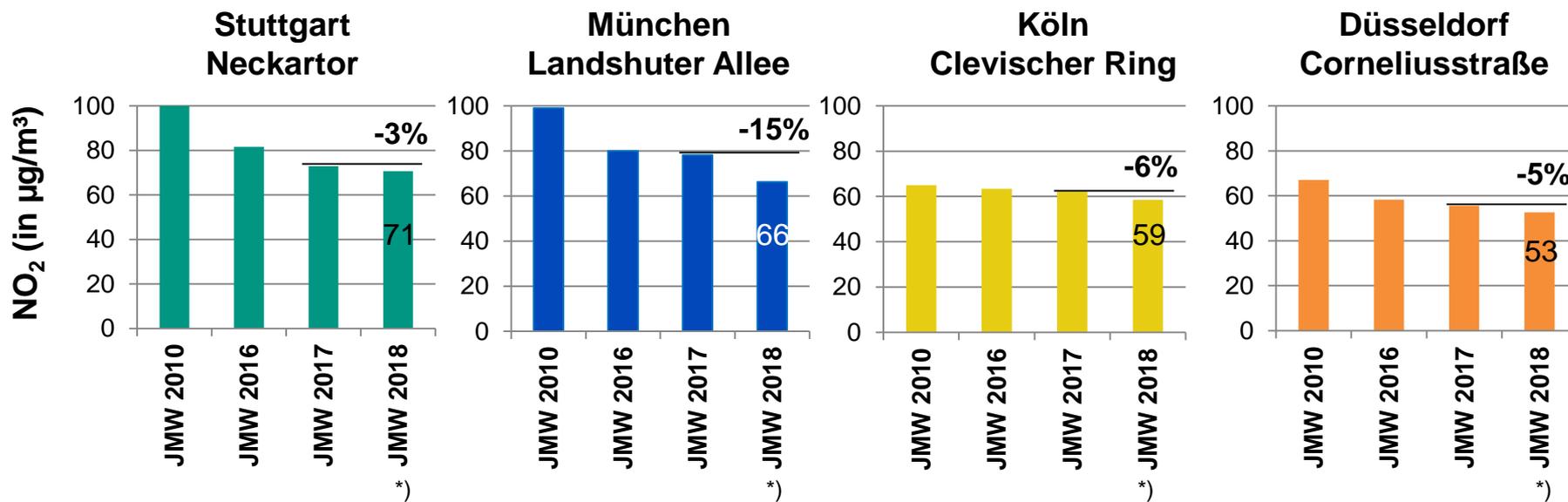
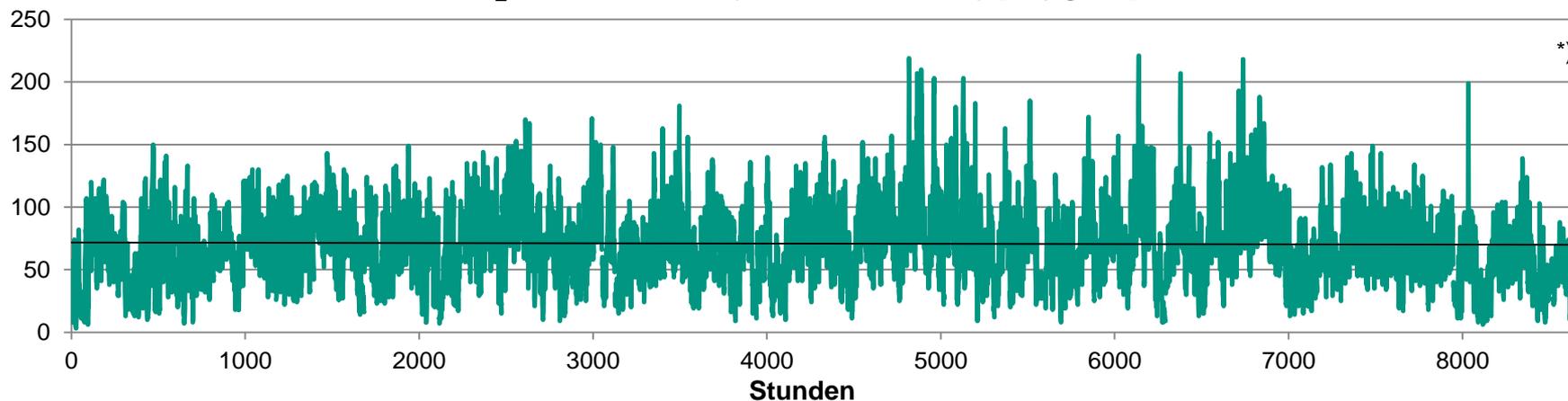


