



## Hintergrund / Diesel – Pro und Contra

Hauptargument für Diesel-Modelle aus Sicht des Verbrauchers ist der **niedrige Kraftstoffverbrauch** in Zusammenhang mit dem in Deutschland günstigen Dieselsprit. Durch den besseren Wirkungsgrad des Dieselmotors steigt vor allem bei mittlerer und höherer Last der Kraftstoffverbrauch weniger an als bei Benzinern. Insbesondere bei großen und schweren Autos kommen deswegen Dieselmotoren zum Einsatz. Vor allem Vielfahrer und Pendler erreichen mit Diesel-Modellen **geringere Kraftstoffkosten und mehr Reichweite pro Tankfüllung**.

Nachteil sind im Allgemeinen die meist höheren **Anschaffungskosten**, die höhere **Kfz-Steuer** und zum Teil die höheren **Versicherungs- und Wartungskosten**. Wann sich ein Diesel aus finanzieller Sicht lohnt, zeigt der ADAC Benzin-Diesel-Kostenvergleich (<https://www.adac.de/infotestrat/fahrzeugkauf-und-verkauf/gebrauchtfahrzeuge/default.aspx>). Allgemein rentiert sich ein Diesel-Modell eher, wenn die Kraftstoffpreise hoch sind und wenn der Preisunterschied zwischen Diesel und Ottokraftstoff größer ist. Der Wartungsaufwand ist bei den meisten Herstellern heute für Benzin und Diesel nahezu gleich.

Aus **ökologischer Sicht** ist ein Dieselantrieb auf dem heutigen Stand der Technik dem Ottomotor nicht prinzipiell unterlegen. Zur Erreichung der Klimaschutzziele leistet er einen bedeutsamen Beitrag, weil er durch effizientere Verbrennung rund **20 Prozent weniger CO<sub>2</sub>** produziert als ein vergleichbarer Benzinmotor.

Mit Einführung des **Partikelfilters** konnten auch die Partikelemissionen bei Dieselfahrzeugen deutlich gesenkt und somit ein wichtiges umweltpolitisches Ziel erreicht werden. Durch die Fortschreibung der Abgasgesetzgebung im Rahmen der Euro5/6-Verordnung wurde zusätzlich ein Grenzwert für die Partikelzahl (P) definiert. Dies ist insofern von Bedeutung, da insbesondere die feinen Partikel (geringer Durchmesser, wenig Masse) sehr stark zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen beitragen. Darüber hinaus wurden auch wesentlich strengere Grenzwerte für Stickoxide (NO<sub>x</sub>) festgelegt.

## Stickoxide NO<sub>x</sub> – Aktuelle Diskussion / Problemstellung

**Stickoxide NO<sub>x</sub>** sind derzeit die größte Herausforderung des Dieselmotors. Seit 1. Januar 2010 gelten nach der 22. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) zum Schutz der menschlichen Gesundheit strengere Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>). Der Straßenverkehr trägt wesentlich zur NO<sub>2</sub>-Belastung bei, darunter vor allem Fahrzeuge mit Dieselmotor. In Deutschland lagen 2014 immerhin 62 Prozent der städtischen verkehrsnahen Messstellen über dem EU-Grenzwert für Stickstoffdioxid. Werden die Vorgaben der europäischen Immissionsschutzgesetzgebung auch weiterhin nicht eingehalten, stehen Vertragsverletzungsverfahren gegen Deutschland verbunden mit Strafzahlungen zur Diskussion. Problematisch sind sowohl die derzeit stattfindenden Grenzwertüberschreitungen als

auch die Aussicht, dass mit dem bestehenden Maßnahmen-Instrumentarium zur Verbesserung der Luftqualität die Einhaltung der Grenzwerte nicht erreicht werden kann. Die Umweltzonenregelung ist inzwischen ausgereizt, in fast allen Umweltzonen dürfen nur noch Fahrzeuge mit grüner Plakette einfahren, also Euro 4-Diesel oder Euro 3 mit Partikelfilter. Selbst eine mögliche Verschärfung mit einer neuen Plakette für Euro 6-Diesel kann das Problem nicht lösen: Denn, obwohl die strengen Abgasnormen mit niedrigen Grenzwerten im Typgenehmigungszyklus (NEFZ, Neuer Europäischer Fahrzyklus) erfüllt werden, zeigt sich, dass im **realen Fahrbetrieb** deutlich mehr Emissionen ausgestoßen werden – mit der Folge, dass die **Immissionsbelastung** kaum sinkt.

