



**Herausforderung NO₂-Immissionen –
Gesetzgebung, Luftbelastung, Lösungen
3. und 4. März 2010, Heidelberg**

Ansätze der Automobilindustrie zur Reduktion der NO₂ - Emissionen

Dr. Klaus-Peter Schindler, Volkswagen AG

Inhalt



Das Problem

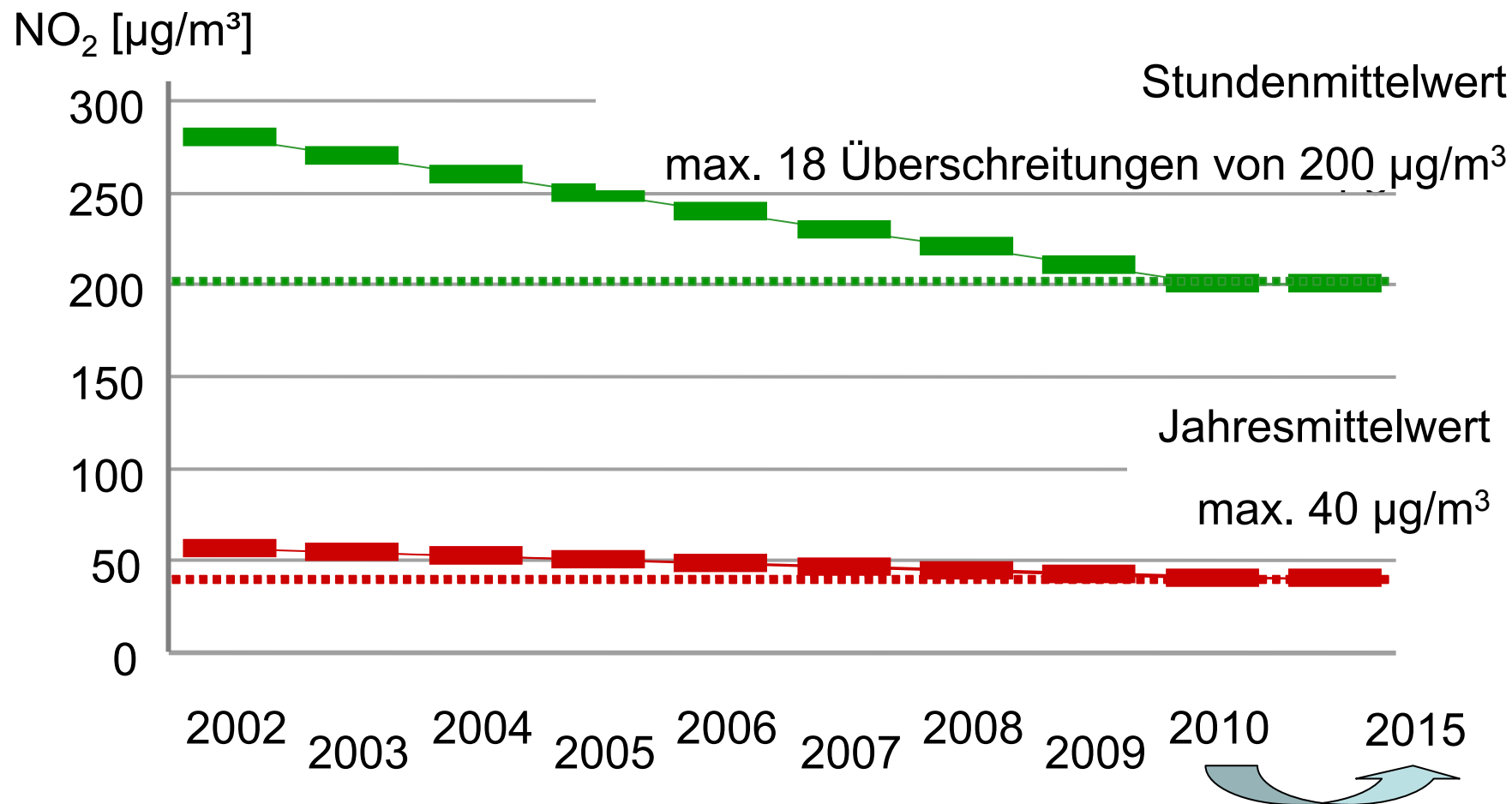
- Luftqualitätsrichtlinie
- Luftqualität zu NO, NO₂, O₃
- NO₂-Quellen

Lösungsmöglichkeiten (verkehrsseitig)

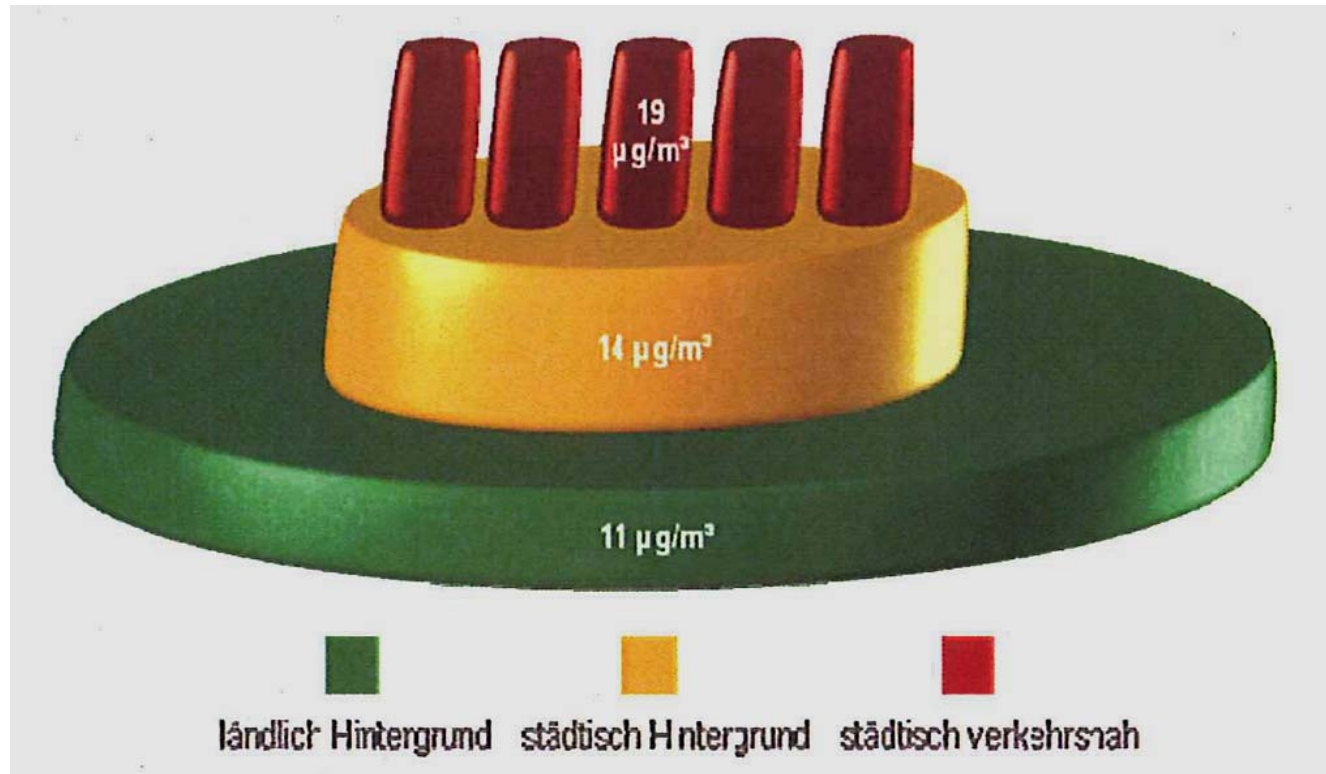
- Technik
 - Euro5/6, NSK, SCR, E-Faktoren
- Wirkung der Maßnahmen, AVISO-Berechnungen
- Roadmap VDA-BMU



Luftqualitätsgrenzwert für NO₂ Direktive 1999/30/EC und 2008/50/EC



Anteile der NO₂-Belastung in Deutschland



Quelle: www.uba.de

Zahlenangaben für das Mittel der Jahre 2004 - 2008: gemittelt jeweils über alle Stationen der Kategorie „ländlich Hintergrund“, „städtisch Hintergrund“ und „städtisch verkehrsnah“



