



# SAUBERE SACHE.

WIE DIE BMW GROUP EMISSIONEN REDUZIERT.

**BMW  
GROUP**  
Werk Steyr



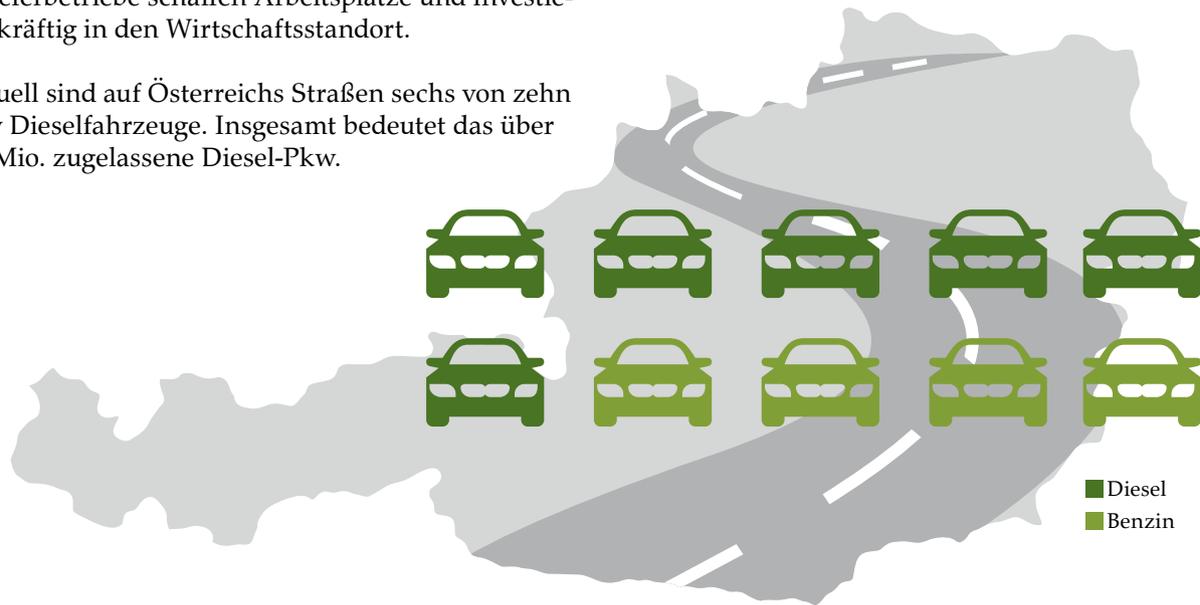
# SAUBERE LUFT.

## BEDEUTUNG DES DIESELS FÜR ÖSTERREICHS WIRTSCHAFT UND UMWELT.

### DIESELLAND OBERÖSTERREICH

Der Dieselmotor hat für Österreich und vor allem für Oberösterreich eine besondere Bedeutung. Unternehmen wie das BMW Group Werk Steyr und viele Zulieferbetriebe schaffen Arbeitsplätze und investieren kräftig in den Wirtschaftsstandort.

Aktuell sind auf Österreichs Straßen sechs von zehn Pkw Dieselfahrzeuge. Insgesamt bedeutet das über 2,7 Mio. zugelassene Diesel-Pkw.



„Wer den Diesel ungerechtfertigt auf der Abschlusliste hat, der schadet der Umwelt und womöglich unserem Wirtschaftsstandort massiv!“

**CHRISTOPH SCHRÖDER**  
Geschäftsführer BMW Group Werk Steyr

17,2 Mrd. Euro Bruttowertschöpfung gehen in Österreich auf den Diesel zurück. Die Wertschöpfung des Dieselantriebs liegt somit in derselben Größenordnung wie jene des Tourismussektors. Das entspricht einem Beitrag vom Bruttoinlandsprodukt in Höhe von sechs Prozent!

Die Arbeitsplätze von mehr als 230.000 Menschen, also jeder 19. im Land, sind direkt oder indirekt mit dem Dieselantrieb verknüpft. Aus diesen Beschäftigungseffekten ergeben sich vier Milliarden Euro an lohnabhängigen Steuern und Abgaben.