Die Abweichung von Abgasemissionen im realen Betrieb von den Typprüfwerten ist ein **herstellerübergreifendes Problem**: Die realitätsnahen Messungen des Ecotest, die der ADAC seit 2003 an jährlich etwa 150 Fahrzeugen durchführt, zeigen, dass insbesondere die Stickoxidemissionen (NO<sub>x</sub>) außerhalb des Prüfzyklus deutlich über dem Typgenehmigungsgrenzwert liegen.

## **Lösung / Möglichkeiten zur Reduzierung der Stickoxidemissionen**

Durch verschiedene Abgasminderungstechnologien können heute **Stickoxidsminderungen von 90-95 Prozent** erreicht werden. Bei heutigen Diesel-Pkw mit Abgasnorm Euro 6 werden hierzu NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysatoren, innermotorische Maßnahmen wie z.B. Abgasrückführung oder die aufwändige SCR-Technologie (Selective Catalytic Reduction) eingesetzt. Bei letzterer wird die Harnstofflösung AdBlue in den Abgasstrang eingespritzt, um Stickoxide zu Wasser und Stickstoff umzuwandeln. Einige Hersteller kombinieren diese Maßnahmen, um die Stickoxide auf das notwendige Maß zu reduzieren.

Wie ADAC EcoTest-Messungen belegen, kann der NO<sub>x</sub>-Ausstoß oft schon mittels einer optimal ausgelegten SCR-Reinigung wirksam verringert werden. Bei vielen derzeit verfügbaren Euro 6-Diesel-Pkw ist dies jedoch – und auch das zeigen die ADAC Messungen – noch nicht der Fall (siehe <https://presse.adac.de/meldungen/technik/adac-ecotest-informiert-ueber-die-stickoxidemissionen-von-dieselmotoren.html>).

Die Fahrzeuge halten zwar bei der **Typprüfung, für die der NEFZ-Fahrzyklus maßgeblich ist, den Grenzwert ein** und entsprechen somit den gesetzlichen Zulassungsanforderungen. Im **realen Betrieb** treten dagegen erheblich höhere NO<sub>x</sub>-Emissionen auf, weil **in der Realität stärkere Beschleunigungsvorgänge** gegeben sind, als sie der NEFZ vorsieht: Gerade bei hoher Last und hohen Verbrennungstemperaturen steigen die Stickoxidemissionen im Motor stark an. Der **ADAC EcoTest**, der Vollastabschnitte enthält, **zeigt diese deutlichen Differenzen im Vergleich zum NEFZ-Zyklus**. Auch der WLTP-Testzyklus (Worldwide harmonized Light-duty Test Procedure) mit höherer Dynamik und stärkeren Beschleunigungsphasen fordert die Abgasnachbehandlungssysteme stärker als der NEFZ.

Der ADAC EcoTest besteht aus dem gesetzlich vorgeschriebenen NEFZ-Zyklus, enthält aber noch zusätzliche Anforderungen (z.B. Messung mit Licht und Klimaanlage, WLTC- und Autobahnzyklus), um realitätsnahe Bedingungen zu gewährleisten. Um auszuschließen, dass Hersteller ihre Fahrzeuge zunehmend auf den anspruchsvollen Verbraucherschutztest anpassen, hat der **ADAC seine Testverfahren über die Jahre erweitert und immer anspruchsvoller gestaltet**. Die letzten Änderungen (Berücksichtigung der Well-to-Wheel Emissionen, Test im WLTC) fanden 2012 statt. Ab 2016 wird der ADAC die Autotestfahrzeuge stichprobenartig im realen Zyklus vermessen. Erste Messungen hierzu fanden 2014 mit

der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg statt (Mazda, BMW, VW).

Um die Abgasemissionen im realen Fahrbetrieb besser abbilden zu können, ist neben der für 2017 vorgesehenen Ablösung des NEFZ durch **den neuen WLTP-Testzyklus** die zusätzliche Einführung **direkter Messungen der Emissionen bei Fahrt auf der Straße** (RDE, Real Driving Emissions) im Rahmen des europäischen Abgasgesetzgebungsverfahrens zwingend erforderlich. Dabei ist es wichtig, dass die zulässige **Abweichung der realen Emissionen vom Prüfstandsgrenzwert** (Übereinstimmungsfaktor) sehr niedrig ist. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Automobilindustrie Abgastechniken einsetzt, die wirksam Emissionen über alle Betriebszustände verringern.