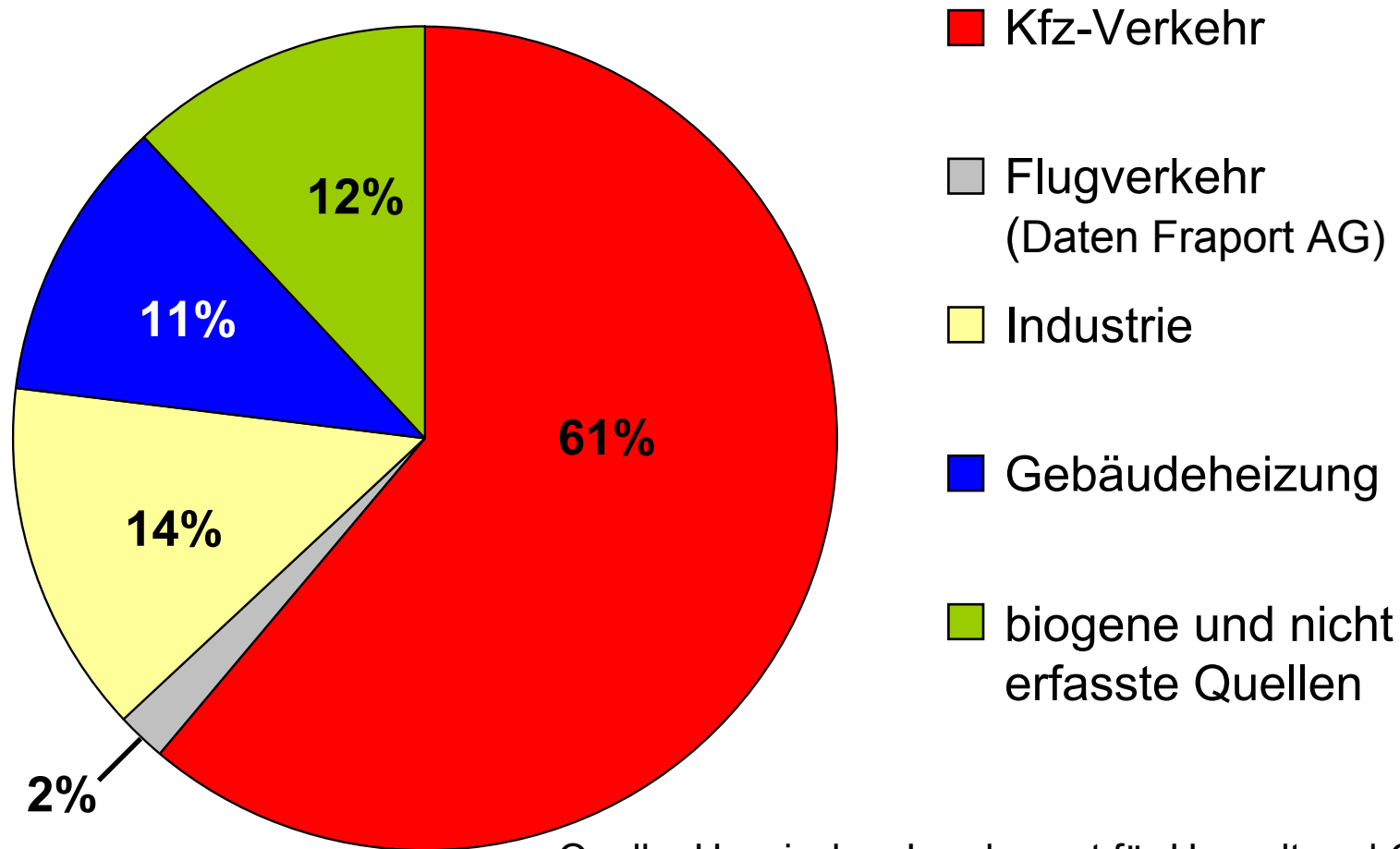
Definition des Problems

- Eine gesundheitliche Wirkung ist bei $\text{NO}_2 > 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ möglich.
- Der Jahresgrenzwert ($40\mu\text{g}/\text{m}^3$) wird 2010 an manchen Stellen überschritten.
- NO nimmt ab, aber NO_2 vor allem verkehrsnah nicht im selben Maße.
- Dieser Trend ist europaweit zu beobachten.
- Gefährdet ist auch der Stunden-Grenzwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Begründung:
 - direkte NO_2 -Emissionen
 - Luftchemie (NO_x - und Ozon-Trend)



Stickstoffdioxid-Emissionen in Hessen

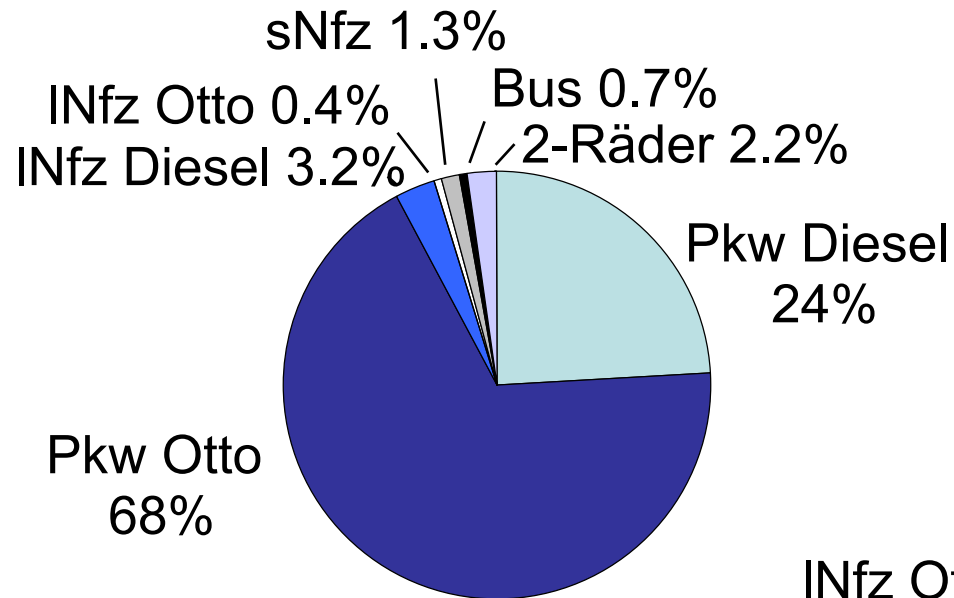
Quellenzuordnung (2000)



Quelle: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

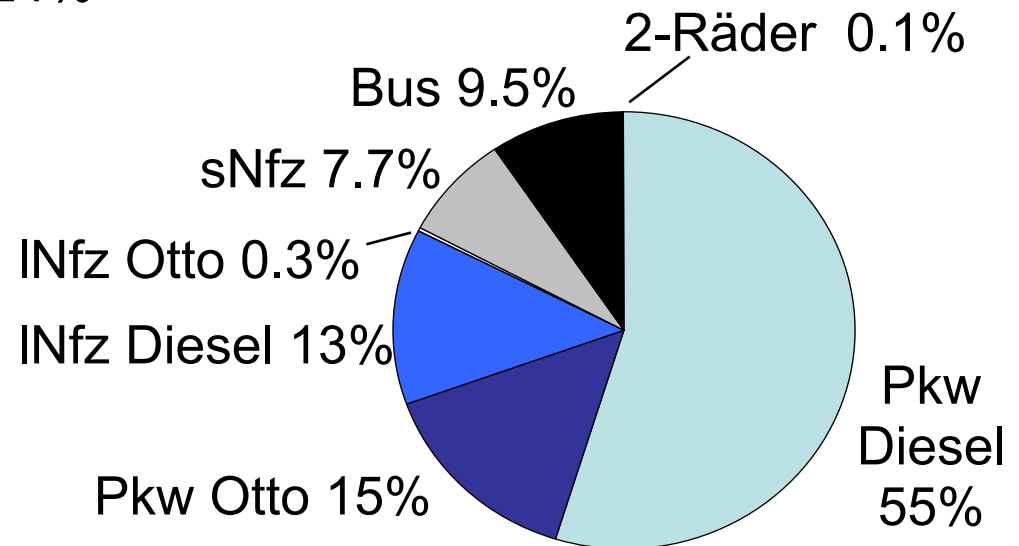


Aufteilung nach Quellen des Straßenverkehrs Düsseldorf, Corneliusstraße, 2005



Fahrzeuge/Tag

NO₂-Emissionen



Quelle: Berechnungen von BMW/Ford/Aviso (2007)
Quelle der Verkehrsdaten: Landesumweltamt NRW





