

ADAC

Möglichkeiten der Stickoxidminderungen bei Fahrzeugen und notwendige Rahmenbedingungen

Herausforderung NO₂-Immissionen
Gesetzgebung, Luftbelastung, Lösungen
am 3./4. März 2010
in Heidelberg

Inhalt

- Problemstellung
 - Warum der Diesel?
- Immission und Emission:
Grenzwerte und Entwicklung
 - Widersprüche zwischen
Immissions- und Emissionsgesetzgebung?
- Gibt es Minderungsziele?
- Ausgangslage für einen
ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne
- Maßnahmen zur Minderung der NO_x-Emissionen
- Forderungen an die Industrie
- ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne

Inhalt

- **Problemstellung**
 - Warum der Diesel?
- **Immission und Emission:
Grenzwerte und Entwicklung**
 - Widersprüche zwischen
Immissions- und Emissionsgesetzgebung?
- Gibt es Minderungsziele?
- Ausgangslage für einen
ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne
- Maßnahmen zur Minderung der NO_x-Emissionen
- Forderungen an die Industrie
- ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne

Problemstellung

- Neben der Einhaltung der Abgasgrenzwerte stellen die Grenzwerte für die Luftschadstoffbelastung zusätzliche Anforderungen an Kraftfahrzeuge.
- Während die Testbedingungen für die Typprüfung in der Abgasmessung durch einen Fahrzyklus genau festgelegt sind und somit bei der Entwicklung gezielt berücksichtigt werden können, werden die kritischen und limitierten Immissionsbelastungen (= Straßenrandmessungen) in den Innenstädten maßgeblich durch die Emissionen außerhalb des Fahrzyklus beeinflusst.
- Seit 1. Januar 2010 gelten nun für den Luftschadstoff Stickstoffdioxid (NO₂) strengere Grenzwerte.
- Auch für diesen Luftschadstoff sind Dieselfahrzeuge zusammen mit anderen Quellen ursächlich.

Warum der Diesel? - Woher kommt primäres NO₂? - NO_x → NO, NO₂



- Mit Euro 2 (1996) wurden alle Diesel-Pkw mit Diesel-Oxidations-Katalysatoren (DOC) ausgestattet (Serienstreuungen, HC+NO_x)
- Bei niedrigen Abgastemperaturen reduziert der DOC NO₂ mit HC, CO
- NO₂ wird bei höheren Temperaturen durch PGM Beschichtungen („Platin“) auf dem Katalysator gebildet
- S-freier Kraftstoff führte bei „alten DOC“ zu Aktivitätssteigerung
- Moderne Abgastechnik – SCR - ist effizienter, wenn NO₂ im Überfluss vorhanden ist. NO₂ wird in der Abgasanlage zu NO (Filter) oder N₂ (SCR) umgewandelt. Partikel oder NO_x werden dabei reduziert.
- Mit den Grenzwertstufen steigt NO₂ relativ, bei abnehmendem NO_x:



Inhalt

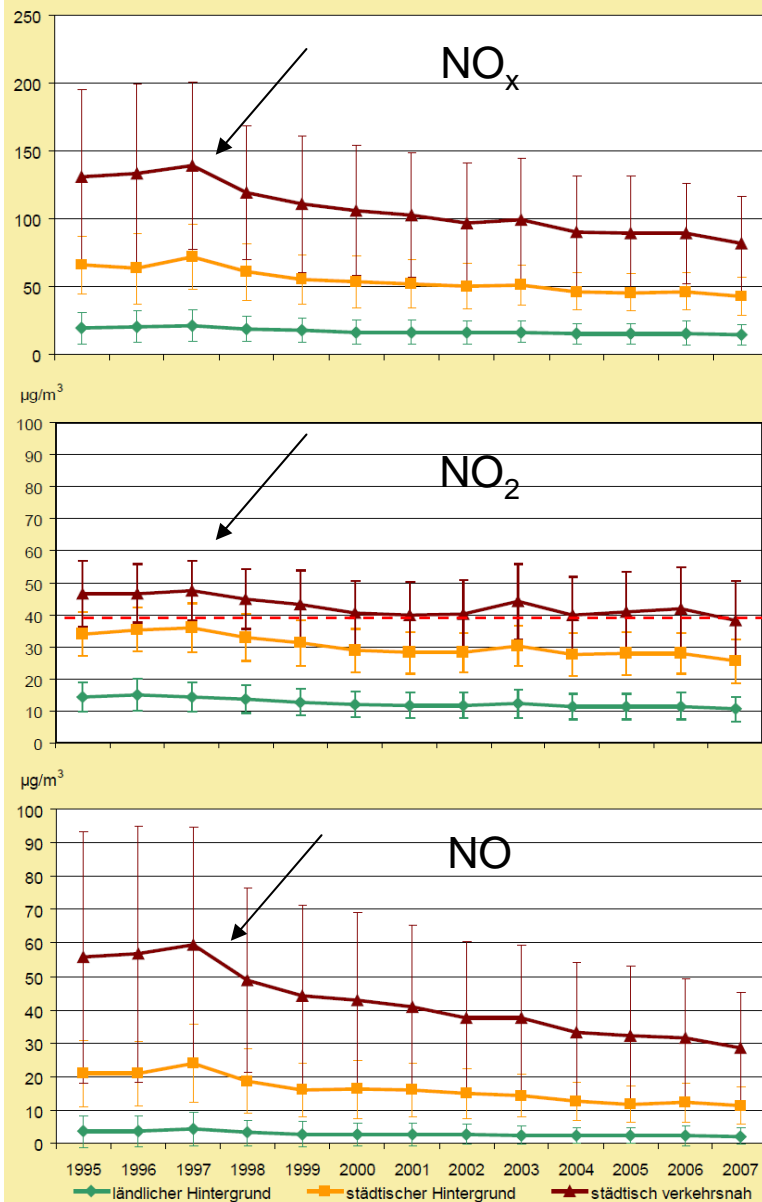
- Problemstellung
 - Warum der Diesel?
- Immission und Emission:
Grenzwerte und Entwicklung
 - Widersprüche zwischen
Immissions- und Emissionsgesetzgebung?
- Gibt es Minderungsziele?
- Ausgangslage für einen
ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne
- Maßnahmen zur Minderung der NO_x-Emissionen
- Forderungen an die Industrie
- ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne

Immissionsgrenzwerte

- Seit 1. Januar 2010 gelten strengere Immissions-Grenzwerte für Stickstoffdioxid NO₂ (RL 1999/30/EG, 22. BImSchV)
 - **Jahresmittelgrenzwert: 40 µg/m³**
 - **Stundenmittelgrenzwert: 200 µg/m³**
(darf nur an 18 Std. im Kalenderjahr überschritten werden).
- Die Verschiebung der Einhaltefristen ist um fünf Jahre möglich, wenn „aufgrund besonderer regionaler Ausbreitungsbedingungen, klimatischer Bedingungen oder grenzüberschreitender Beiträge“ trotz „aller angemessenen Maßnahmen auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene“ Grenzwerte überschritten werden.
- Werden Grenzwerte überschritten oder drohen Überschreitungen, müssen Luftreinhalte- und Aktionspläne geeignete Maßnahmen zur Minderung der NO₂-Schadstoffbelastung aufzeigen.

Entwicklung der Jahresmittelwerte der NO_x/NO₂/NO-Konzentration im Mittel 1995 bis 2007

Quelle: Entwicklung der Luftqualität in Deutschland, UBA, 10/2009

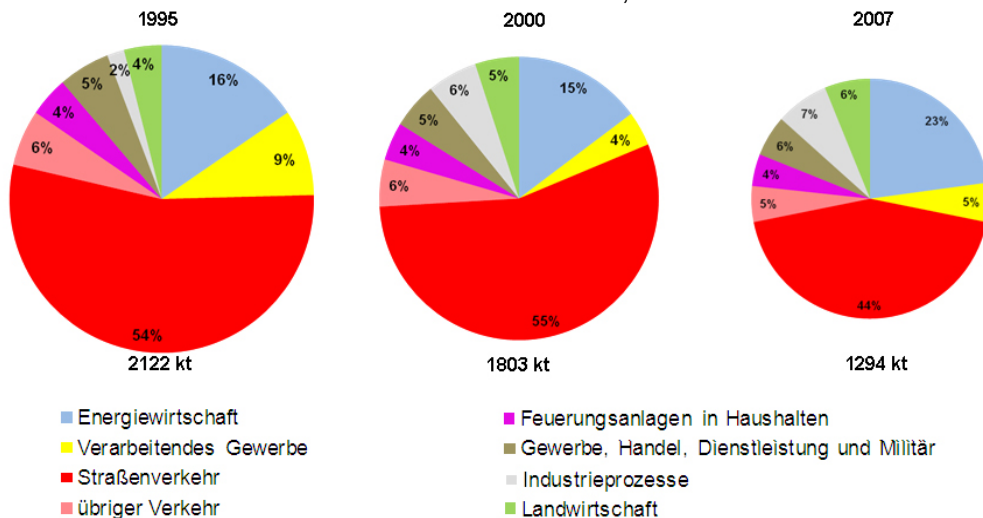


Immissionsbelastung

- ¼ der NO₂-Emission stammt aus dem ländlichen Hintergrund
 - 60% der NO₂-Emission stammt aus dem städtischen Hintergrund
 - Im städtischen Hintergrund und an stark verkehrsbelasteten Orten ist seit 1995 ein Rückgang der NO-Jahresmittel zu erkennen
 - Die deutliche Minderung der NO_x-Emissionen seit 1995 spiegelt sich in der NO₂-Belastungssituation (Immission) nicht wider.
 - Im städtisch verkehrsnahen Bereich treten Jahresmittelwerte auf, die geringfügig über dem Grenzwert (2010) von 40 µg/m³ liegen.
 - Die konstante NO₂-Emission kann unterschiedliche Gründe haben
 - Zunahme primäres NO₂
 - Luftchemische gebildetes NO₂ (Ozon wird zum NO₂-Generator)
- Bildung: $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$
- Abbau: $\text{NO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Licht}} \text{NO} + \text{O}_3$

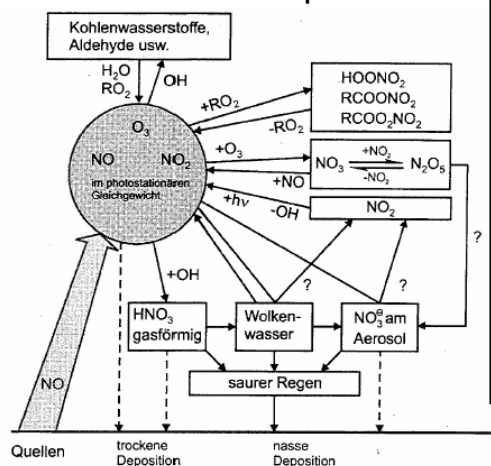
Emissionsbelastung (allgemein)

Prozentualer Anteil der Verursachergruppen an den NO_x-Emissionen in den Jahren 1995, 2000 und 2007.