Die submikronen Fahrzeugpartikelemissionen durch Bremsen sind um den Faktor 100 größer als der Partikelbeitrag durch das Abgas, welches unter dem Umgebungsniveau liegt!

- Die aktuelle Diskussion in Deutschland
- PM
- NO₂
- CO₂
- Zusammenfassung

Die Verbesserung

NO₂ am Neckartor (JMW 2018 = 71) [in µg/m³]



*) Ermittelt aus Online-Daten des Umweltbundesamts (www.umweltbundesamt.de)

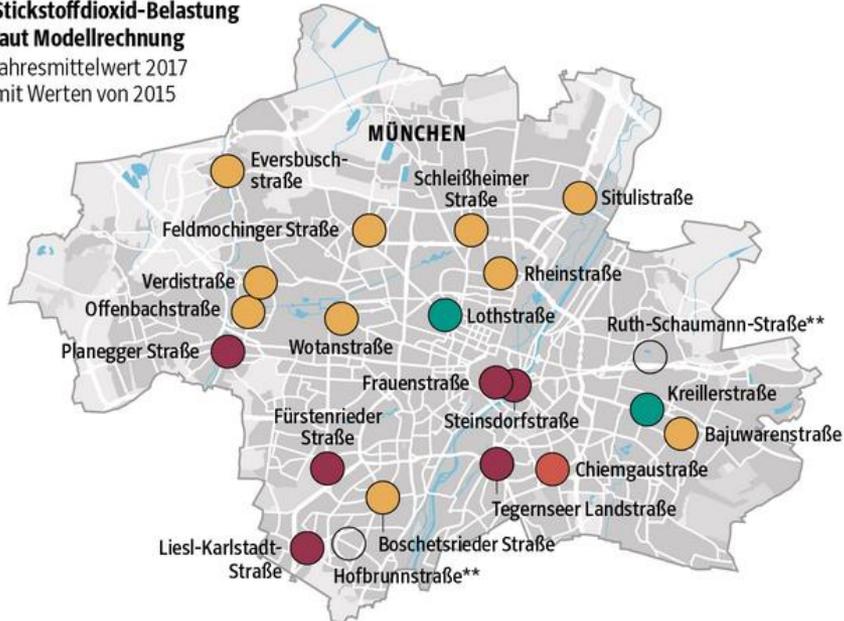
NO₂-immissionssituation am Beispiel München