Inhalt

Das Problem

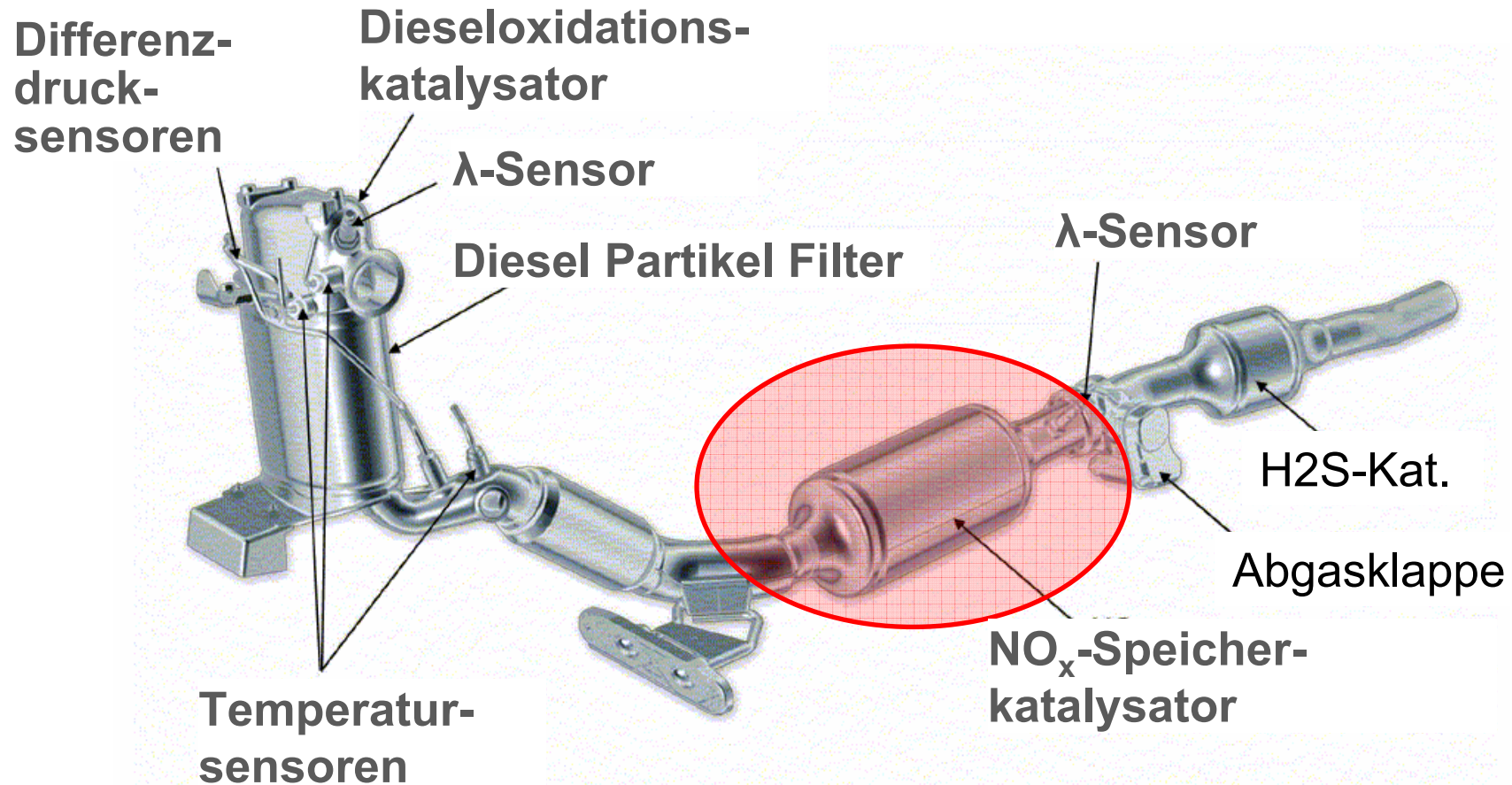
- Luftqualitätsrichtlinie
- Luftqualität zu NO, NO₂, O₃
- NO₂-Quellen

Lösungsmöglichkeiten (verkehrsseitig)

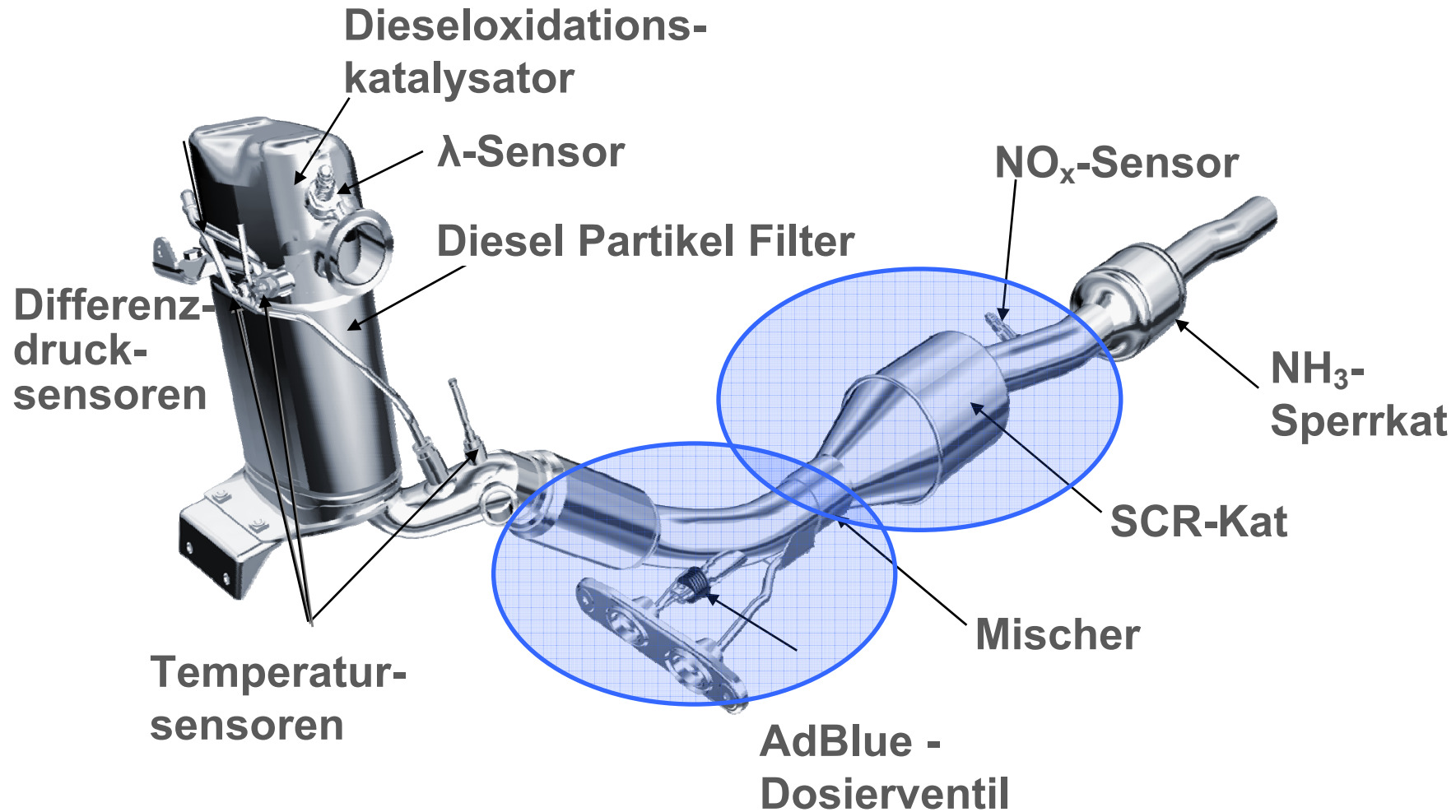
- Technik
 - Euro5/6, NSK, SCR, E-Faktoren



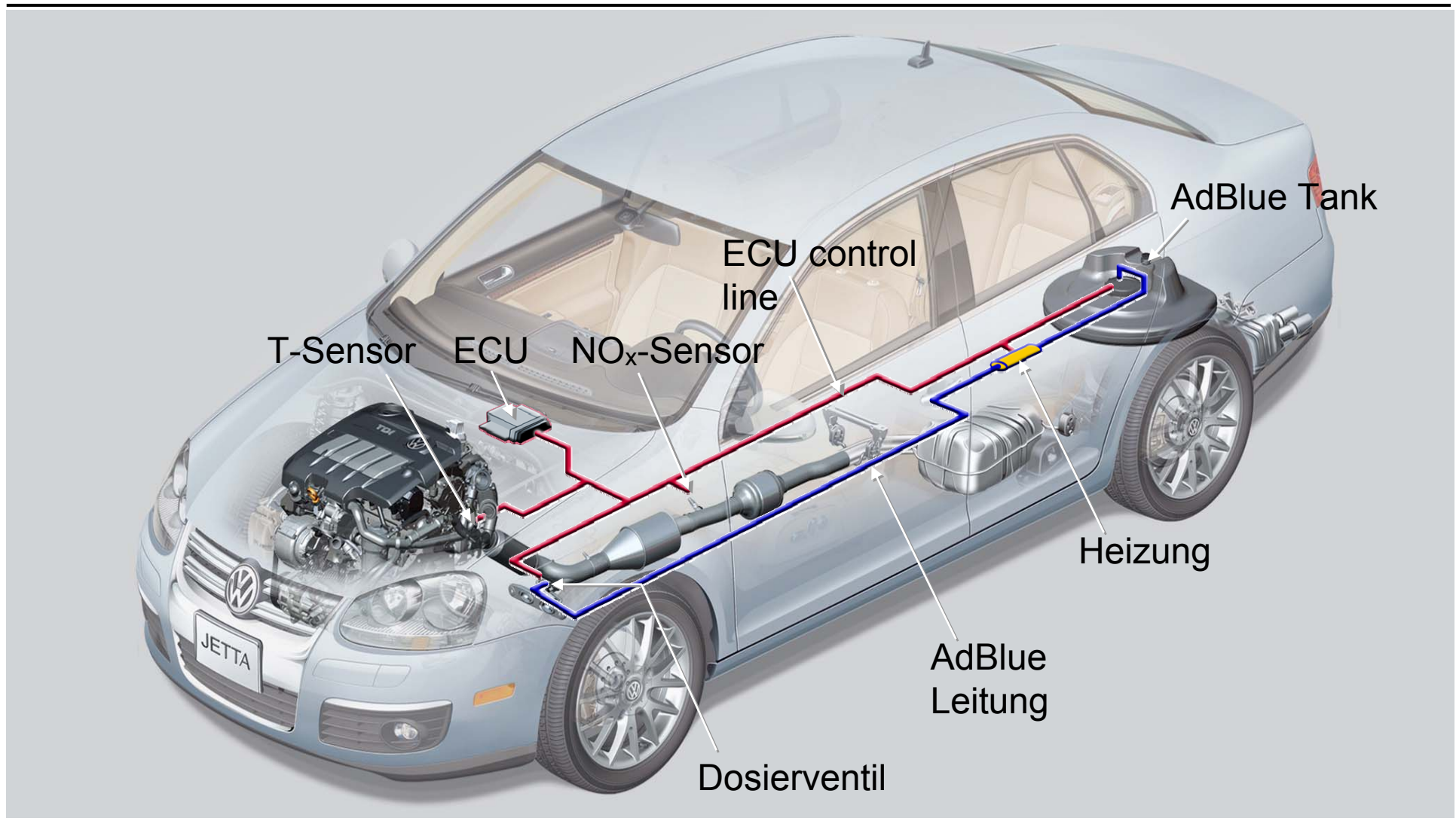
Abgas-Nachbehandlungsanlage mit motornahem DPF und NO_x-Speicherkatalysator