### ALTERNATIVE ANTRIEBE

Alternative Antriebstechnologien können sich derzeit in mehreren Bereichen noch nicht mit konventionellen Antriebstechnologien messen. Dies betrifft beispielsweise den Anschaffungspreis sowie die verfügbare Infrastruktur.

Wer den Diesel verbannt, bekommt daher mehr Benzinfahrzeuge und somit wieder mehr CO<sub>2</sub>. Die große Bedeutung des Dieselantriebs wird also noch für längere Zeit erhalten bleiben.

# 5 GRÜNDE, WARUM WIR DEN DIESEL BRAUCHEN.

## 1 CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN DANK DIESEL UM 41 PROZENT GESENKT:

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen unserer europäischen Flotte haben wir durch mehr moderne Dieselfahrzeuge seit 1995 um über 41 Prozent gesenkt.

## 2 DER DIESEL IST SPARSAM UND DAMIT RESSOURCENSCHONEND:

Kein Verbrennungsmotor ist effizienter!

## 3 DER DIESEL SCHONT DAS KLIMA:

Ein EU 6-Norm Diesel stößt rund 15 Prozent weniger CO<sub>2</sub> aus als ein vergleichbarer Benziner.

## 4 DIE KLIMAZIELE DER EU SIND OHNE DIESEL NICHT ERREICHBAR:

Ohne Diesel sind die vorgegebenen Verbrauchs- und Emissionsziele in der Europäischen Union für 2020 und später kaum zu erreichen.

## 5 UNSERE DIESEL SIND NICHT DRECKIG:

Wir haben die modernsten Diesel! Unsere Diesel-Pkw sind seit gut zehn Jahren mit Partikelfiltern ausgerüstet und haben damit praktisch keine motorisch bedingten Feinstaub-Emissionen mehr. Auch für Stickoxid werden hocheffiziente Abgasreinigungssysteme verbaut.



## KOHLENSTOFFDIOXID (CO<sub>2</sub>)

**Dieselmotoren leisten einen großen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduktion.** Bei den Pkw-Neuzulassungen konnte der CO<sub>2</sub>-Ausstoß in der EU seit 1995 um ein Drittel gesenkt werden. Diese Fortschritte sind überwiegend der Dieselmotortechnologie zu verdanken, denn ein Dieselmotor stößt im Schnitt rund 15 % weniger CO<sub>2</sub> aus als ein Benzinmotor.

**Für den Ausstoß des Treibhausgases Kohlenstoffdioxid gelten keine Grenzwerte für einzelne Fahrzeuge, sondern es gilt ein Grenzwert für den Flottenverbrauch.**

Der aktuelle Grenzwert der EU für alle verkauften Fahrzeuge eines Herstellers in einem Jahr liegt bei einem Mittelwert von max. 130 g/km. Dieser kann

sich, entsprechend dem mittleren Fahrzeuggewicht der Flotte, geringfügig erhöhen oder senken, um Fahrzeughersteller mit vielen kleinen Fahrzeugen nicht zu bevorzugen. Über den „Gewichtsfaktor“ wird ein gewisser Ausgleich erreicht.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen ihrer europäischen Flotte hat die BMW Group durch die Ausweitung ihrer modernen Diesel-Fahrzeuge seit 1995 um über 41 Prozent gesenkt. Der BMW EU-Flottendurchschnitt liegt derzeit bei rund 120 g/km.

Von der EU ist das nächste Ziel schon vorgegeben: Ein Flottenverbrauch von 95 g/km ab 2020 – dies entspricht einem Verbrauch von 4,1 Litern Benzin bzw. 3,6 Litern Diesel pro 100 km. Ohne Dieselmotoren ist dieses Ziel kaum erreichbar!

**EURO-NORM** Die gesetzlichen Grenzwerte für den Ausstoß von Schadstoffen und Treibhausgasen durch Pkw in der EU werden mit jeder Euro-Norm weiter verschärft.