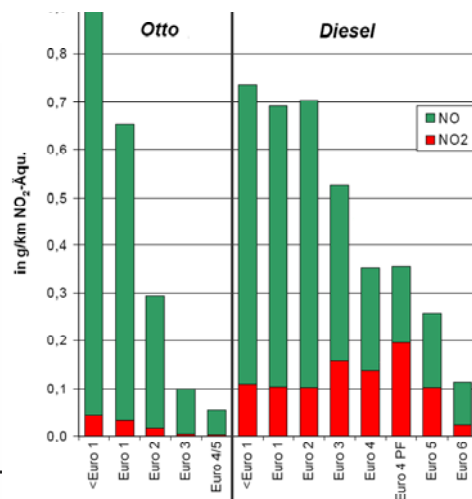


- Ausgehend vom Jahr 1995 nahmen die NO_x-Emissionen aller Verursachergruppen bis zum Jahr 2007 um 35% ab
- Die NO_x Emissionen des Straßenverkehrs wurden halbiert.
- Der Anteil des Straßenverkehrs ist mit 44% der höchste.
- Kfz-Abgase tragen durch zwei Prozesse zur Belastung bei
 - NO aus dem Abgas reagieren mit Ozon zu luftchemischem NO₂.
 - Primäres NO₂ aus dem Abgas.
- **Fazit**
Die Minderung der NO₂ Belastung ist durch NO_x-Reduktion möglich

Reaktionen der Stickoxide in der Atmosphäre



Mittlere Emissionsfaktoren



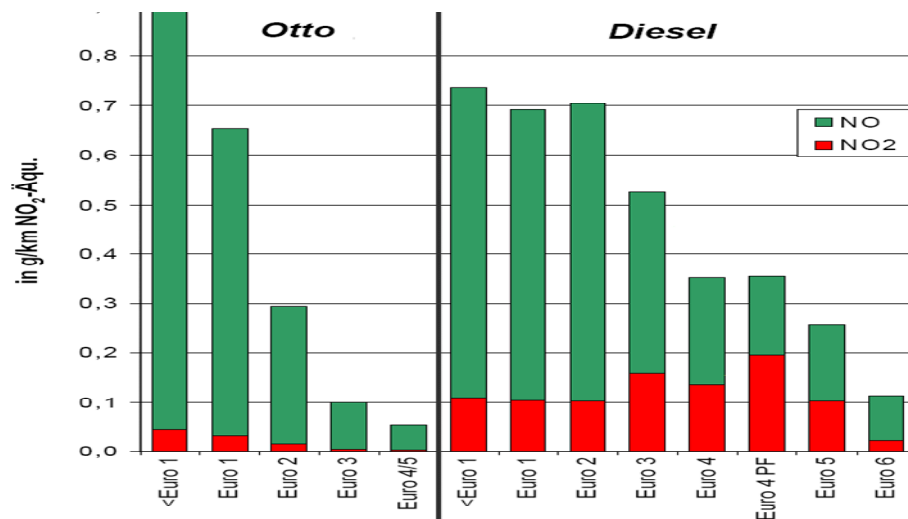
Quellen:
Entwicklung der Luftqualität in Deutschland, UBA, 10/2009
Stadtklima und Luftreinhaltung, Hrsg. A. Helbig, u.a.
IFEU Heidelberg 2007

Handbuch für Emissionsfaktoren

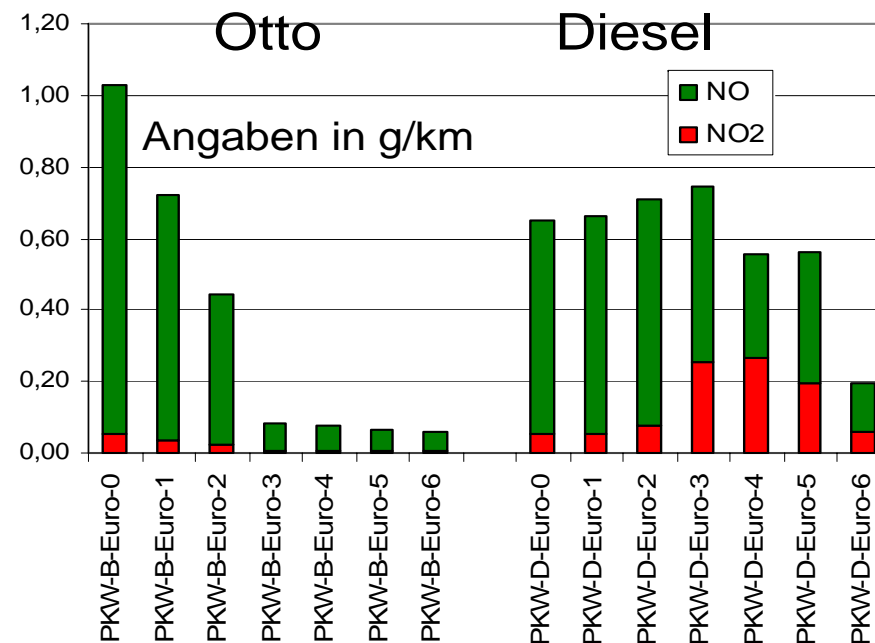
IFEU Heidelberg 2007 HBEFA 2.1

IFEU Heidelberg 2010 HBEFA 3.1

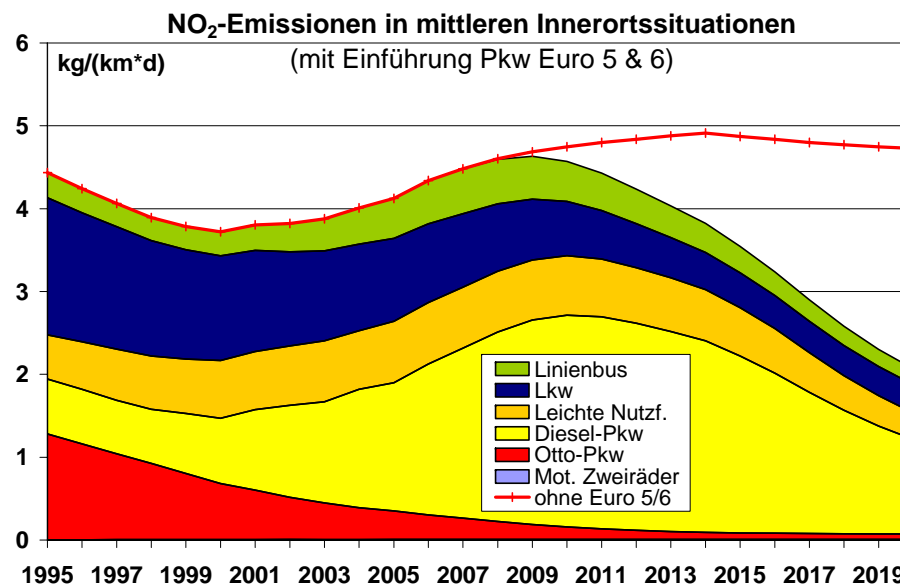
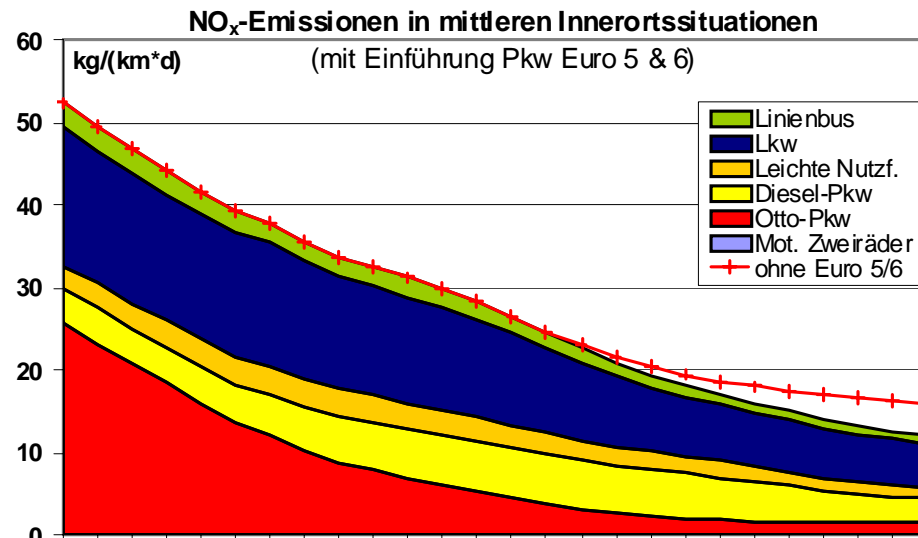
Mittlere Emissionsfaktoren



Mittlerer Emissionsfaktoren HBEFA 3.1



Emissionsbelastung (Straßenverkehr)



Quelle: IFEU Heidelberg 2007

- Die Minderung der NO₂ Belastung ist durch NO_x-Reduktion möglich
- Bewertet wird in dieser Darstellung
 - primäres NO₂
 - mittlere Innerortssituation
- Durch Einführung der Grenzwertstufen Euro 5, Euro 6 werden erhebliche NO_x und NO₂-Minderungen erwartet
- Eine verursachergerechte Luftreinhalteplanungen im Innenstadtbereich muss sich folgende Fahrzeuggruppen konzentrieren
 - Linienbus
 - Lkw
 - leichte Nutzfahrzeuge
 - Diesel Pkw

Sind EU Zielwerte der Abgasgesetzgebung falsch gesetzt?