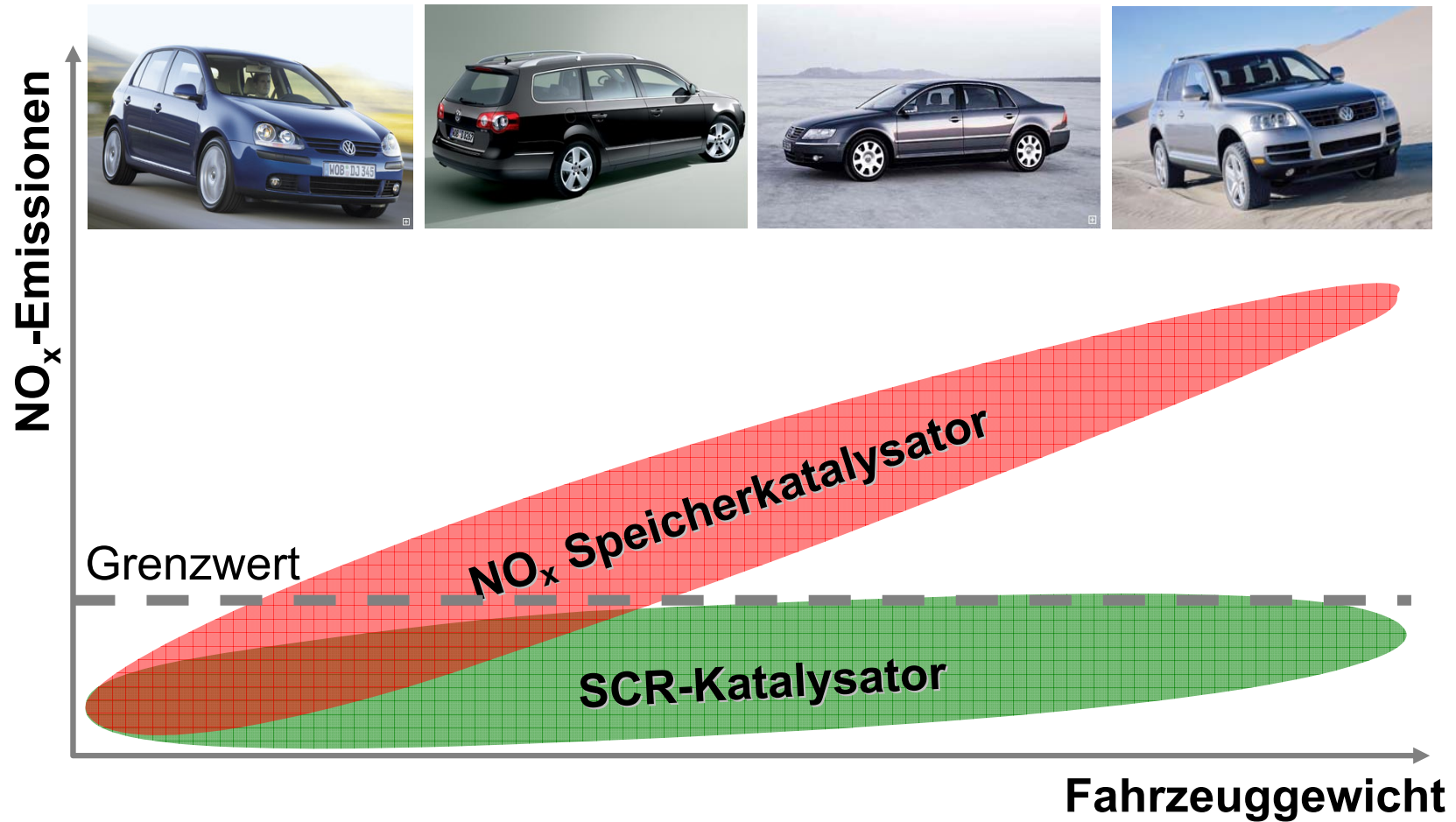
SCR-System mit Harnstoffeinspritzung



Aufbau SCR-System

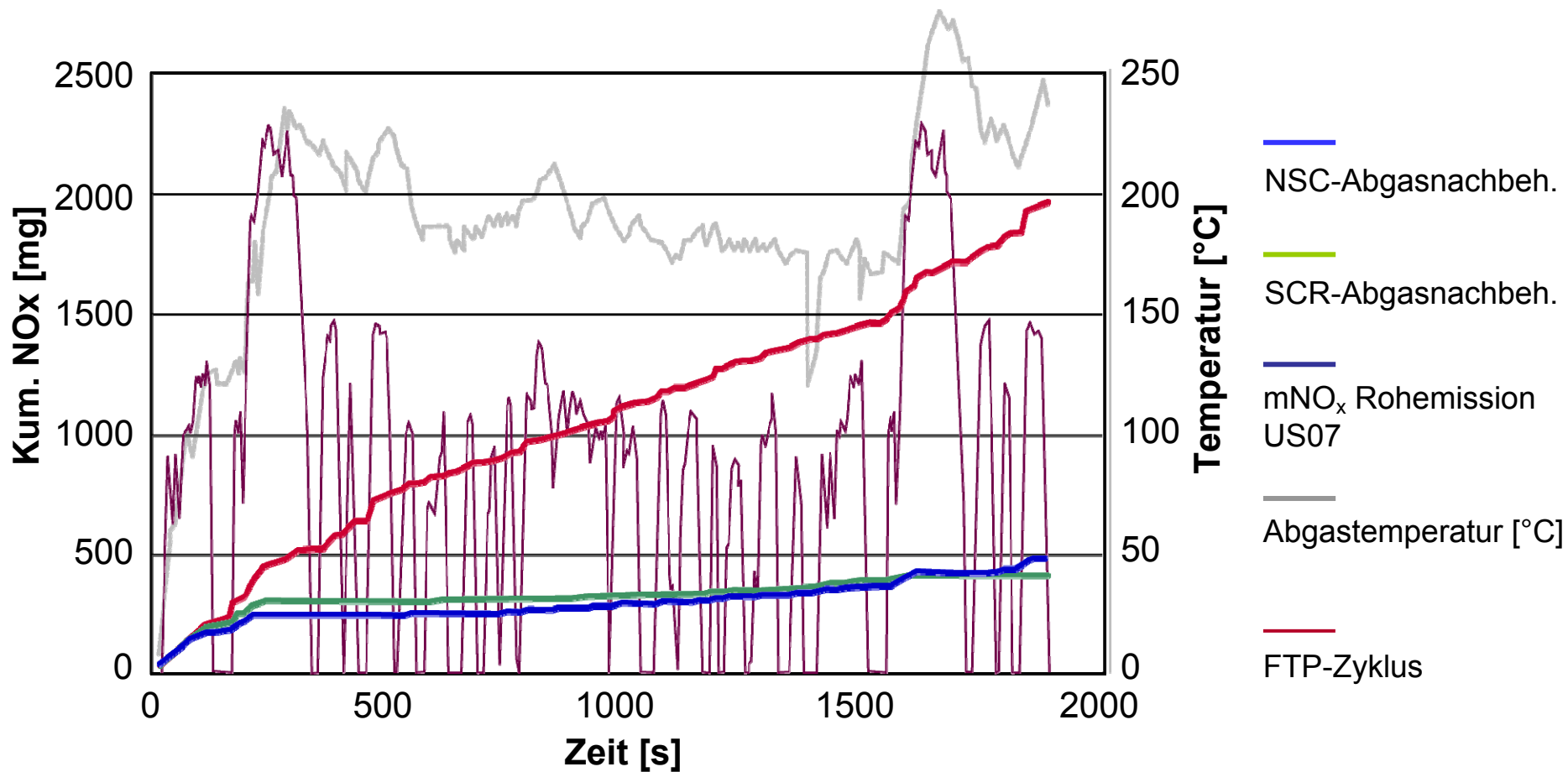


Systemapplikation nach Fahrzeuggewicht



NO_x-Emissionen Ergebnisse mit SCR und NSC