Die Werte für Diesel-Pkw in g/km:

### EURO 6d-temp ab September 2017

Grenzwerte Prüfstand wie Euro 6 mit WLTP statt NEFZ und zusätzlich RDE-Grenzwerte

### EURO 6 seit 2014

CO	0,5
NOx	0,08
HC + NOx	0,17
PM	0,0045
PN	6x10 <sup>11</sup> /km

### EURO 5b seit 2011

CO	0,5
NOx	0,18
HC + NOx	0,23
PM	0,0045
PN	6x10 <sup>11</sup> /km

### EURO 5a seit 2009

CO	0,5
NOx	0,18
HC + NOx	0,23
PM	0,005

### EURO 4 seit 2005

CO	0,5
NOx	0,25
HC + NOx	0,3
PM	0,025

# 1.000.000.000 t CO<sub>2</sub> WENIGER.

**DIESEL-PKW HABEN IN DEN LETZTEN 20 JAHREN IN EUROPA  
EINE MILLIARDE TONNEN AN CO<sub>2</sub> EINGESPART.**



## EG-STUFE 1

seit 1992

CO	2,72
PM	0,196

## EG-STUFE 2

seit 1996

CO	1,0
HC + NO <sub>x</sub>	0,7 (0,9 DI)
PM	0,08 (0,1 DI)

## EURO 3

seit 2000

CO	0,64
NO <sub>x</sub>	0,5
HC + NO <sub>x</sub>	0,56
PM	0,05

### Hilfe durch den Abkürzungsdschungel:

CO	Kohlenstoffmonoxid	PM	Partikelmasse
NO <sub>x</sub>	Stickstoffoxide	PN	Partikelanzahl
HC	Kohlenwasserstoffe		

### FEINSTAUB-PARTIKEL

Der Pkw-Verkehr ist nicht die Hauptursache der Feinstaubbelastung. Der motorische Anteil der Dieselfahrzeuge ist praktisch nicht mehr relevant, dank der Partikelfilter, wie sie bei BMW seit 2006 serienmäßig verbaut werden.

### STICKSTOFFOXIDE (STICKOXIDE, NO<sub>x</sub>)

Das Brennverfahren in Dieselmotoren führt, im Vergleich zu dem in Benzinmotoren, bei bestimmten Betriebsbereichen zu höheren NO<sub>x</sub>-Emissionen und macht die Abgasnachbehandlung aufwändiger. Trotz dessen hat es bei den NO<sub>x</sub>-Emissionen aus dem Pkw-Verkehr in den vergangenen Jahren erhebliche Fortschritte gegeben.

1980 stammten noch 29,2 % der Stickstoffoxid-Gesamtemissionen in Österreich aus dem Pkw-Verkehr, heute sind es rund 12,8 %. Dieselmotoren der BMW Group liegen bei den Stickoxid-Emissionen im Flottenmittel rund 40 % unter dem deutschen Bundesdurchschnitt, der im April 2017 vom Umweltbundesamt veröffentlicht wurde. Diese ausgezeichneten Ergebnisse gelten sowohl für Euro 5 als auch für Euro 6 Fahrzeuge. Zudem werden die strengen Grenzwerte der Abgasgesetzgebungsstufe Euro 6 bis zum Jahr 2030 zu einem Emissionsrückgang von 91,5 % führen und somit alle Vorgaben zu verkehrsbedingten Immissionen sicher eingehalten.

# SAUBERE SACHE.

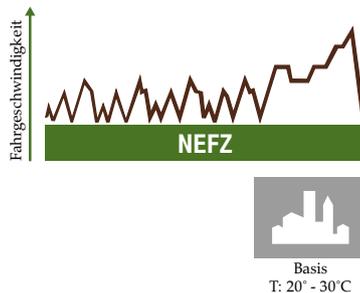
## REALE EMISSIONEN KÖNNEN UND DÜRFEN VON DEN TESTWERTEN ABWEICHEN.