Angaben in Mikrogramm pro Kubikmeter

● weniger als 40* ● 40 bis 50 ● 50 bis 60 ● mehr als 60

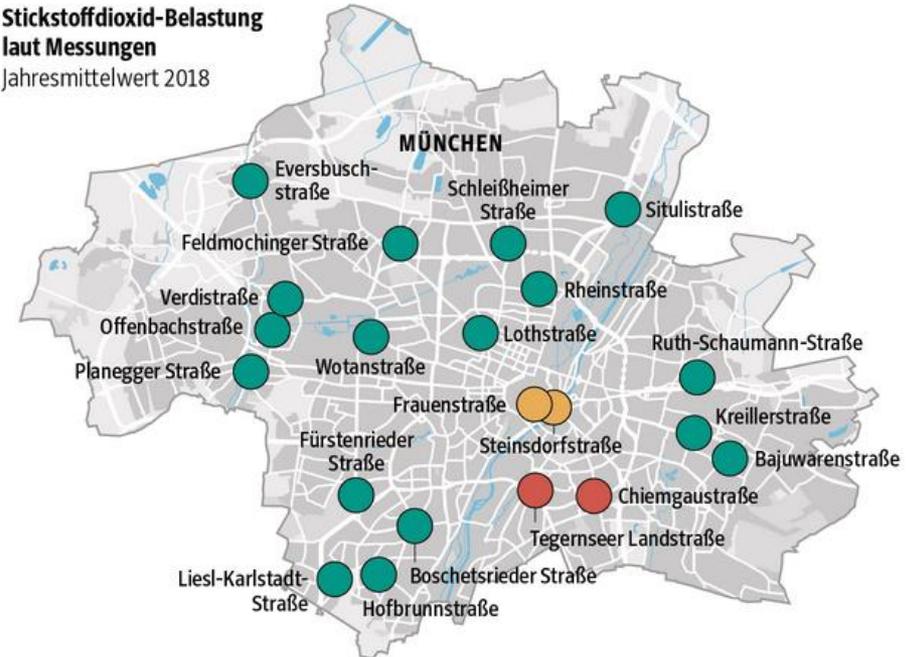
Stickstoffdioxid-Belastung laut Modellrechnung