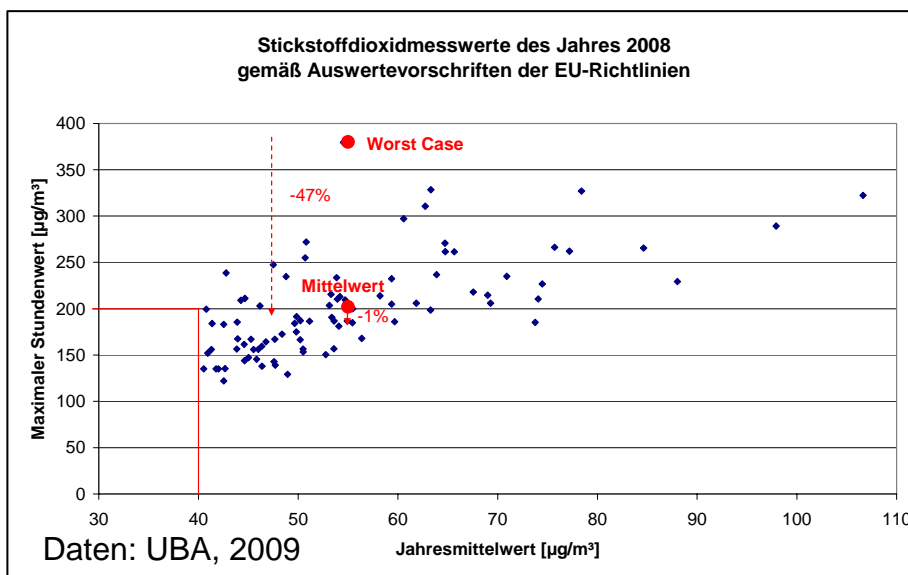
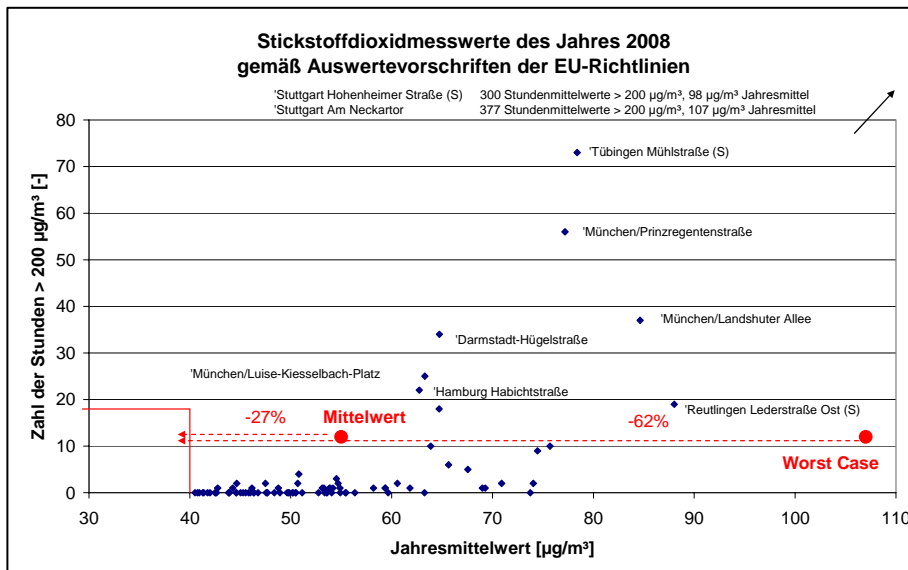
- Abgasgrenzwerte werden seit 30 Jahren stetig verschärft, um zukünftige lufthygienische Ziele zu erreichen
- Scheinbar losgelöst von der Abgasgesetzgebung sind Immissionsgrenzwerte festgeschrieben. Der Stand der Technik (Abgasgesetzgebung, Einführungszeitpunkte) und die dort gesetzten lufthygienischen Ziele) scheinen nicht berücksichtigt
- Die Verantwortung, durch Einführungsszenarien in der Abgasgesetzgebung auch die Immissionsgesetzgebung zu erfüllen, hat der Gesetzgeber nicht übernommen

Heute müssen die Ersteller der Luftreinhaltepläne (Kommunen, Landesregierung) als schwächste Glieder der EU Politik die Aufräumarbeiten einer nicht synchronisierten Abgas- und Immissionsgesetzgebung durch verschärfte Luftreinhaltepläne vornehmen.

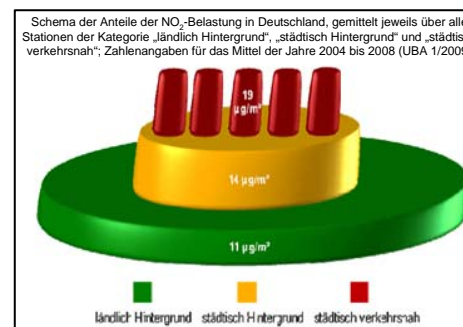
Inhalt

- Problemstellung
 - Warum der Diesel?
- Immission und Emission:
Grenzwerte und Entwicklung
 - Widersprüche zwischen
Immissions- und Emissionsgesetzgebung?
- **Gibt es Minderungsziele?**
- Ausgangslage für einen
ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne
- Maßnahmen zur Minderung der NO_x-Emissionen
- Forderungen an die Industrie
- ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne

Überlegungen für NO₂-Minderungsziele für 40 µg/m³



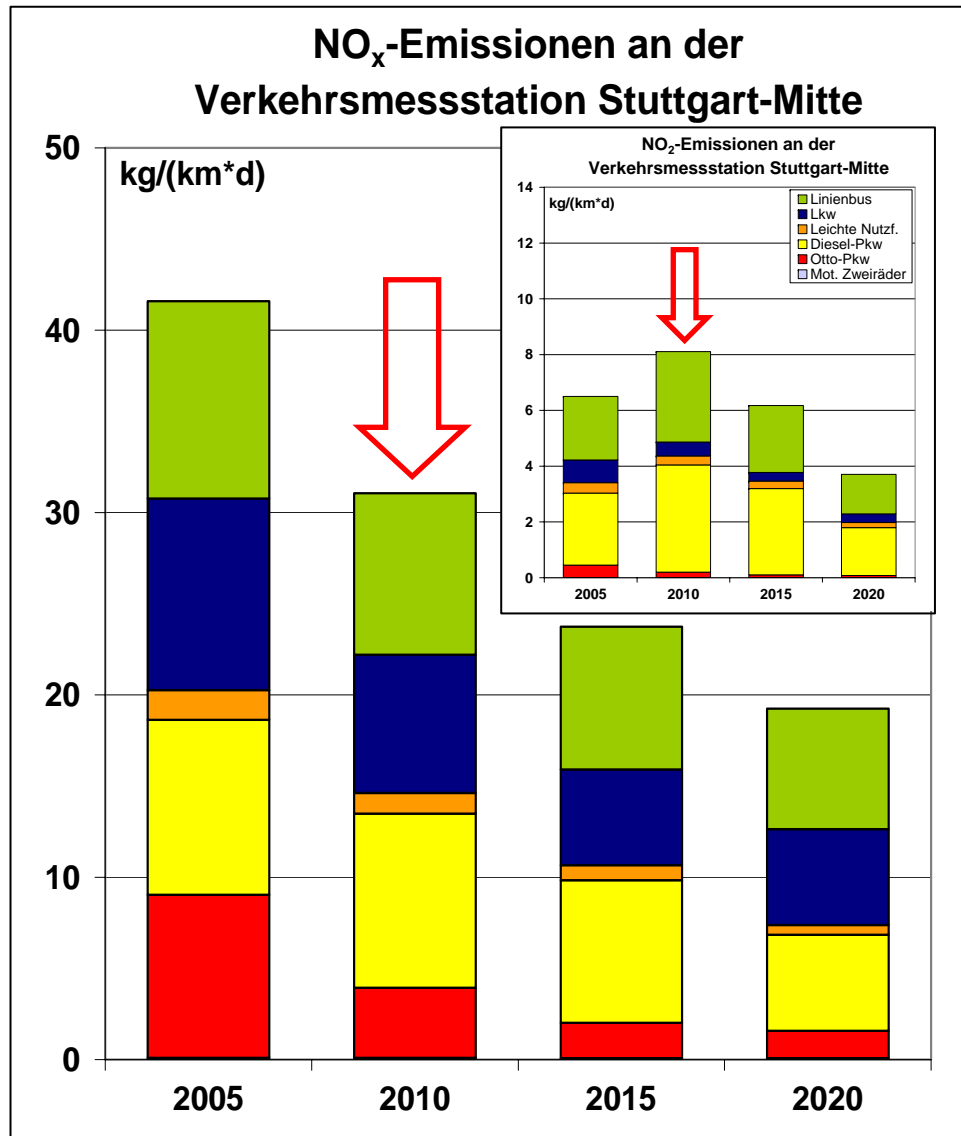
- Für den durchschnittlichen Jahresmittelwert aller städt./verkehrsnahe Stationen **-5...-10%**
- Im Mittelwert aller Stationen mit Überschreitung **-25%**
- Im Einzelfall im Mittelwerte **-60%**
- Um den Stundenwert von 200 µg/m³ immer zu unterschreiten, für den durchschnittlichen Stundenmittelwert aller Stationen mit Überschreitungen **-1%**
- Im Einzelfall Stundenmittelwerte **-45%**
- Diese Anforderungen werden durch moderne Dieseltechnik erfüllt



Inhalt

- Problemstellung
 - Warum der Diesel?
- Immission und Emission:
Grenzwerte und Entwicklung
 - Widersprüche zwischen
Immissions- und Emissionsgesetzgebung?
- Gibt es Minderungsziele?
- Ausgangslage für einen
ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne
- Maßnahmen zur Minderung der NO_x-Emissionen
- Forderungen an die Industrie
- ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne

Problemstellung (Bsp. Stuttgart), ADAC Anforderungskatalog



IFEU, Heidelberg 2007

⇒ Verkehrsmanagement

- flüssiger Verkehr senkt Emissionen, z.B. Grüne Welle, adaptive Verkehrssteuerung, P+R, P+M, Parkleitsysteme etc.
- attraktives Hauptverkehrsstraßennetz notwendig: Sicherheit, Lärmschutz, überörtlicher Verkehr

⇒ Sauberer Technik für Fahrzeuge mit hoher Fahrleistung Innerorts

- ÖPNV, Busse
- Lieferverkehr, Leichte Nutzfahrzeuge
- kommunale Flotten, Leichte Nfz
- Einordnung von Nachrüstfiltern
- Steuerliche Förderung einer beschleunigten Einführung wirksamer NO_x-Minderungstechnik (Henne/Ei zu Angebot/Nachfrage auflösen)

⇒ Hohe NO_x-Emissionen sind in allen Betriebszuständen zu vermeiden

Inhalt

- Problemstellung
 - Warum der Diesel?
- Immission und Emission:
Grenzwerte und Entwicklung
 - Widersprüche zwischen
Immissions- und Emissionsgesetzgebung?
- Gibt es Minderungsziele?
- Ausgangslage für einen
ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne
- Maßnahmen zur Minderung der NO_x-Emissionen
- Forderungen an die Industrie
- ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne

ADAC Anforderungskatalog: Pkw Besetzungsgrad, etc.