Die bislang in der EU durchgeführten Abgasmessungen nach dem gesetzlich vorgeschriebenen Zyklus NEFZ (Neuer Europäischer Fahrzyklus) fanden ausschließlich unter vordefinierten Bedingungen auf Abgas-Rollenprüfständen statt. Dadurch ergaben sich andere Messergebnisse als in der Realität, denn im Alltag überqueren wir Bergpässe, fahren bei Regen und Schnee oder im Stadtverkehr. Diese unterschiedlichen Bedingungen wirken sich unmittelbar auf die Emissionen aus.

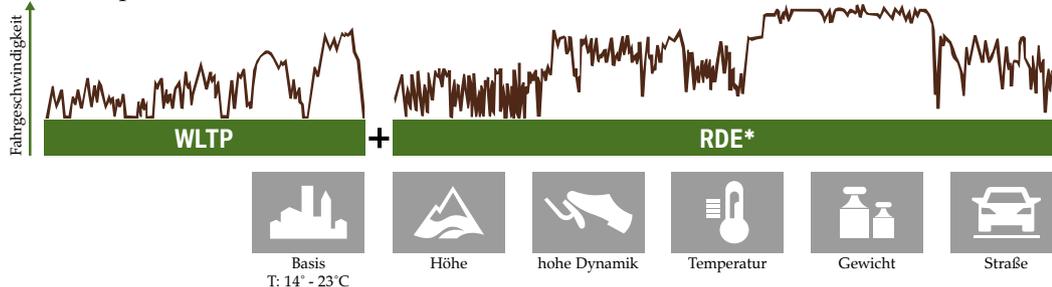
Um die Lücke zwischen Real- und Zyklusemissionen zu schließen, werden seit September 2017 die verschiedenen Fahrbedingungen in der EU bei ergänzenden Prüffahrten auf der Straße berücksichtigt. Gemeinsam mit dem neuen Standard-Verfahren für Rollentests WLTP (Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure) wird dafür das Prüfverfahren RDE (Real Driving Emissions) eingeführt.

### NEUE GESETZLICHE ANFORDERUNGEN IN EUROPA

bis August 2017:



seit September 2017:



\*RDE-Fahrprofil, das von der Dieselmotoren-Entwicklung in Steyr auf der Straße gefahren wird.

## RDE-PRÜFVERFAHREN

Beim neuen RDE-Prüfverfahren auf der Straße können – im Gegensatz zum Rollenzklus – die Umweltbedingungen sehr unterschiedlich sein (zum Beispiel bei Bergfahrt, tiefen Außentemperaturen, ...). Daher werden bei beiden Testverfahren auch unterschiedliche Emissionswerte

erreicht. Die maximalen Abweichungen bei Straßenmessungen werden mit der einsetzenden RDE-Gesetzgebung seit dem Jahr 2017 begrenzt und schrittweise an den Grenzwert im Rollenzklus angenähert.



# SAUBERE WERTE.

## DIE BMW GROUP ERFÜLLT IN JEDEM LAND DIE GESETZLICHEN VORGABEN.

Fahrzeuge der BMW Group werden nicht manipuliert. Wir halten uns selbstverständlich in jedem Land an die gesetzlichen Vorgaben und erfüllen alle lokalen Testvorgaben. Das bestätigen uns auch entsprechende nationale und internationale behördliche Untersuchungen.

„Bei der Dieselmotortechnologie sind noch große Schritte möglich und wir haben auch für die Zukunft einiges im Köcher! Die BMW Group hat immer das technisch Machbare versucht und wird auch in Zukunft immer das technisch Machbare versuchen, um unsere Motoren noch effizienter und dabei zugleich emissionsärmer zu machen.“

**FRITZ STEINPARZER**

Leiter Dieselmotoren-Entwicklung



Es gibt einen neuen Spitzenreiter. Der BMW 520d kam beim NOx-Ausstoß auf nur 28 mg/km [...] Platz eins der saubersten je bei auto motor und sport gemessenen Diesel.