Jahresmittelwert 2017
mit Werten von 2015



Stickstoffdioxid-Belastung laut Messungen

Jahresmittelwert 2018

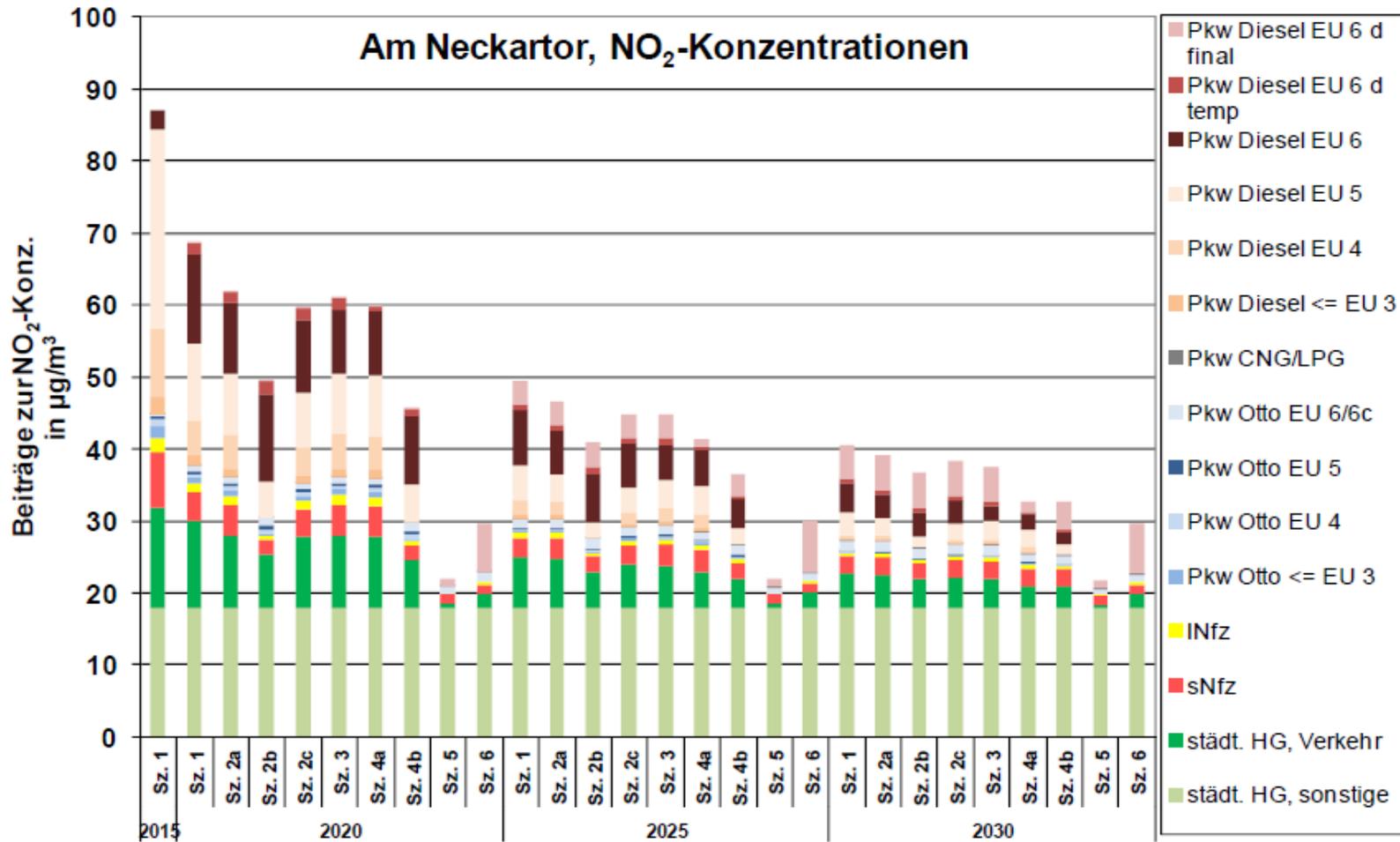


SZ-KARTE/MAPS4NEWS; QUELLE: STADT MÜNCHEN



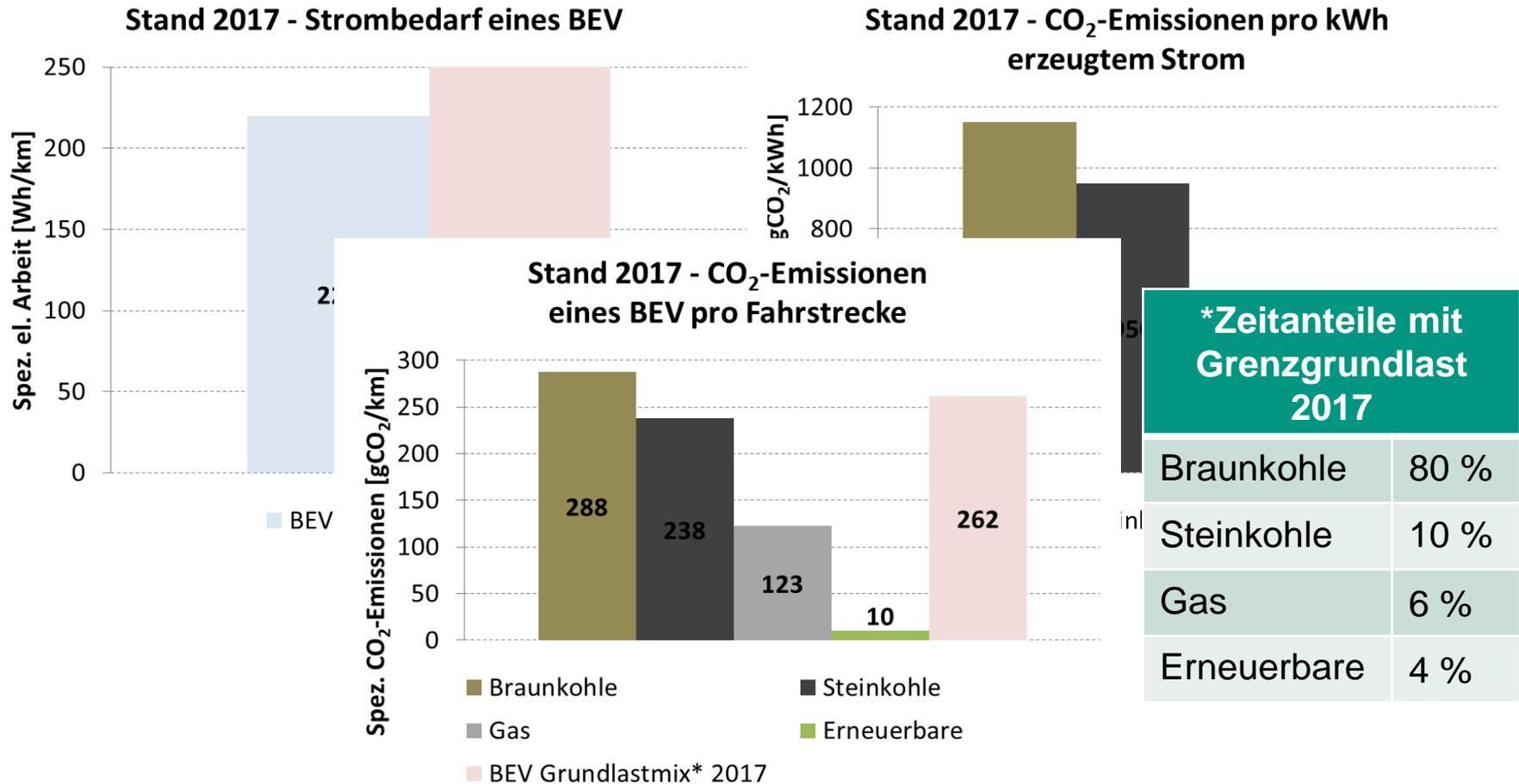


NO₂-Immissionssituation



Quelle: Aviso GmbH, 2018

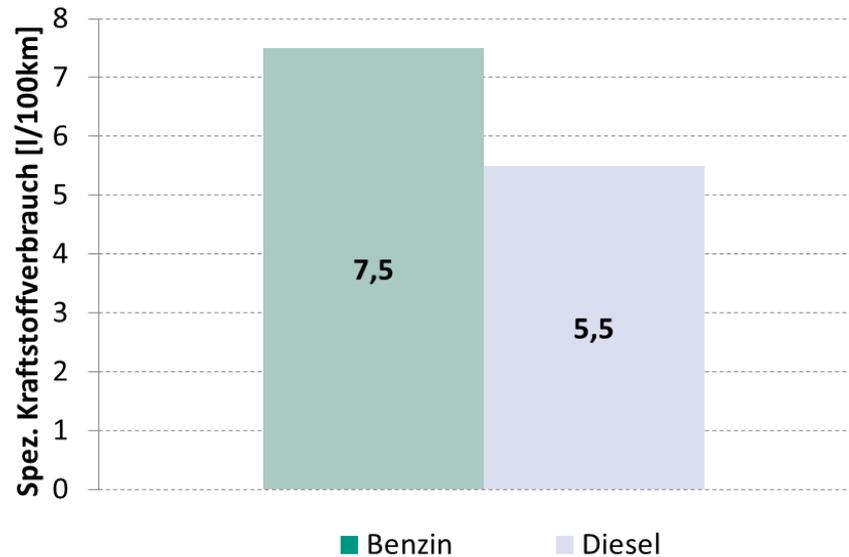