im FTP-Testzyklus

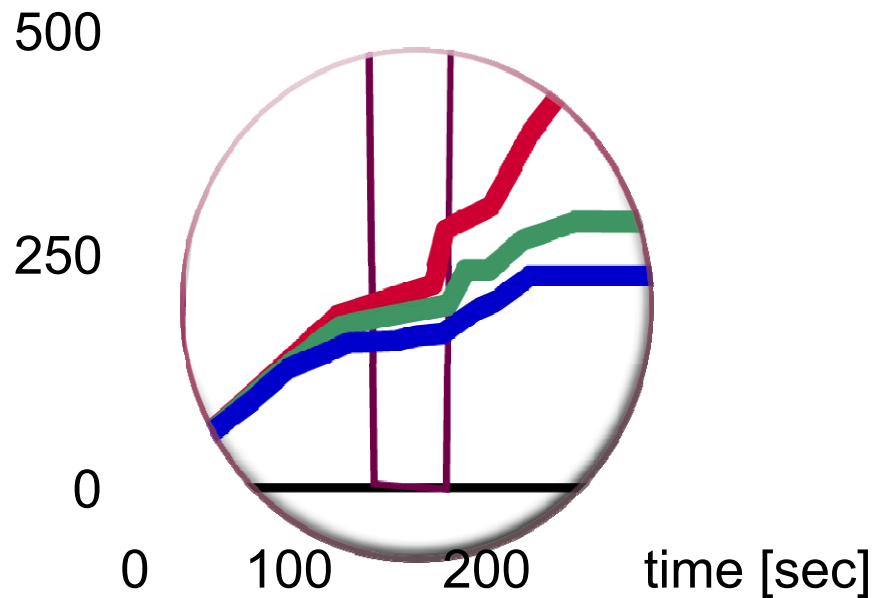


NO_x Emissionen im FTP 75 Test

acc.
NO_x
[mg]

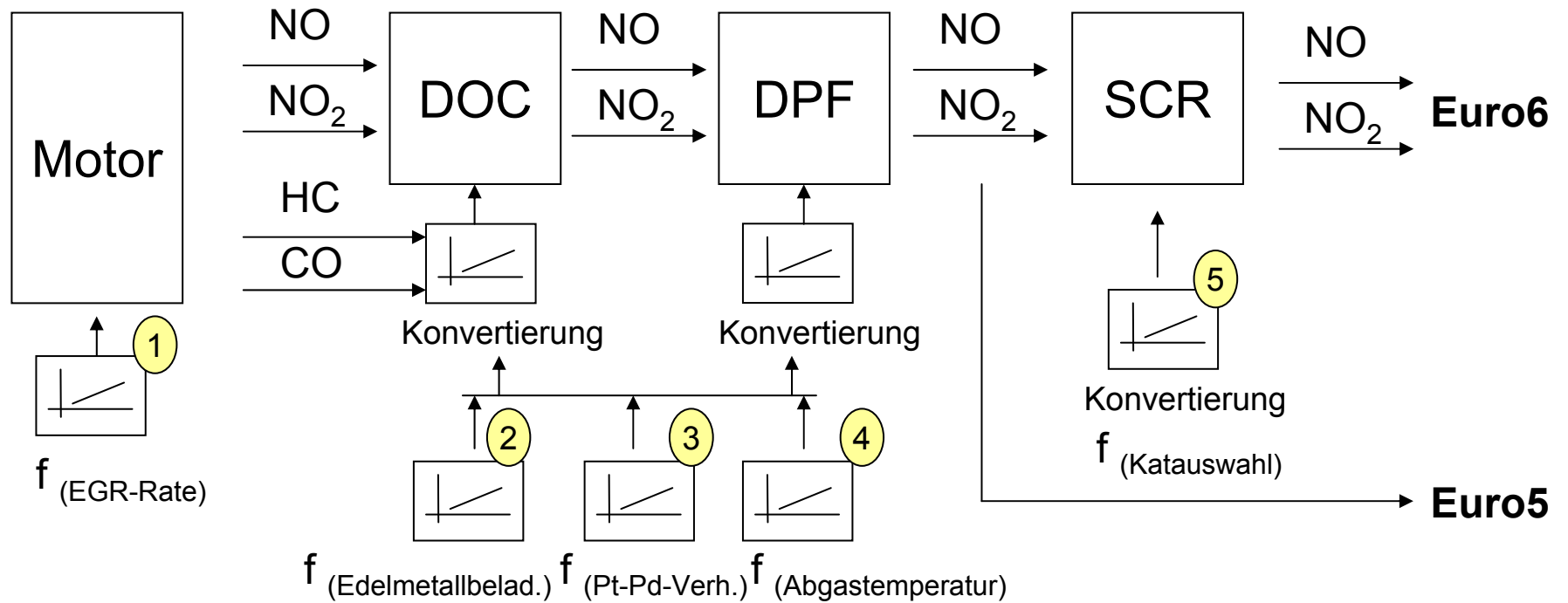
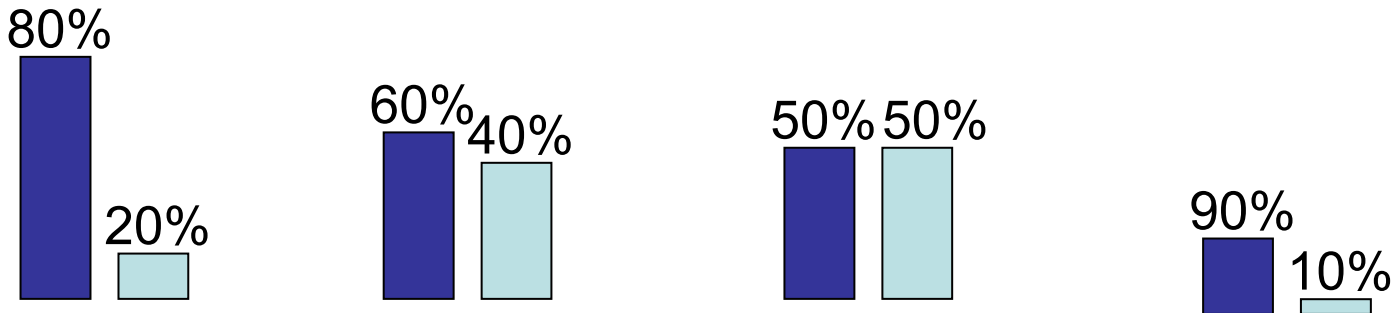
Ziel:

**Optimierung der NO_x -Konversion
bei tiefen Temperaturen**

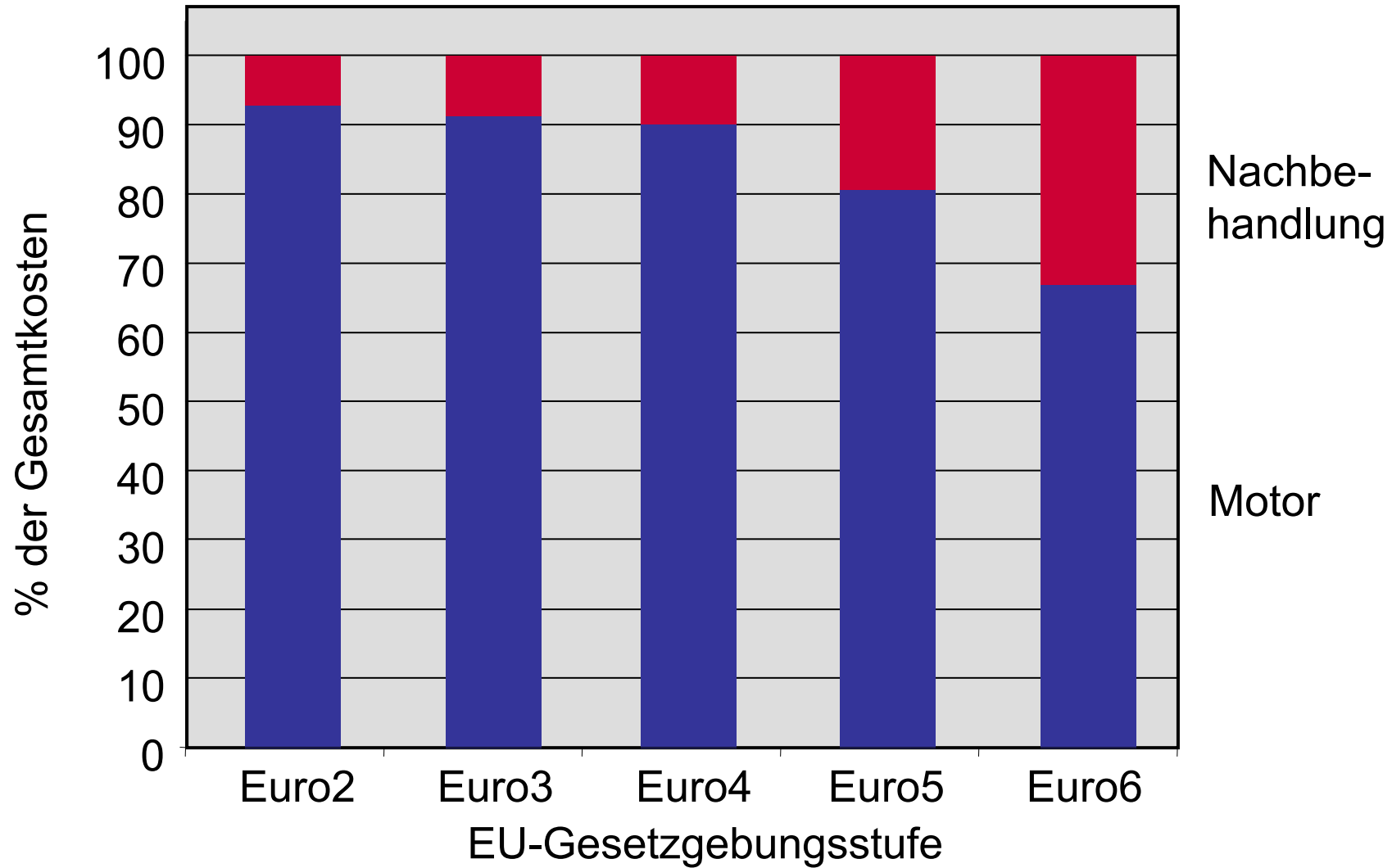


Wirkmechanismen der NO₂-Bildung: Modell

Auslegungs-
beispiel:
NO & NO₂
in Prozent



Kostenanteil für die Abgasnachbehandlung bei Dieselmotoren

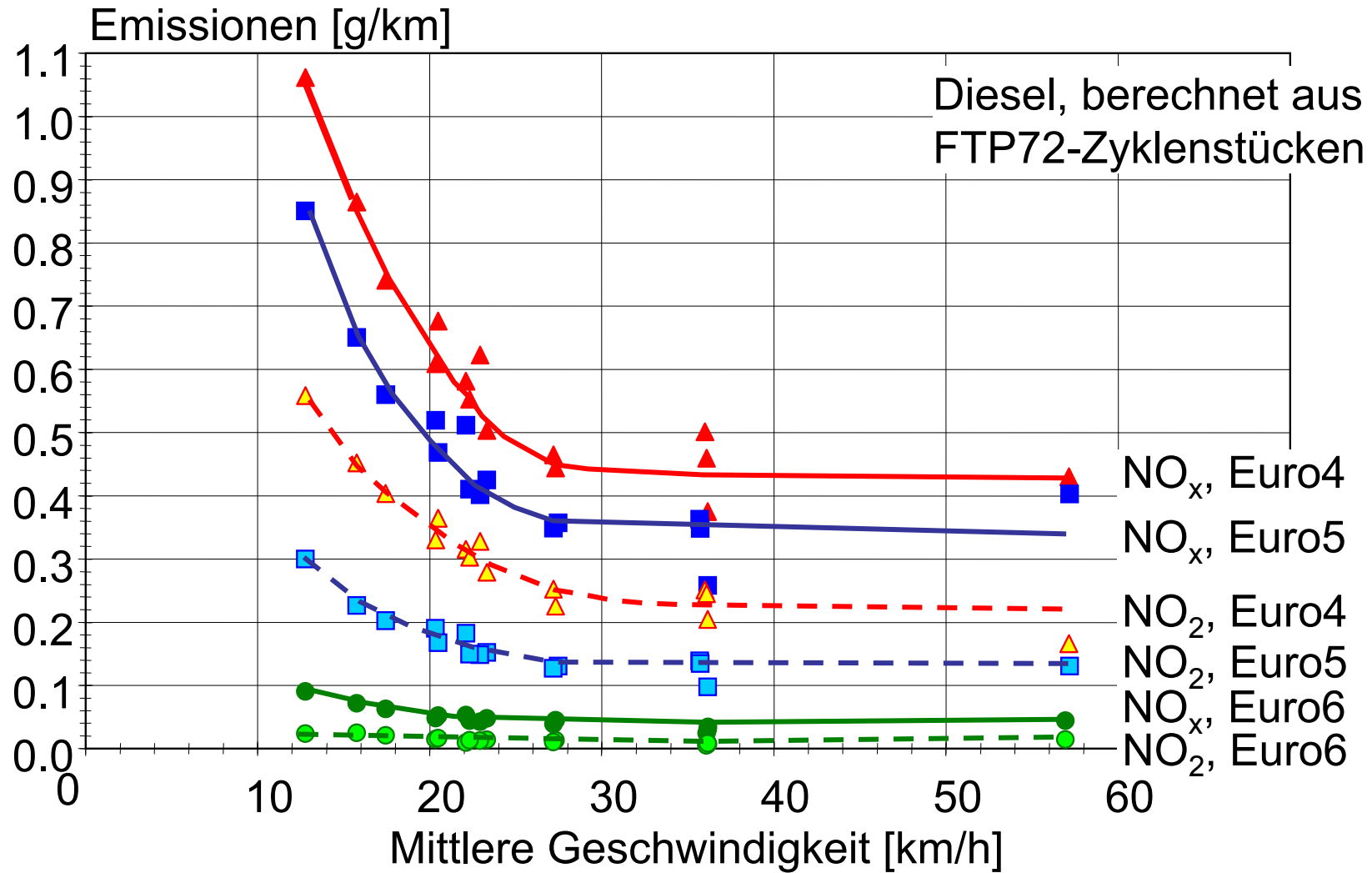


Neue Emissionsfaktoren: Datensammlung (VDA und AECC)

- Die neuen Emissionsfaktoren sollen auf Messungen und nicht auf Abschätzungen beruhen.
- Beitrag der Industrie: zeitlich aufgelöste Messungen an 31 Fahrzeugen:
 - 1 Otto, EURO 3,
 - 5 Otto, EURO 4,
 - 3 Otto, EURO 5,
 - 1 Diesel, EURO 3,
 - 10 Diesel, EURO 4,
 - 6 Diesel, EURO 5,
 - 5 Diesel, EURO 6.



Emissionsfaktoren für NO_x und NO₂ (Diesel)



Inhalt



Das Problem

- Luftqualitätsrichtlinie
- Luftqualität zu NO, NO₂, O₃
- NO₂-Quellen

Lösungsmöglichkeiten (verkehrsseitig)

- Technik
 - Euro5/6, NSK, SCR, E-Faktoren
- **Wirkung der Maßnahmen, AVISO-Berechnungen**