The screenshot shows the ADAC Mitfahrclub website interface. At the top, there is a navigation menu with options like 'Login für den Mitfahrclub', 'Registrierung', 'Fahrten suchen', 'Neues Inserat einstellen', 'Meine Daten', 'Fahrpreisrechner', and 'ADAC Services'. Below the navigation, there is a search bar with the following parameters: 'von Potsdam + 0 km', 'nach Berlin + 0 km', 'am 10.03.10', and 'Suchen'. The search results are displayed in a table with the following columns: 'Abfahrtsort', 'Zielort', 'am', 'Uhrzeit', 'Plätze', 'Preis', 'ADAC-Mitglied', and 'Besonderheiten'. A callout box highlights two rows from the table:

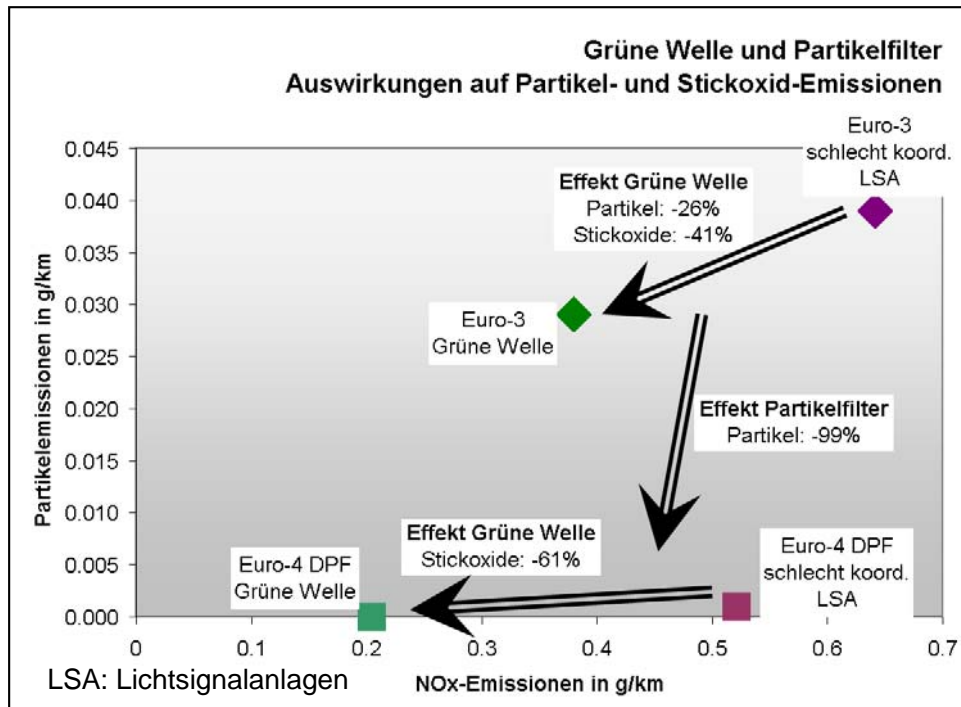
Abfahrtsort	Zielort	am	Uhrzeit	Plätze	Preis	ADAC-Mitglied	Besonderheiten
Potsdam	Berlin	09.03.10	07.15 Uhr	3	VHS		
Potsdam	Berlin	09.03.10	20.30 Uhr	3	2.- EUR		

Annahmen für Anforderungskatalog

Unterstützung durch ADAC

- Kostenfreies Angebot des ADAC Mitfahrclubs für Pendler und Fernstrecken
- Empfehlungen zur Nutzung weiterer Verkehrsträger bei kurzen und innerstädtischen Strecken
 - ÖPNV, Radverkehr,
 - Bedarf an P+R, P+M, Parkleitsysteme
- Reduktion von NO_x, NO₂
- Verfügbarkeit: Abhängig von Angeboten an P+R, P+M, Parkleitsystemen und weiteren Attraktivitätssteigerungen durch Kommunen notwendig

ADAC Anforderungskatalog: Verkehrsverflüssigung



Quelle: ADAC, 2005,
http://www1.adac.de/images/Gruene-Welle-Test_Umweltzonen_0905_tcm8-256499.pdf

Annahmen für Anforderungskatalog

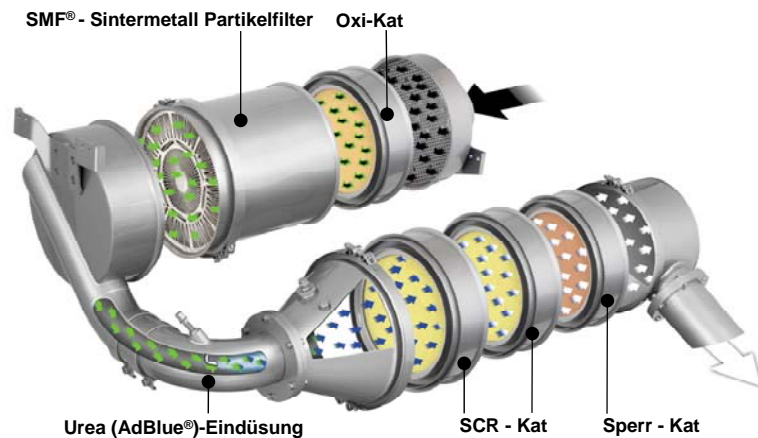
Grüne Welle

- 40-60% Reduktion im realen Zyklus
- Minderung von NO_x / NO_2
- Verfügbarkeit:
Abhängig von bestehender Stausituation und den Möglichkeiten der Umsetzung von Maßnahmen zur Verkehrsverflüssigung, z.B. Grüne Welle, adaptive Verkehrssteuerung,

■ Vorgehen

Im Test wurden vom ADAC im Rahmen der Grüne-Welle-Untersuchung im Oktober 2002 ermittelte Fahrprofile für den Verkehrszustand „gut koordinierte Grüne Welle“ und „schlecht koordinierte Lichtsignalanlagen“ mit einem neuem Fahrzeug der Mittelklasse mit Partikelfilter (Euro 4) und ein drei Jahre alter Pkw (Euro 3) nachgefahren und dabei der Schadstoffausstoß ermittelt.

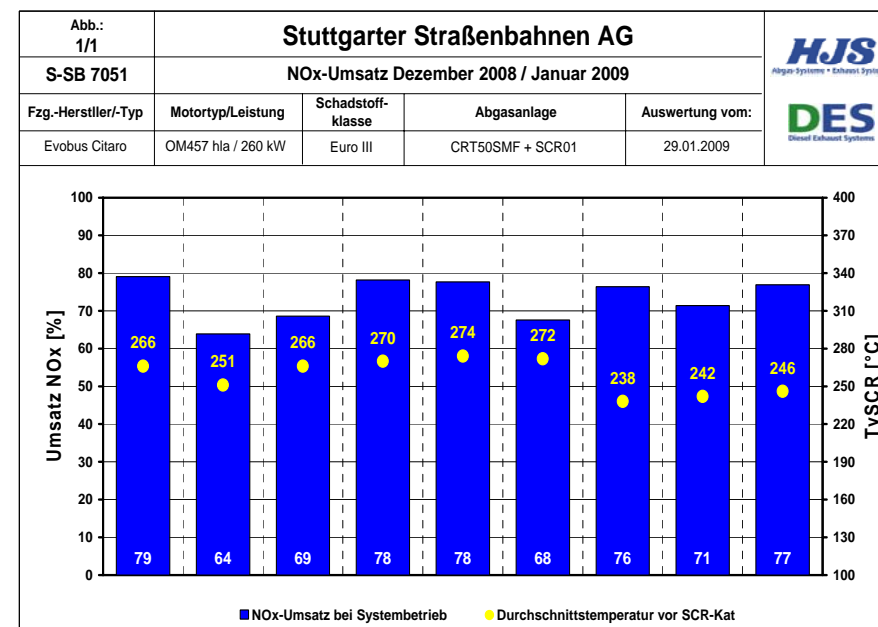
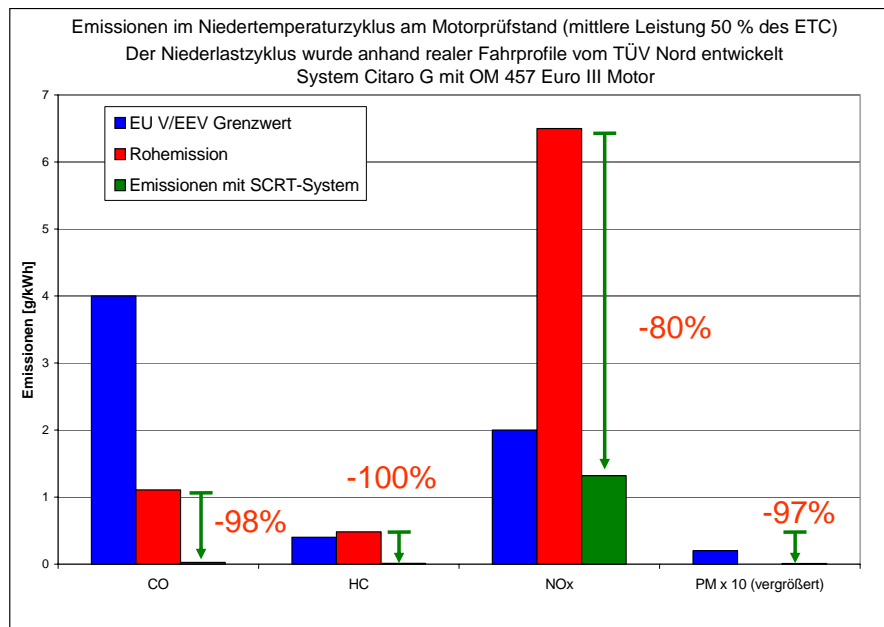
ADAC Anforderungskatalog: ÖPNV, Busse