- Die aktuelle Diskussion in Deutschland
- PM
- NO₂
- CO₂
- Zusammenfassung



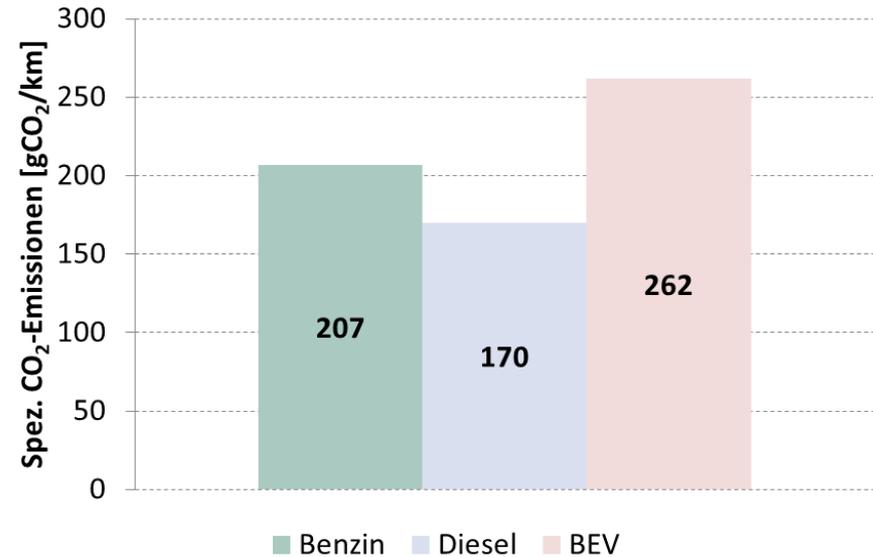
Durch die fossilen Grundlast verursacht ein BEV einen Ausstoß von 262 gCO₂/km ohne Berücksichtigung der Fahrzeugproduktion. Die ehrliche Grenzkostenanalyse führt zu 288 gCO₂/km (w/o Produktion)!