VDA Technischer Kongreß, 25. März 2010

Session Umweltzonen

**Städtische NO₂ Luftqualität: Quellenanalyse
und zukünftige Entwicklung**

**Urban NO₂ Air Quality: Analysis of sources
and future projection**

PD Dr. Rainer Vogt

Teamleader Environmental Science

Ford Forschungszentrum Aachen GmbH

Dr.–Ing. Christoph Kessler

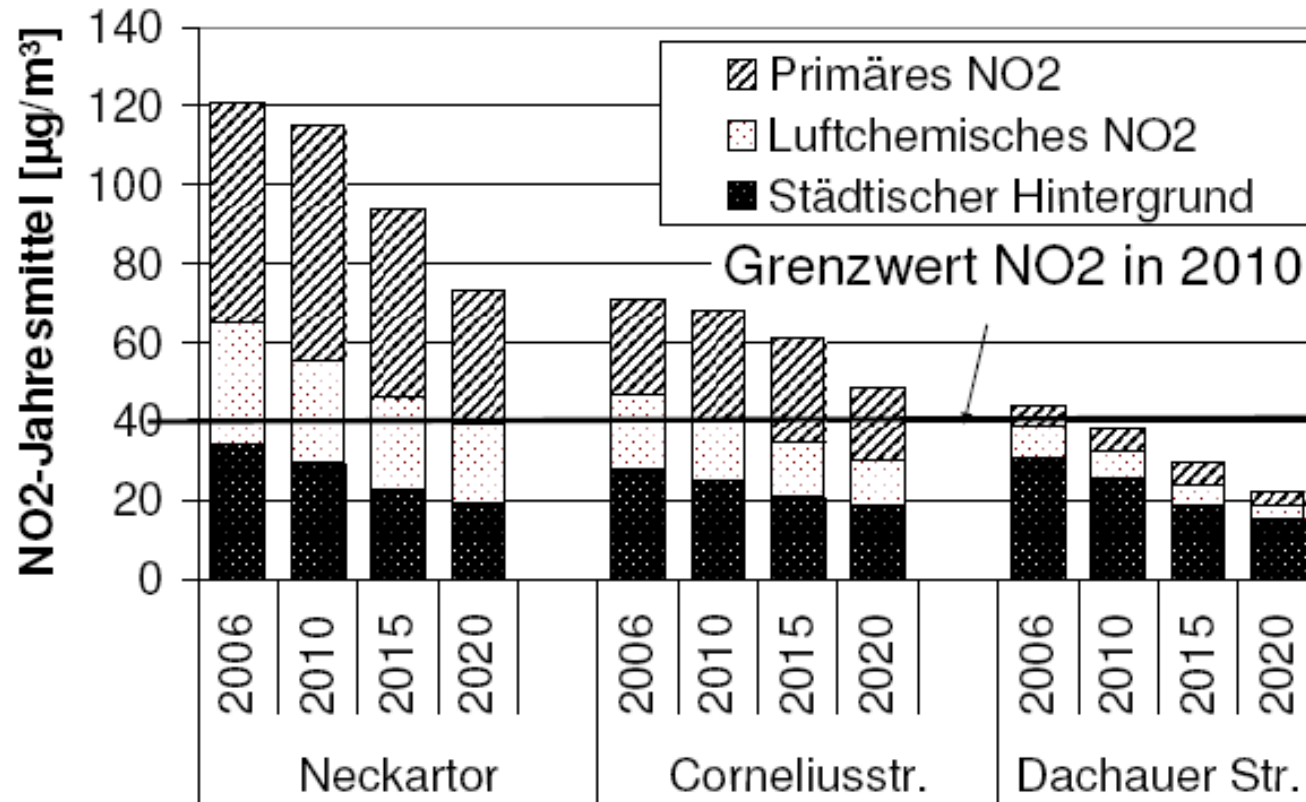
Senior Technical Expert, AVISO GmbH

Dr.–Ing. Christiane Schneider

Senior Technical Expert, AVISO GmbH



Entwicklung der Beiträge zur NO₂-Belastung

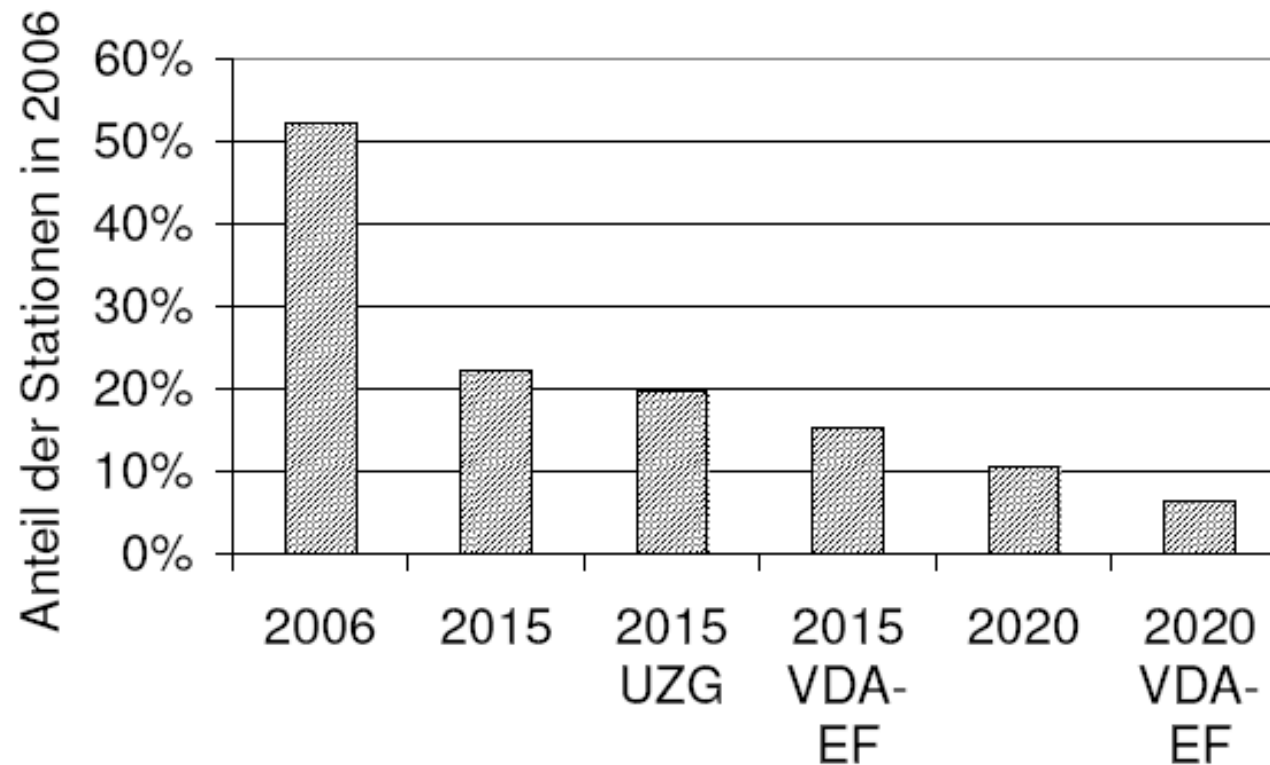


- Beiträge zum NO₂: Hintergrund (24-70%), Chemie (19-27%), direkte Emission (12-51%)
- Aufgrund weiter stark fallender NO_x Emissionen (Euro-5/-6) werden die Jahresmittelwerte erheblich sinken



Anzahl der Stationen mit $\text{NO}_2 > 40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Abschätzung



- Im Jahr 2006 waren 52% (103) der Verkehrsstationen über dem NO_2 -Grenzwert
- Abschätzung unter den Modellannahmen:
 - Diese Zahl wird sich erheblich reduzieren: 2015 (21%).
 - In 2020 bis zu 93% der Verkehrsstationen unter dem NO_2 -Grenzwert





Inhalt

Das Problem

- Luftqualitätsrichtlinie
- Luftqualität zu NO, NO₂, O₃
- NO₂-Quellen

Lösungsmöglichkeiten (verkehrsseitig)

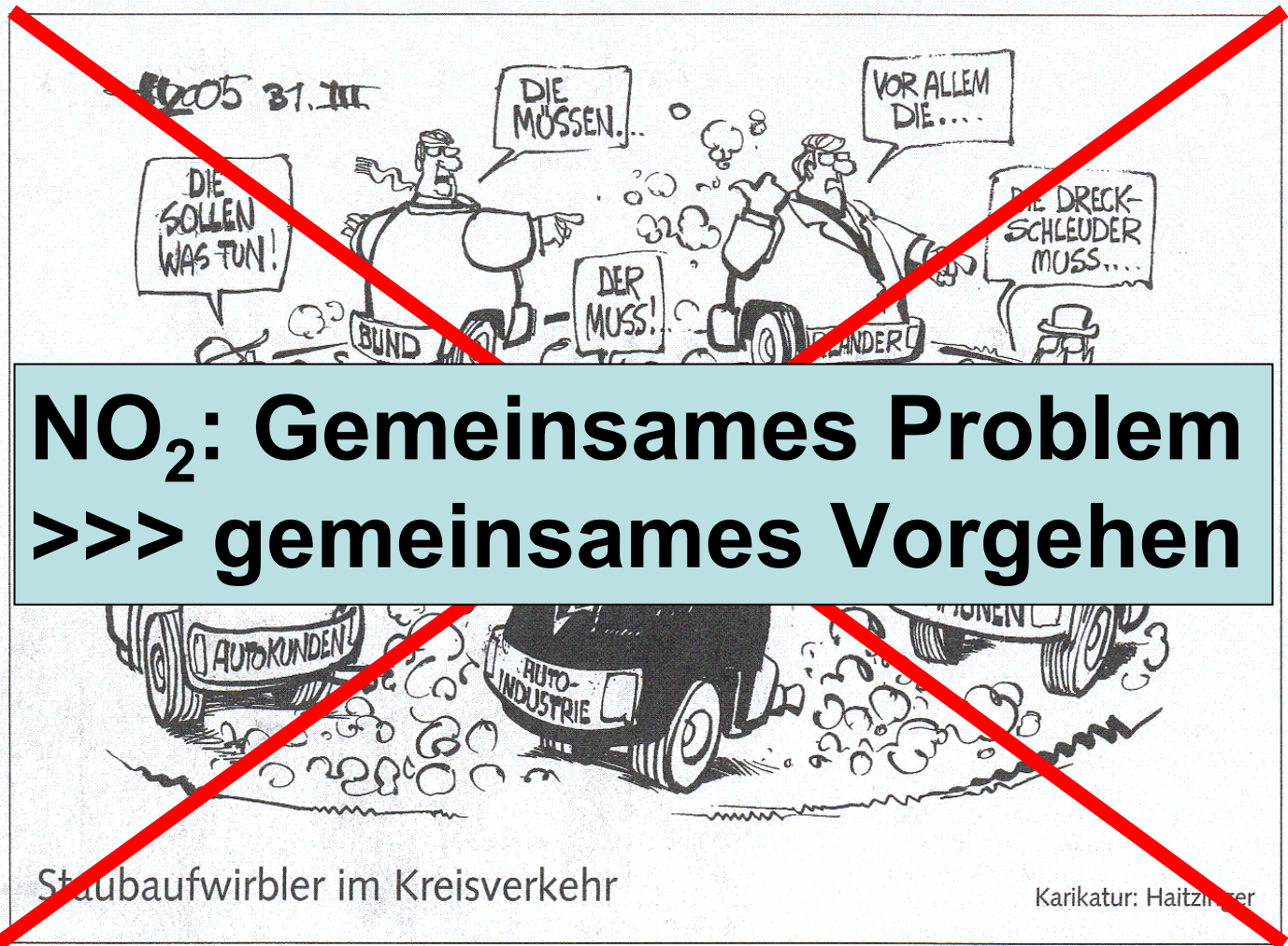
- Technik
 - Euro5/6, NSK, SCR, E-Faktoren
- Wirkung der Maßnahmen, AVISO-Berechnungen
- **Roadmap VDA-BMU**