Annahmen für Anforderungskatalog

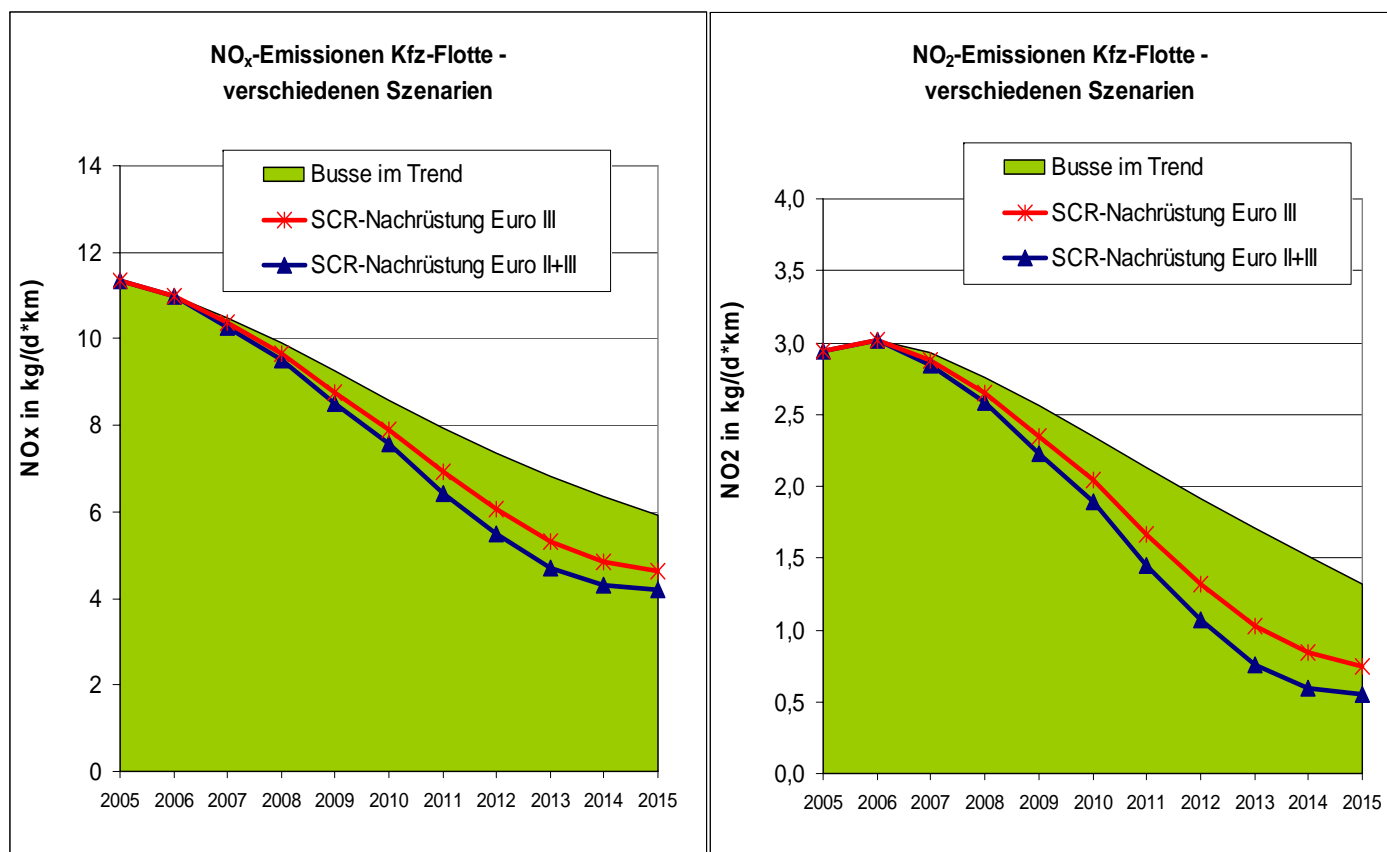
Kombinierte PM/NO_x-Minderung bei Bussen

- 80% NO_x Reduktion im Fahrzyklus
- 65-90%* Reduktion im realen Zyklus
- Minderung von NO_x / NO₂
- Verfügbarkeit:
teilw. verfügbar, 80% Bestand 2015



Quellen: HJS, TÜV Nord, *Messfahrten in Wiesbaden

ADAC Anforderungskatalog: ÖPNV, Busse



NO_x- und NO₂-
Emissionen Trend-
und Nachrüst-
Szenarien

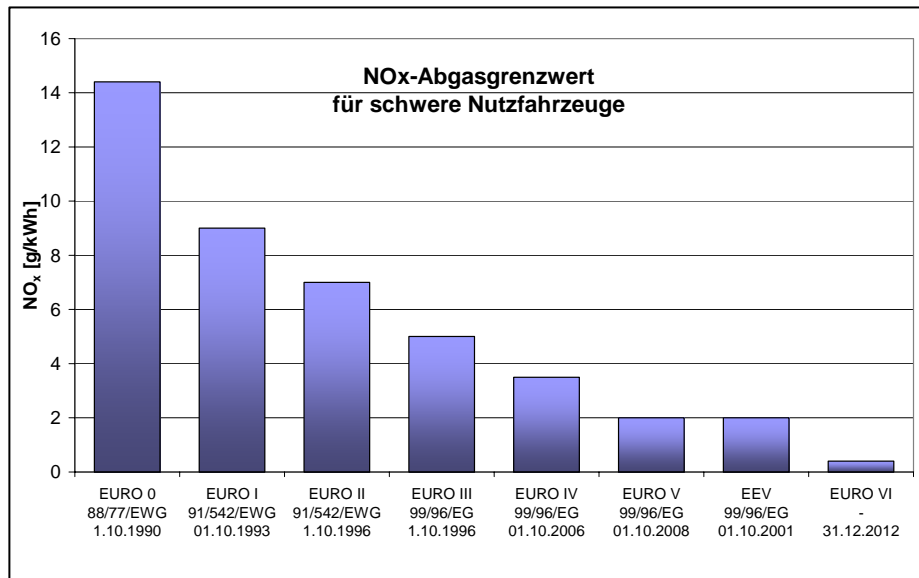
Hoch belastete
Innerortsstraße
500 LKW/Tag;
1.000 Busse/Tag

Annahmen:
NO_x und NO₂ Minderung
durch SCR-System 75 %
Nachrüstquote 5% 2005
Nachrüstquote 100% 2014

Ergebnisse: Durch die Nachrüstung von CRT-Bussen können die NO_x-Emissionen um **ca. 25 %** Die NO₂-Emissionen werden um **ca. 50 %** gemindert.

ADAC Anforderungskatalog: Lkw

Annahmen für Anforderungskatalog

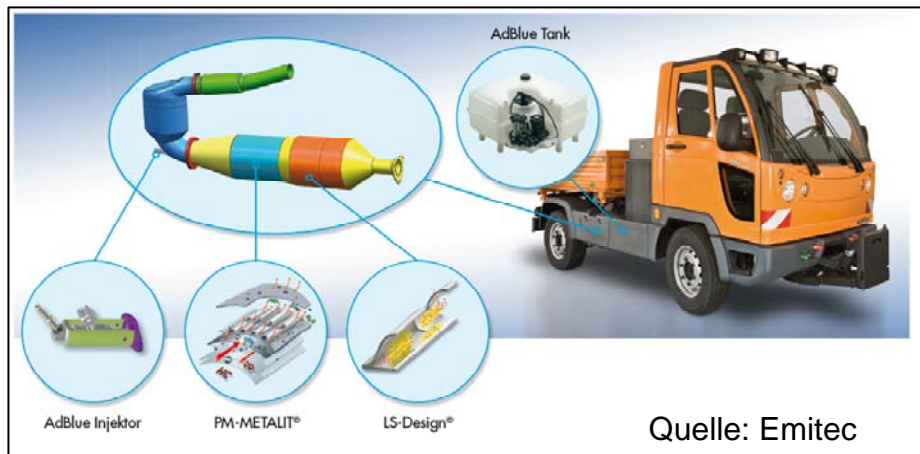


EURO VI: PM/NO_x-Minderung

- 75% Reduktion im realen Zyklus zu erwarten
- Minderung von NO_x / NO₂
- SCR Nachrüstung grundsätzlich möglich
- Verfügbarkeit:
40% Bestand bis 2015

Richtlinie	EURO I			EURO II		EURO III	EURO IV	EURO V	EEV	EURO VI ^{b)e)}	EURO III	EURO IV	EURO V	EEV	EURO VI ^{e)}
	88/77 EWG ab 1.10.1990	91/542/ EWG (T / S) ab 01.10.1993	91/542/ EWG ab 1.10.1996	99/96/EG Stufe A ab 01.10.2001	99/96/EG Stufe B1 ab 01.10.2006	99/96/EG Stufe B2 ab 01.10.2008	99/96/EG Stufe C EEV** ab 01.10.2001	99/96/EG Stufe C EEV** ab 01.10.2001	99/96/EG Stufe C EEV** ab 01.10.2001	99/96/EG Stufe C EEV** ab 01.10.2001	99/96/EG Stufe A ab 01.10.2001	99/96/EG Stufe B1 ab 01.10.2006	99/96/EG Stufe B2 ab 01.10.2008	99/96/EG Stufe C EEV** ab 01.10.2001	99/96/EG Stufe C EEV** ab 01.10.2001
g/kWh															
CO	11,2	4,5 / 4,9	4	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	5,45	4	4	3	4
HC	2,4	1,1 / 1,23	1,1	0,66	0,46	0,46	0,25	0,25	0,25	0,25	0,78	0,55	0,55	0,4	-
THC	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	-	-	-	-	-	0,16 ^{b)}
NO _x	14,4	8,0 / 9,0	7	5	3,5	2	2	2	0,4	0,4	5	3,5	2	2	0,4
CH ₄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
NMHC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,16
NH ₃ (in ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	-	-	-	-	10
Methan ^{c)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	1,1	1,1	0,66	-
Partikelmasse	-	0,36* / 0,4*	0,15	0,10; 0,13 ^{a)}	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,16; 0,21 ^{a)}	0,03	0,03	0,02	0,01
Partikelzahl (Anzahl /kWh) ^{d)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rauchtrübung	-	-	-	0,8	0,5	0,5	0,15	0,15	-	-	-	-	-	-	-
	(Grenzwerte im 13-Stufen-Test)			(Grenzwerte für ESC- und ELR-Prüfung)						(Grenzwerte für ETC-Prüfung)					