Stand 2017 – CO₂-Emissionen von Fahrzeugen mit VM

Stand 2017 - Kraftstoffverbrauch



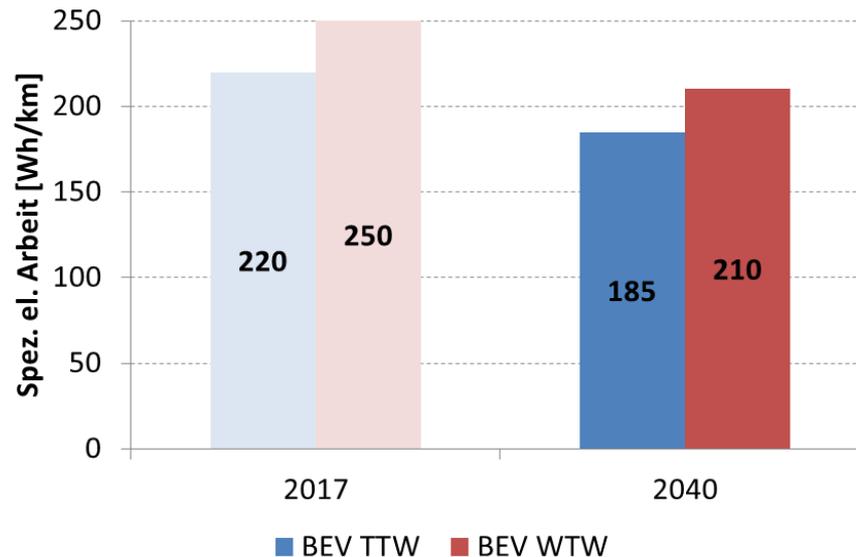
Stand 2017 - CO₂-Emissionen im Vergleich



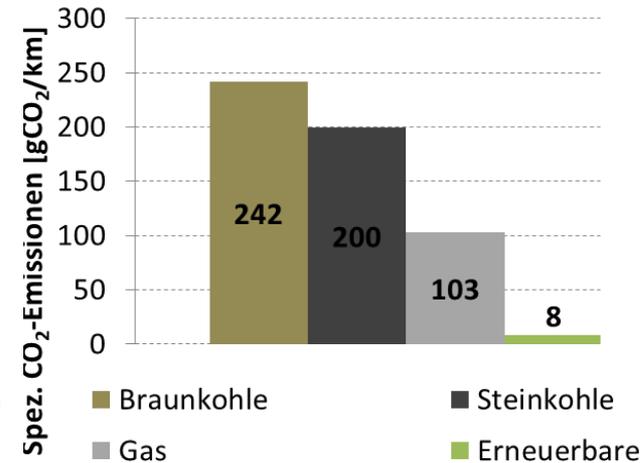
*Nutzung inkl.
Kraftstoffherstellung:
Benzin: 2760 gCO₂/l
Diesel: 3092 gCO₂/l

Bei der derzeitigen Grundlastzusammensetzung sind verbrennungsmotorische Antriebe den BEVs bzgl. CO₂-Emissionen überlegen.