**Nachrüstsysteme zur NO<sub>x</sub>-Reduzierung** im Fahrzeugbestand dagegen sind sehr komplex (SCR) oder von geringer Wirkung (Niederdruck AGR). Dennoch bieten sich SCR-Nachrüstungen da an, wo es große NO<sub>2</sub>-Probleme gibt (z.B. Busse, Nfz). Bei Bussen liegen die Minderungsraten der komplexen Nachrüstsysteme bei mindestens 90 Prozent. Für Pkw sind Nachrüstmöglichkeiten dagegen derzeit nicht zu erwarten.

## ADAC Empfehlungen

- Die Automobilindustrie sollte in allen Fahrzeugsegmenten Abgasminderungstechniken einsetzen, die wirksam Emissionen verringern und über alle Betriebszustände den Euro 6 NO<sub>x</sub>-Grenzwert von 80 mg/km einhalten. Die hierfür erforderlichen Techniken sind bereits heute serienmäßig verfügbar.
- Das RDE-Messverfahren (Real Driving Emissions) sowie der neue WLTP (Worldwide harmonized Light-duty Test Procedure) sollten so schnell wie möglich in das Typgenehmigungsverfahren von Pkw eingeführt werden.
- Im Rahmen der RDE-Gesetzgebung ist es wichtig, dass vom Gesetzgeber ein niedriger Übereinstimmungsfaktor (zulässige Abweichung der realen Emissionen zum Prüfstandsgrenzwert) festgelegt wird. Analog zu Lkw empfiehlt sich hier ein Übereinstimmungsfaktor (Conformity Factor) von maximal 1,5, d.h. es wäre allenfalls ein Anstieg der realen Emissionen von 50 Prozent gegenüber dem Prüfstandsgrenzwert akzeptabel. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Automobilindustrie Abgastechniken einsetzt, die wirksam Emissionen über alle Betriebszustände verringern.
- Die Typgenehmigungsbehörden stehen in Europa im Wettbewerb und kämpfen um Aufträge der Fahrzeughersteller. Gleichzeitig werden Schwächen im Zulassungsverfahren von den Herstellern zu ihren Gunsten ausgenutzt. Insgesamt führt dies zu Risiken hinsichtlich der Einhaltung von Standards zur Messung und Kontrolle von Abgasemissionen. Das Bundesverkehrsministerium sollte daher das Kraftfahrtbundesamt mit einem ausreichenden Etat versehen, um unabhängige Institutionen mit der Überwachung der Abgasemissionen und Messungen im Straßenverkehr zu beauftragen.
- Die Vergangenheit zeigt, dass die Umweltzonenregelung nur mit einem unbedeutenden Anteil von wenigen Prozent zur Verringerung der Schadstoffbelastung in Städten beitragen konnte. Und zwar trotz der erheblichen Beeinträchtigungen für die von Fahrverboten betroffenen Autofahrer. Weitergehende Einschränkungen für Diesel-Pkw, wie z.B. Fahrverbote für alle Dieselfahrzeuge in Städten, sind nicht zielführend und aus Verbrauchersicht nicht nachvollziehbar. So sind z.B. viele Nutzfahrzeuge wie Lieferverkehr oder

Fahrzeuge von Handwerkern für eine funktionierende Stadt unverzichtbar – sie leisten aber einen erheblichen Beitrag zur Stickoxidbelastung.

- Auch weiter herabgesetzte Geschwindigkeiten können die Luftqualität nicht nennenswert verbessern. Im Innerortsbereich hat weniger die gefahrene Geschwindigkeit einen Einfluss auf den Schadstoffausstoß, als vielmehr die Anzahl der Beschleunigungsvorgänge. Statt verstärkter Tempolimits ist daher die Verflüssigung des Straßenverkehrs sinnvoll, um die Emissionen zu senken. Eine generelle Geschwindigkeitsbeschränkung auf Autobahnen wird dort, wo die Immissionsbelastung besonders hoch ist, also in den Straßenschluchten der Innenstädte, auch keine messbare Auswirkung haben.
- Generell sind neben der Optimierung von Verbrennungsmotoren auch sämtliche schadstoffarmen alternativen Antriebsformen geeignet, zur Senkung der Emissionen beizutragen. Im ADAC EcoTest erzielen regelmäßig die Varianten mit Erdgas- und Elektroantrieb die besten Umweltwerte. Der ADAC setzt sich deswegen dafür ein, die Ermäßigung der Kraftstoffsteuern für saubere alternative Kraftstoffe fortzuschreiben und somit die Kaufanreize für solche Modelle zu erhalten.