ADAC Anforderungskatalog: Lieferverkehr, Leichte Nfz



Annahmen für Anforderungskatalog

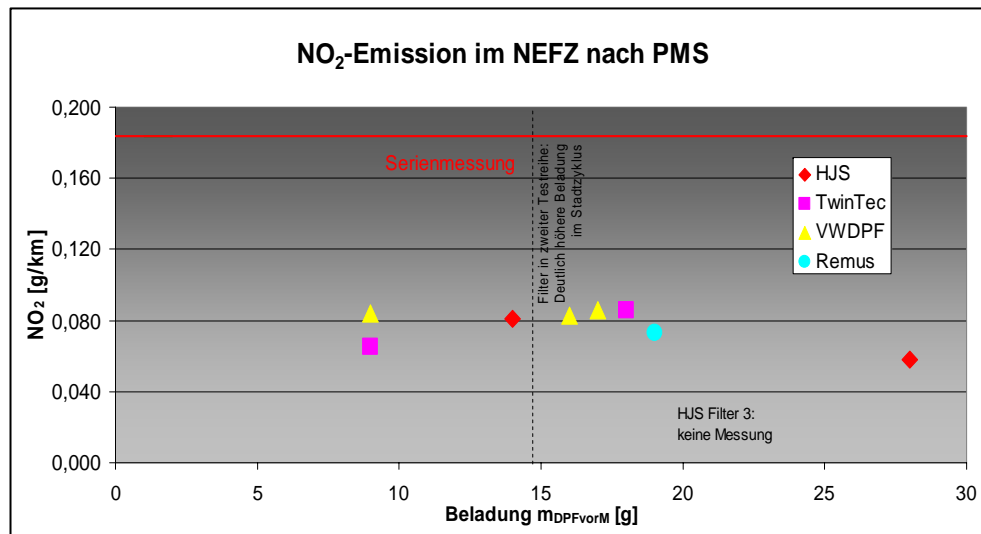
Kombinierte PM/NO_x-Minderung bei Leichten Nutzfahrzeugen

- Applikationen für Nachrüstungen in Vorbereitung
- mindestens 60% Reduktion im realen Zyklus zu erwarten
- Minderung von NO_x / NO₂
- Verfügbarkeit:
30% Bestand bis 2015

- Problemstellung
 - Systemkosten ggü. Fahrzeugkosten
 - Notwendigkeit steuerlicher Förderung
 - Beitrag leichter Nutzfahrzeuge zur NO_x-Emission des Verkehrs

ADAC Anforderungskatalog: Diesel Pkw (PMS Nachrüstung)

Annahmen für Anforderungskatalog



Einfluss von PMS Nachrüstungen auf NO_x und NO₂-Emissionen

- 0% NO_x Reduktion
> 50% NO₂ Reduktion im Fahrzyklus
- 0% NO_x-Reduktion
0-30% NO₂ Red. im städt. Zyklus
- Minderung von NO₂
- Verfügbarkeit:
Maßnahme ist nicht zur gezielten NO₂-Minderung geeignet



- Klarstellung
Der Einsatz von PMS führt nicht zur Erhöhung, sondern zur Reduzierung der NO₂-Emissionen im Vergleich zum Serienstand

Emissionsgrenzwerte für Pkw

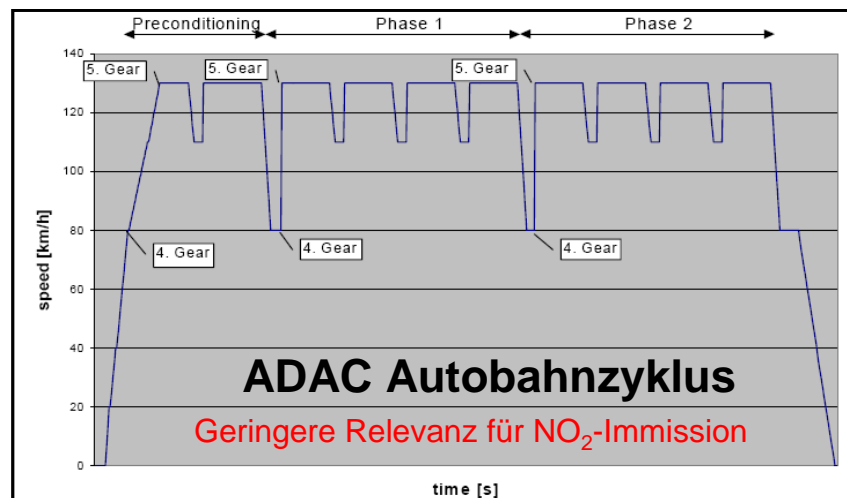
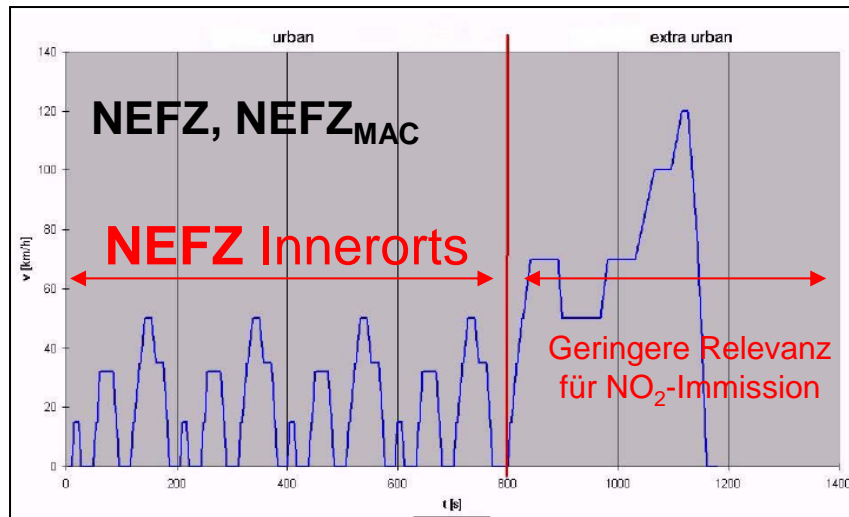
- Abgasrichtlinie 70/220/EWG ff. und EG 715/2007 schreiben Grenzwerte für Ausstoß von Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffe (HC), Stickoxiden (NO_x) und Partikeln (PM) fest.
- Ein eigener Grenzwert ist für Stickstoffdioxid (NO₂) in der Emissionsgesetzgebung – im Gegensatz zu den Richtlinien für Immissionsschutz – nicht festgeschrieben.
- Die Abgasgrenzwerte wurden seit Einführung von Euro 1 (1992/1993) fortlaufend abgesenkt; eine weitere Verschärfungen ist im Rahmen der zukünftigen Euro 5 und 6 festgeschrieben.

	Euro 4 Diesel	Euro 5 Diesel	Euro 6 Diesel	Euro 5/6 Otto
NO _x	250 mg/km	180 mg/km	80 mg/km	60 mg/km
Partikel	25 mg/km	5 mg/km	5 mg/km	5 mg/km *
Einführung **	2005	2009	2014	2009/2014

*) Grenzwerte für Partikelmasse für Ottomotoren gelten nur für Fahrzeuge mit Direkteinspritzer-Motoren

***) Typgenehmigung eines neuen Pkw-Modells

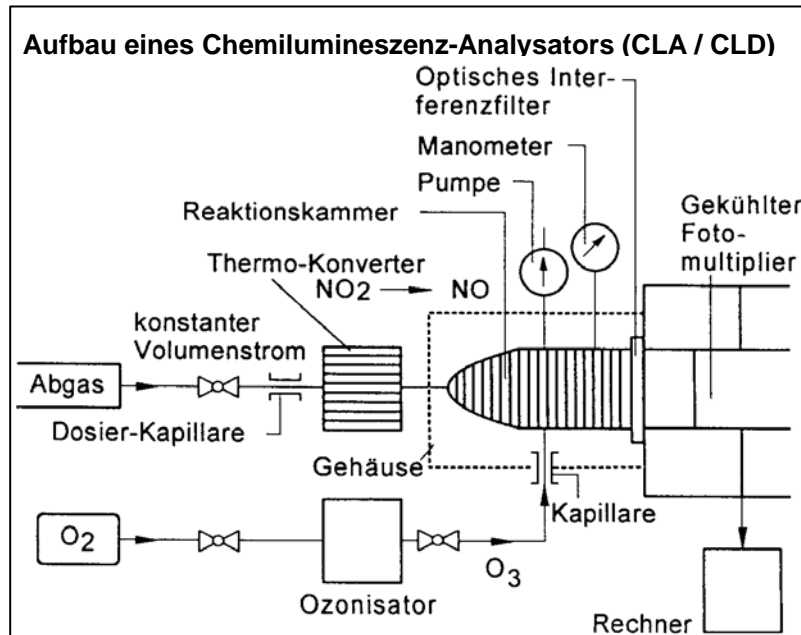
ADAC Anforderungskatalog: Diesel Pkw (Messgrundlagen)



So testet der ADAC NO_x und NO_2

- Zur Bewertung von Emissionen verwendet der ADAC den EcoTest
- Nachweis der Herstellerangaben und sehr gute Reproduzierbarkeit
 - Neuer Europäischer Fahrzyklus, kalt (NEFZ)
 - Neuer Europäischer Fahrzyklus, warm, mit Klimaanlage (NEFZ_{MAC})
 - ADAC Autobahnzyklus, mit Klimaanlage.
 - Kaltstartuntersuchungen können aus modalen Teilen des NEFZ oder im Vergleich von NEFZ und NEFZ_{MAC} ermittelt werden.
 - NEFZ_{MAC} und Autobahnzyklus sind sehr gut geeignet, um Vollastanreicherungen und Off-Cycle Emissionen zu ermitteln.
 - Die Bewertung des ADAC EcoTest basiert auch außerhalb des NEFZ auf den gesetzlichen Emissionsvorgaben.