Szenario 2040 - Strombedarf eines BEV



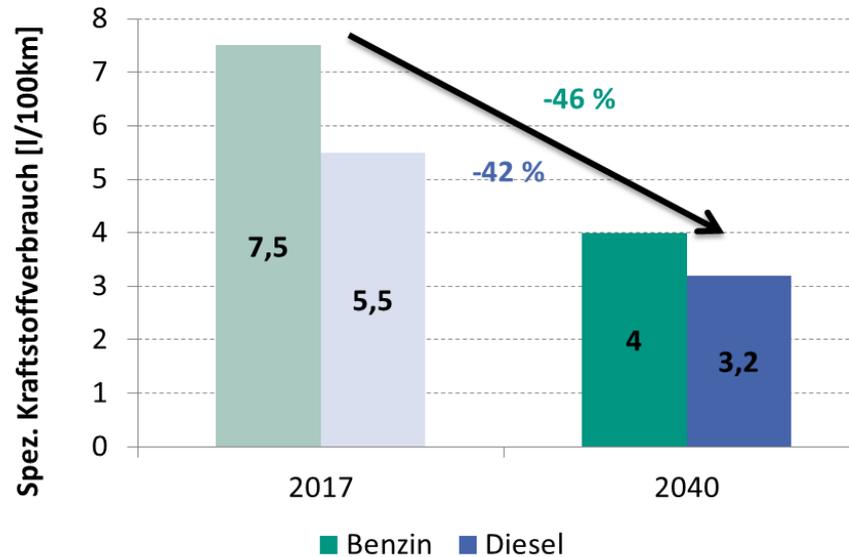
Szenario 2040 - CO₂-Emissionen eines BEV pro Fahrstrecke



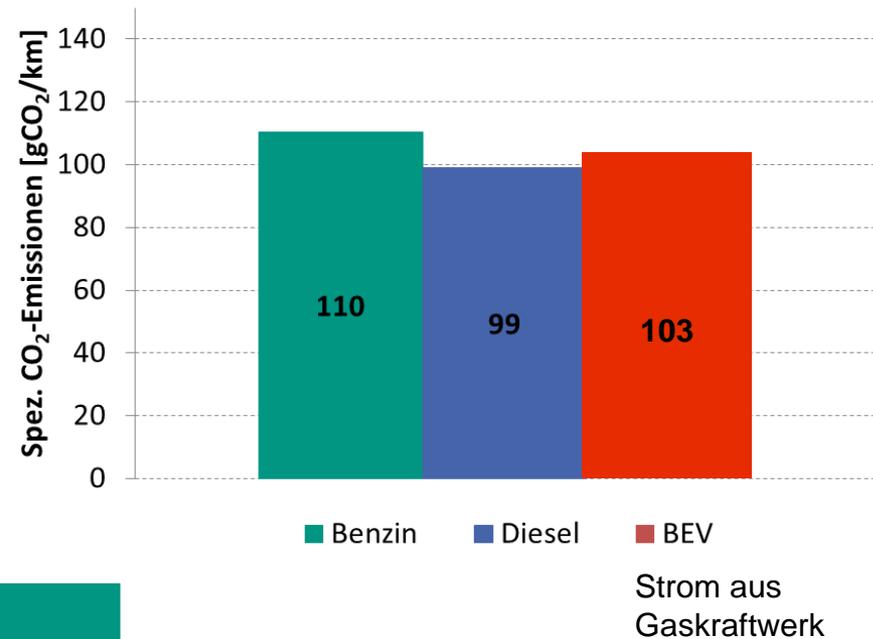
Auch BEVs werden kontinuierlich weiter verbessert werden. Die Lebenszyklusanalyse und nicht ttw ist die eigentliche Herausforderung!

Ausblick 2040 – CO₂ - Emissionsvergleich

Szenario 2040 - Kraftstoffverbrauch



Szenario 2040 - CO₂-Emissionen von VM



Technologiebausteine

Brennverfahren, Thermomanagement,
 Thermodynamik, Systemoptimierung, Reibung,
 Rekuperation, Aerodynamik, Leichtbau, ...