Konsequenz für Industrie und Politik aus der Einführung des Partikelfilters



Konsequenz für Industrie und Politik aus der Einführung des Partikelfilters



NO₂-Roadmap: Aktivitäten des VDA

(1)

- Sept. 2005 Start der Gesprächsreihe mit dem BMU zu NO₂
- Dez. 2005 VDA einigt sich auf ein einheitliches Meßverfahren für NO₂
- Dez. 2005 + Juni 2006
VDA-NO₂-Workshops (Automobilindustrie mit Vertretern aus Wissenschaft und Umweltämtern): Diskussion
 1. der Grundlagen der NO₂-Luftchemie,
 2. der Technik der NO₂-Bildung im Fahrzeug und
 3. Möglichkeiten (technische und politische) zur Reduktion von NO₂
- Sept. 2006 NO₂-Workshop der DG ENV (ACEA-Stellungnahme)
- März 2007 BMU-VDA-Beschluß zur gemeinsamen Entwicklung einer „Road Map NO₂ 2015“ einschl. abgestimmter Simulationen (Eingangsgrößen und Szenarien)



NO2-Roadmap: Aktivitäten des VDA

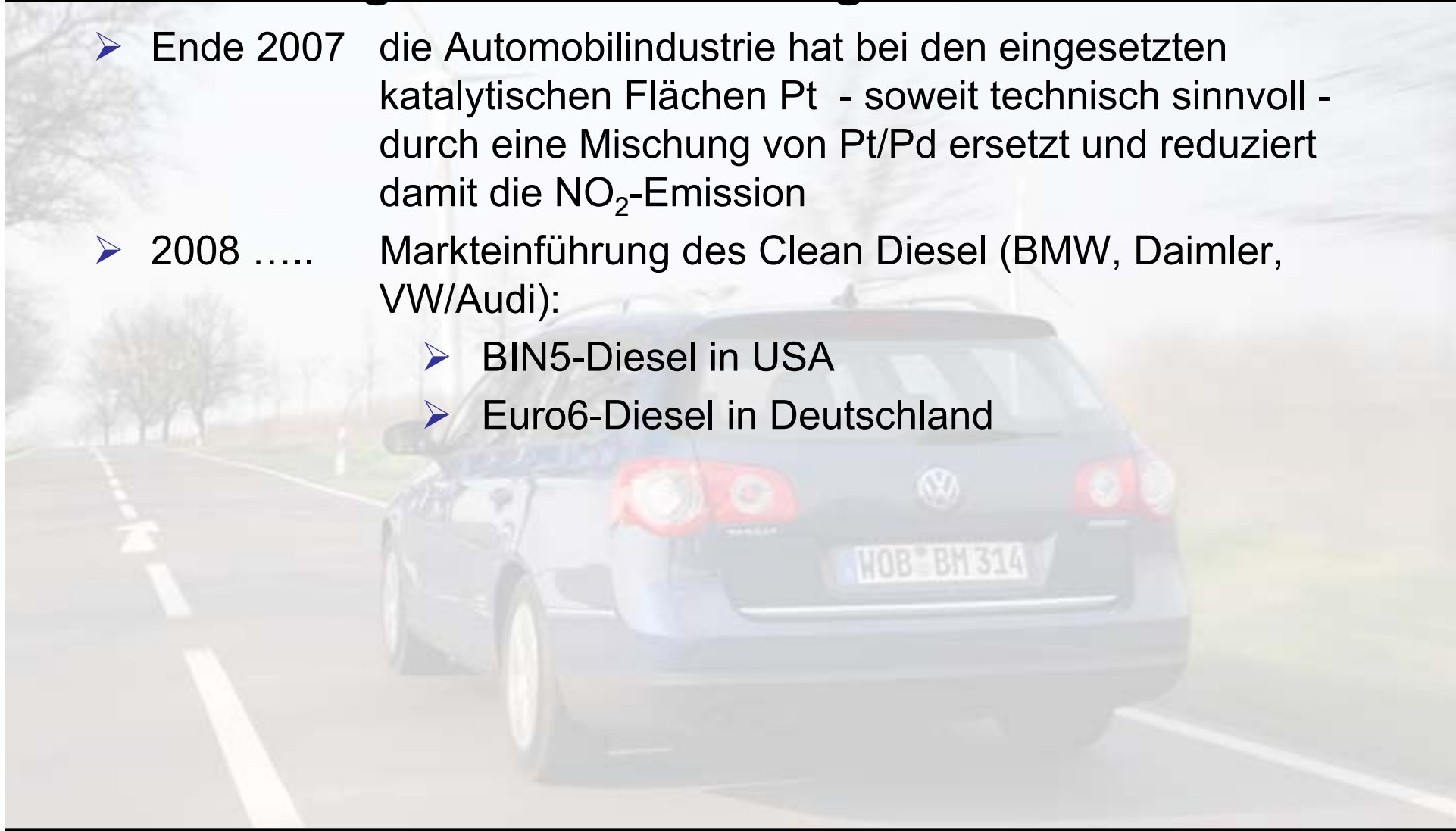
(2)

- März 2007 Vorstellung erster Berechnungsergebnisse (einschl. Luftchemie) für die Corneliusstraße, Düsseldorf beim VDA Technischer Kongreß 2007
- April 2008 VDA Technischer Kongreß 2008 (Session zu NO₂)
- Nov. 2008 vom VDA initiiertes EUGT-Workshop zur Diskussion der gesundheitlichen Effekte von NO₂
- Feb. 2009 VDA stellt zeitlich aufgelöste Messungen aus unterschiedlichen Zyklen von Fahrzeugen verschiedenen Emissionsniveaus zur Berechnung von Emissionsfaktoren zur Verfügung
- März 2009 VDA Technischer Kongreß 2009 (Session zu NO₂)
- März 2010 Vorstellung neuer Berechnungsergebnisse (einschl. Luftchemie) für verschiedene Szenarien and Straßen beim VDA Technischer Kongreß 2010
- März 2010 VDA Techn. Kongreß 2009 (Session zu Umweltzonen)



NO₂-Roadmap: Einführung neuer Technologien

- Ende 2007 die Automobilindustrie hat bei den eingesetzten katalytischen Flächen Pt - soweit technisch sinnvoll - durch eine Mischung von Pt/Pd ersetzt und reduziert damit die NO₂-Emission
- 2008 Markteinführung des Clean Diesel (BMW, Daimler, VW/Audi):
 - BIN5-Diesel in USA
 - Euro6-Diesel in Deutschland



NO2-Roadmap: Diskussion mit dem BMU

Euro6-Förderung

- 2008 VDA begründet die Notwendigkeit der schnellen Einführung der NOx-Nachbehandlung

Mögliche gemeinsame Öffentlichkeitsmaßnahmen

- ??? BMU: Positive Würdigung von Euro5/6 als Beitrag zur Verbesserung der Luftqualität
- ??? VDA: Kampagne der Hersteller zur Vermarktung der NO₂-mindernden Technologien
- ??? gemeinsamer Auftritt von VDA und BMU zur Vorstellung der Roadmap



The background of the slide features a large, semi-transparent Volkswagen logo, which consists of a red circle with a blue 'V' stacked on top of a blue 'W', both centered within a white circle. The logo is positioned behind the text.

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

Klaus-Peter.Schindler@Volkswagen.de