ADAC Anforderungskatalog: Diesel Pkw (Messgrundlagen)



- So testet der ADAC NO_x und NO_2
- Zwei Analysatoren zur Messung eines Schadstoffs
 - Durch Verwendung von zwei HORIBA CLA-750A Analysatoren der MEXA7000 Serie können NO_x und NO simultan gemessen werden.
 - Noch im Analysator wird aus den zwei Messwerten der NO_2 -Wert in Echtzeit berechnet.
 - Diese Möglichkeit ist für einen unabhängigen Abgasprüfstand derzeit einzigartig.



Abgaslabor, Messschrank

ADAC Anforderungskatalog: Diesel Pkw (Bewertung absoluter Grenzwerte)

Grenzwerte für Schadstoffe während NEFZ und ADAC Autobahnzyklus

	NEFZ		ADAC Autobahn	
	★★★★★ 50 Punkte bei [g/km]	★☆☆☆☆ 10 Punkte bei [g/km]	★★★★★ 50 Punkte bei [g/km]	★☆☆☆☆ 10 Punkte bei [g/km]
HC	0.10 ^a	0.20 ^c	0.10 ^a	0.20 ^d
CO	1.00 ^a	2.30 ^c	1.00 ^a	14.00 ^d
NO _x	0.08 ^a	0.50 ^b	0.08 ^a	1.00 ^d
PM	0.005 ^d	0.05 ^b	0.005 ^d	0.05 ^d

- ^{a)} Gesetzlicher Grenzwert gemäß 98/69/EC: Euro 4 Benzin NEFZ
- ^{b)} Gesetzlicher Grenzwert gemäß 98/69/EC: Euro 3 Diesel NEFZ
- ^{c)} Gesetzlicher Grenzwert gemäß 98/69/EC: Euro 3 Benzin NEFZ
- ^{d)} Gesetzlicher Grenzwert gemäß Euro 5/6

ADAC Anforderungskatalog: Diesel Pkw (vorliegende Messungen)

So testet der ADAC NO_x und NO_2

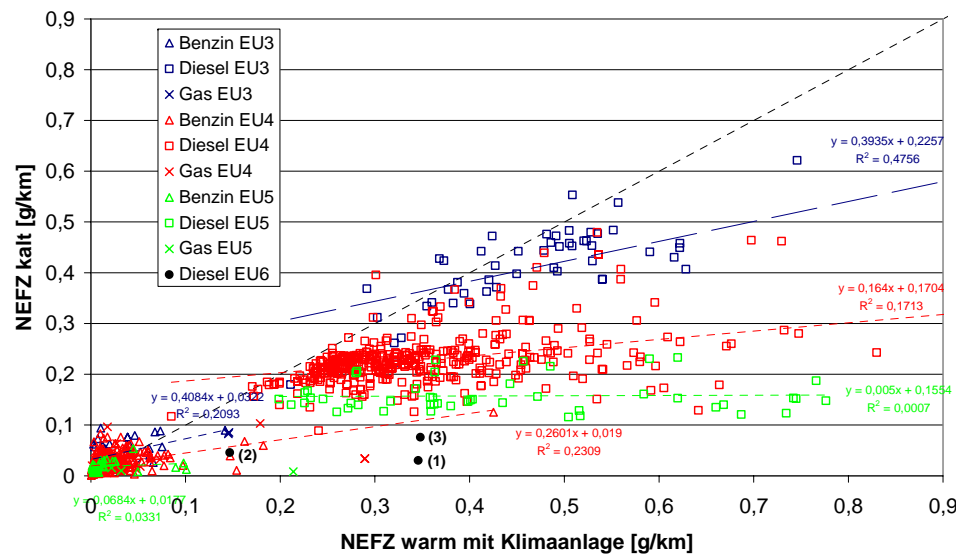
- In genannten Prüfzyklen liegen bisher Ergebnisse in modaler (1 Hz) Auflösung (1 Hz) für NO_x und NO (NO_2) vor
- Jährliche werden rund 150 weitere Fahrzeuge vermessen, um Aussagen zum Umweltverhalten, insbes. EcoTest, abzuleiten

	Abgasstandard Euro 4	Abgasstandard Euro 5	Abgasstandard Euro 6
Benzin	66 Fahrzeugtypen	21 Fahrzeugtypen	-
Gas	15 Fahrzeugtypen	3 Fahrzeugtypen	-
Diesel	90 Fahrzeugtypen	27 Fahrzeugtypen	3 Fahrzeugtypen
Messgrößen	NO_x , NO durch parallele Analysatoren, Berechnung von NO_2 Ermittlung aller weiteren limitierten Abgase, CO_2 , Verbrauch		
Datensätze (Modaldaten)	<ul style="list-style-type: none"> - kalter NEFZ, - warmer NEFZ_{MAC} - Autobahn_{MAC} - Kaltstart (aus Modalwerten) 		
Bisherige Auswertung	Auswertung im Rahmen von spez. Aufgabenstellungen (Technikbewertungen, Fachdiskussionen, Vorträge)		
Weitere Auswertung	<ul style="list-style-type: none"> - Ermittlung der Messwerte bei 150-180 Neufahrzeugen im Jahr. - Ermittlung der PM Anzahl seit 12/2009. - Anonymisierte Daten für Auswertungen nutzbar. 		

Daten, Stand 12/2009

ADAC Anforderungskatalog: Diesel Pkw (Messergebnisse)

NO_x-Emissionen im NEFZ [g/km]



NEFZ (kalt)	NO2/NOx	
Benzin	EU4	6%
	EU5	6%
Gas	EU4	4%
	EU5	3%
Diesel	EU4	41%
	EU5	32%
	EU6	32%

NEFZ (warm)	NO2/NOx	
Benzin	EU4	6%
	EU5	6%
Gas	EU4	4%
	EU5	8%
Diesel	EU4	48%
	EU5	43%
	EU6	50%

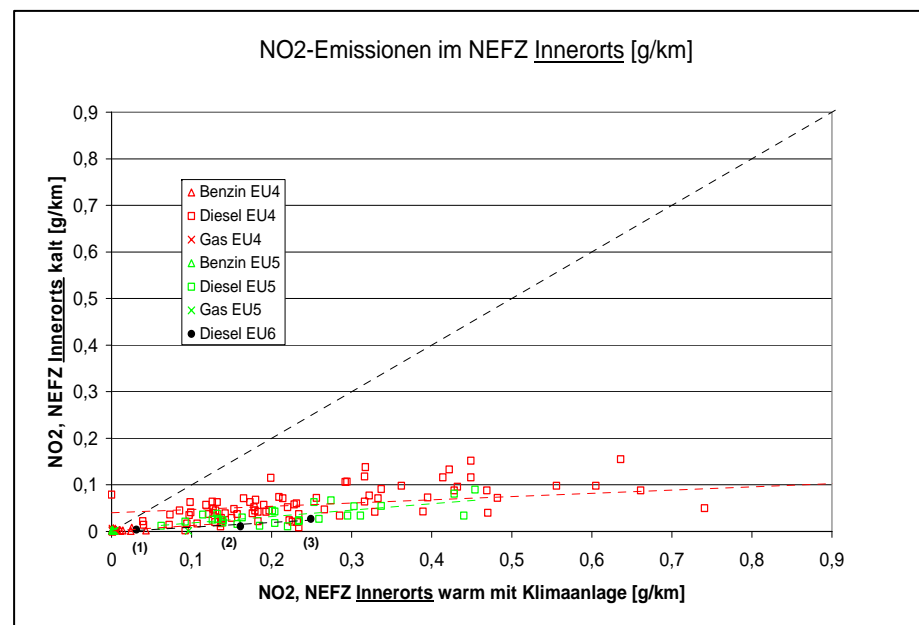
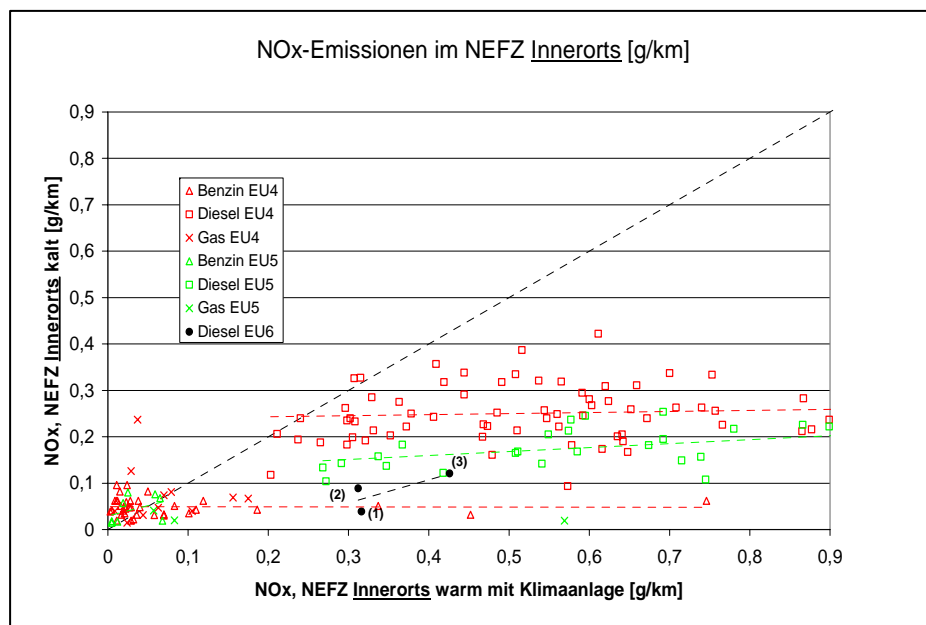
vorläufige Daten, dienen ausschließlich der Orientierung

So testet der ADAC NO_x und NO₂

- Anhand der Messergebnisse sind versch. Auswertungen möglich.
 - Anteil der NO₂-Emissionen an den NO_x-Emissionen
 - Emissionen außerhalb der gesetzlichen Prüfzyklen (Off-Cycle).
- Von besonderer Relevanz sind die NO_x- und NO₂-Emissionen im Innerortsteil des NEFZ (kalt/warm)
- NO₂-Emissionen bei hohen mittleren Geschwindigkeiten – in der Praxis also in Autobahnnähe – haben eine deutlich geringere Relevanz für die Immissionssituation Innerorts