Auch ohne die CO₂-Betrachtung der Fahrzeugherstellung verbleibt der Verbrennungsmotor kompetitiv, so lange ein Stromnetz fossile Bestandteile aufweist.

reFuels – Kraftstoffe neu denken

- Projekt zur Bereitstellung, Bewertung und Anwendung regenerativ erzeugter Kraftstoffe
- Federführung durch das KIT
- Beteiligte Projektpartner:
 - Landesregierung Baden-Württemberg
 - Verschiedene Institute des KIT
 - Industriepartner:
 - AUDI AG, Daimler AG, Porsche AG
 - Robert Bosch GmbH, Mahle AG,...
 - RR- AG (MTU), Caterpillar CES GmbH (MWM)
 - EnBW Energie Baden-Württemberg AG
 - MiRO GmbH & Co. KG, Mineralölwirtschaftsverband



Letter of Intent „reFuels – Kraftstoffe neu denken“

Die Projektpartner des Projekts „reFuels – Kraftstoffe neu denken“ haben unter Federführung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) eine Projektskizze erarbeitet und beabsichtigen mit Förderung durch die Landesregierung Baden-Württemberg sowie unter sichtbarer Beteiligung der Industrie das Projekt „reFuels – Kraftstoffe neu denken“ gemeinsam durchzuführen.

An dem Projekt „reFuels“ werden sich namhafte Partner aus der Automobilindustrie, Zulieferindustrie sowie Energie- und Mineralölwirtschaft beteiligen. Folgende Partner (in alphabetischer Reihenfolge) haben bereits ihre Mitwirkung an dem Projekt „reFuels“ zugesagt:

AUDI AG, Caterpillar Energy Solutions GmbH (MWM), Daimler AG, Ebenspächer GmbH & Co. KG, Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG, KS Kolbenschmidt GmbH, Mahle GmbH, Mann+Hummel GmbH, Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG, Robert Bosch GmbH, Rolls-Royce PowerSystems AG (MTU) sowie EnBW Energie Baden-Württemberg AG und MiRO GmbH & Co. KG mit Unterstützung des Mineralölwirtschaftsverbandes (MwV).

Ziele des Projektes „reFuels – Kraftstoffe neu denken“ sind:

1. die Bereitstellung von regenerativ erzeugten Kraftstoffen und Bewertung der Verfahren zu deren Herstellung einschließlich der Ermittlung von Effizienzpotenzialen für die Herstellung und Anwendung
2. die Bewertung der Eigenschaften der „reFuels“, die Demonstration in der Anwendung und die Bewertung der Anwendungseigenschaften sowie
3. die Einbindung zivilgesellschaftlicher Akteure und die Kommunikation in die Gesellschaft.

Das Projekt zeichnet sich durch einen interdisziplinären Ansatz mit einem starken Fokus auf die Einbeziehung der Zivilgesellschaft aus. Das Land Baden-Württemberg beabsichtigt, das Projekt „reFuels – Kraftstoffe neu denken“ unter Federführung des Karlsruher Instituts für Technologie zu fördern.

Stuttgart, 20. Juli 2018

Winfried Kretschmann Mdl.
Ministerpräsident von Baden-Württemberg

Prof. Dr. Thomas Hirsh
Vizepräsident für Innovation und Internationales
des KIT

- Die Emissionsthematik ist nach Jahrzehnten der Forschung und Entwicklung gelöst!
- Moderne Verbrennungsmotoren sind spätestens seit der Einführung der anspruchsvollen RDE-Gesetzgebung immissionsseitig quasi wirkungsneutral.
- Die CO₂-Herausforderung führt zu einer Hybridisierung der Verbrennungsmotoren und einer Erfolgsgeschichte insbesondere der 48V-Hybride.
- Langfristig werden reFuels (bioFuels + eFuels) die CO₂-Neutralität ermöglichen.
- Eine Lebenszyklusanalyse ist unabdingbar für eine faire ganzheitliche Bewertung von Antriebsstrangtechnologien. Es wird einen Mix an Antriebskonzepten (BEV, HEV, ...) geben – passend für den Anwendungsfall.
- Moderne Verbrennungsmotoren sind unverzichtbar und sehr verantwortlich.