ADAC Anforderungskatalog: Diesel / Otto Pkw (Grundlagen: Reduktionspotentiale)

- Für Otto Pkw wird die Grenzwertstufe Euro 5 an Stelle heutiger Pkw (insb. Euro 4) empfohlen
- Für Diesel Pkw wird die frühzeitige Einführung von Euro 6 empfohlen, Euro 6 Daten liegen zur Bewertung der Effizienz von SCR Systemen vor
- Alle Reduktionspotentiale beziehen sich nicht auf gesetzl. Zyklen, sondern auf einen realitätsnahen Zyklusteil (Innerorts, warmer NEFZ mit Klimaanlage)



ADAC Anforderungskatalog: Otto Pkw / Diesel Pkw

Auswertungen vorliegender Messungen (Stand 12/2008)				
INNERORTS kalt	NO _x -Mittelwert [g/km] gerundet	Minderung ggü. Euro 4	NO ₂ -Mittelwert [g/km] gerundet	Minderung ggü. Euro 4
Benzin Euro 4	0,051	0%	0,003	0%
Benzin Euro 5	0,044	15%	0,002	13%
Diesel Euro 4	0,253	0%	0,060	0%
Diesel Euro 5	0,178	30%	0,036	41%
Diesel Euro 6	0,083	67%	0,014	77%

Angaben in der Tabelle auf 3 Dezimalstellen gerundet dargestellt

Auswertungen vorliegender Messungen (Stand 12/2008)				
INNERORTS warm	NO _x -Mittelwert [g/km]	Minderung ggü. Euro 4	NO ₂ -Mittelwert [g/km]	Minderung ggü. Euro 4
Benzin Euro 4	0,080	0%	0,008	0%
Benzin Euro 5	0,032	60%	0,001	84%
Diesel Euro 4	0,630	0%	0,286	0%
Diesel Euro 5	0,611	3%	0,226	21%
Diesel Euro 6	0,351	44%	0,147	49%

Angaben in der Tabelle auf 3 Dezimalstellen gerundet dargestellt

Euro 5 Otto Pkw

- Euro 5 Otto Pkw (Reduktion ggü. Euro 4)
- 60% NO_x Reduktion Innerorts
- 80% NO₂-Reduktion Innerorts
- Verfügbarkeit:
sofort, 50% bis 2015

Annahmen für Anforderungskatalog

Euro 5 Diesel Pkw

- Euro 5 Diesel Pkw (Reduktion ggü. Euro 4)
- 0% NO_x Reduktion Innerorts
- 20% NO₂-Reduktion Innerorts
- Verfügbarkeit:
10% in 2010, Euro 6 notwendig

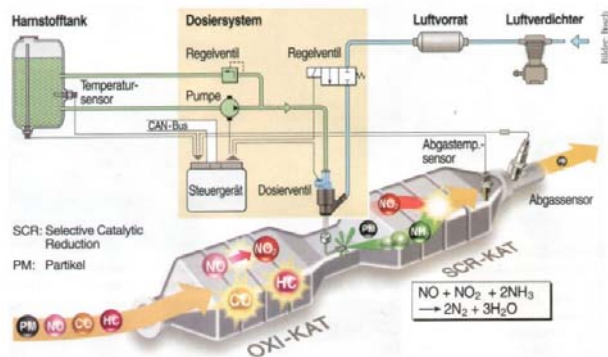
Euro 6 Diesel Pkw

- Euro 6 Diesel Pkw (Reduktion ggü. Euro 4)
- 40% NO_x Reduktion Innerorts
- 45% NO₂-Reduktion Innerorts
- **Im realen Zyklus ist eine Minderung von 65-90% realistisch**
- Verfügbarkeit:
Anreize durch angemessene steuerliche Förderung zwingend erforderlich, 40% Bestand bis 2015

Inhalt

- Problemstellung
 - Warum der Diesel?
- Immission und Emission:
Grenzwerte und Entwicklung
 - Widersprüche zwischen
Immissions- und Emissionsgesetzgebung?
- Gibt es Minderungsziele?
- Ausgangslage für einen
ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne
- Maßnahmen zur Minderung der NO_x-Emissionen
- Forderungen an die Industrie
- ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne

ADAC-Forderungen an die Hersteller



- Euro 6-Techniken sind so schnell wie möglich in den Markt einzuführen
- Emissionsgrenzwerte müssen in allen Betriebszuständen und Fahrzyklen (nicht nur im Prüfzyklus) eingehalten werden.
- Es muss vermieden werden, dass Diesel-Pkw trotz Erfüllung strenger Normen im realen Betrieb viel NO₂ bzw. NO_x emittieren (Risiko Luftqualitätsgrenzwerte).

Euro 4
Schadstoff 41 Pkt.

Euro 5
Schadstoff 45 Pkt.

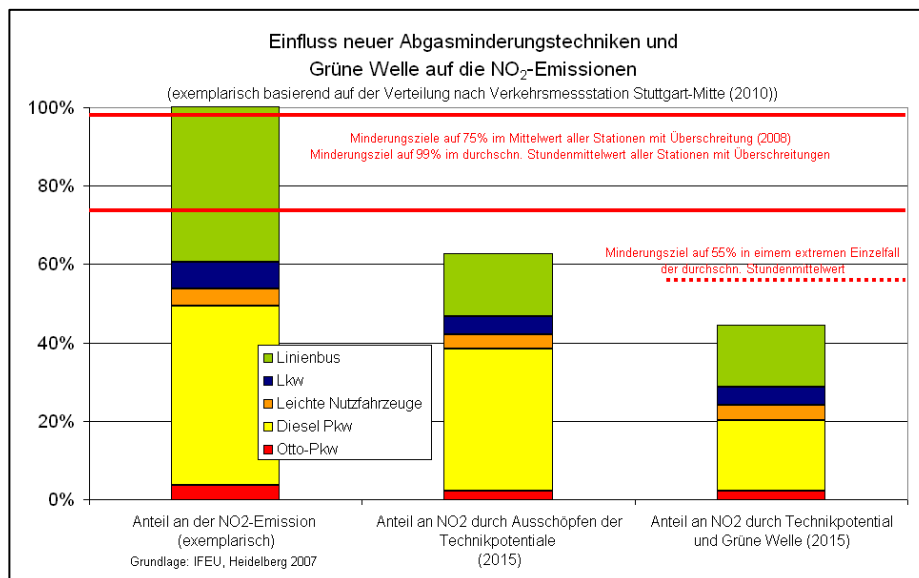
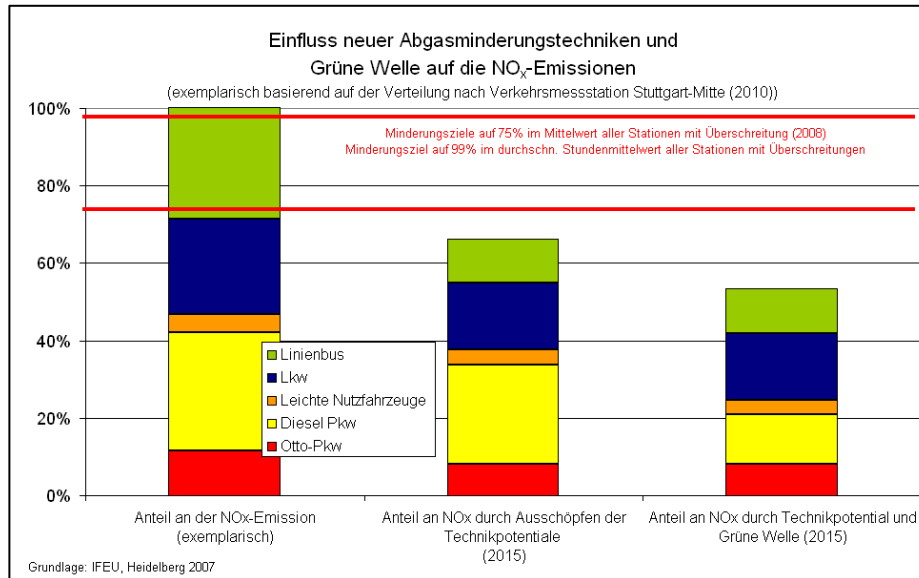
Euro 6
Schadstoff 42 Pkt.

→ Der ADAC erwartet eine freiwillige Selbstverpflichtung der Automobilindustrie, in allen Fahrzeugsegmenten Abgasminderungstechniken einzusetzen, die wirksam NO_x-/NO₂-Emissionen über alle Betriebszustände verringern. Als Maß dafür ist der ADAC EcoTest sehr gut geeignet.

Euro 6
Schadstoff 46, 50 Pkt.

Euro 6
Schadstoff 50 Pkt., CO₂ 31 Punkte

ADAC Anforderungskatalog für Luftreinhaltepläne



- EU Kommission und Bundesregierung müssen Abhilfen schaffen. Luftreinhaltepläne allein können nicht die Mängel der Abgas- und Immissionsgesetzgebung lösen.
- NO₂-Probleme werden nicht durch Einfahrverbote gelöst; Euro 2-4 Diesel Pkw verursachen ähnlich hohe NO₂-Emissionen.
- Diesel Busse, Lkw mit CRT-Filter oder PM Katalysatoren (CRT-Funktion) immer durch NO_x-Minderungstechnik ergänzen (EU/BReg)
- Nachrüstfilter bei Pkw reduzieren NO₂. NO₂ aus dem DOC oxidiert Ruß
- Nur durch Förderung und Einführung fortschrittlicher/vorhandener Technik werden Immissionsgrenzwerte erreicht (EU/BReg)
- Die kombinierte PM/NO_x-Minderung durch Filter und SCR Technik ist sehr effizient (75%) und muss durch Wirkvorschriften (Grenzwerte) gefördert werden (EU/BReg)
- In Kombination mit Verkehrsverflüssigung (Grüne Welle, adaptive Verkehrssteuerung, P+R, P+M, Parkleitsysteme etc.) können Zielwerte auch bei extrem kritischen Belastungssituationen erreicht werden (Ersteller der LR Pläne)

ADAC

„Techniklösungen werden immer dann zur Erfolgsgeschichte für Umwelt und Verbraucher, wenn Hersteller fortschrittliche Techniken anbieten, die der Gesetzgeber fördert!“