[www.auto-motor-sport.de](http://www.auto-motor-sport.de)  
2. August 2017

BMW Diesel-Motoren sollen auch künftig zu den saubersten und effizientesten der Welt gehören. Hohe Investitionen in die Entwicklung bekräftigen diesen Anspruch.

[www.bimmertoday.de](http://www.bimmertoday.de)  
20. Februar 2017

In der hitzigen Debatte wirkt es oft, als sei der Diesel technisch ausgereizt, ihn sauber zu bekommen schlicht unmöglich. Doch das ist falsch. BMW beispielsweise verbaut bei vielen Fahrzeugen ein Harnstoffsystem und einen Stickoxid-Speicher parallel und erzielt damit auch bei Straßenmessungen gute Werte.

„Mit Abgas in den Abgrund“,  
[www.spiegel.de](http://www.spiegel.de), 3. August 2017

Allen Unkenrufen zum Trotz wird die Verbrennungstechnologie noch eine ganze Weile die führende Antriebstechnologie bleiben.

„BMW Steyr gibt Gas beim Diesel [...]“,  
[www.trend.at](http://www.trend.at), 5. Jänner 2017

BMW betreibt beim neuen Fünfer einen sehr hohen Aufwand und setzt die beste derzeit erhältliche Diesel-Abgasnachbehandlung ein: eine Kombination aus NOx-Speicherkatalysator plus SCR-System mit Harnstoffeinspritzung (AdBlue).

[www.auto-motor-sport.de](http://www.auto-motor-sport.de)  
2. August 2017

Der Motor [eines BMW] zählt zur Spitze in seiner Leistungsklasse. Weil BMW im Zweifel mehr Geld in deren Entwicklung steckte als die Konkurrenz.

„Warum BMW Diesel sauberer sind“,  
[www.sueddeutsche.de](http://www.sueddeutsche.de), 22. April 2016

BMW hat kein Abgasproblem – als einziger der großen Autobauer überhaupt.

„Warum nur BMW kein Dieselproblem hat“,  
[www.welt.de](http://www.welt.de), 4. Mai 2016



# SAUBERE ZUKUNFT.

## MIT TECHNISCHEN INNOVATIONEN ZUR EMISSIONSREDUZIERUNG.

Seit mehr als 15 Jahren bestimmt EfficientDynamics die Entwicklung neuer Modelle aller Marken der BMW Group. Unsere Ingenieure entwickeln jedes neue Modell mit dem Ziel, das effizienteste Gesamtfahrzeug mit dem dynamischsten Antriebsstrang und dem intelligentesten Energiemanagement auf den Markt zu bringen.

Ein wichtiges Thema dabei ist die Reduzierung der schädlichen Emissionen, die bei der Verbrennung im Motor entstehen und anschließend ausgestoßen werden.

Die Partikelemissionen sind mit den Dieselpartikelfiltern gut beherrschbar, die bei BMW seit 2006 serienmäßig in allen Dieselfahrzeugen verbaut werden.

### EMISSIONSREDUZIERUNG IM MOTOR

In der Dieselmotorenentwicklung werden zugleich kontinuierlich die im Motor angewandten Technologien überarbeitet, um Antriebe noch leistungsstärker und gleichzeitig effizienter zu gestalten.

Um den Ausstoß von Schadstoffen zu reduzieren, entwickeln die Ingenieure Brennverfahren und Hochdruckeinspritzung weiter. Sie optimieren die Abgasrückführung ebenso wie die Aufladung.

Mit der Turboaufladung kann ein Teil der Abgasenergie rückgewonnen werden. Im Abgasturbolader befinden sich eine Abgasturbine und ein Verdichterrad auf einer gemeinsamen Welle. Der Abgasstrom

treibt die Turbine an. Das Verdichterrad saugt Frischluft an und pumpt sie über einen Ladeluftkühler mit Überdruck in die Zylinder. Nach Single-, Bi- und Tri-Turbo hat die BMW Group den ersten Dieselmotor mit vier Turboladern entwickelt – den BMW TwinPowerTurbo Reihen-Sechszylinder-Dieselmotor im BMW 750d xDrive und im BMW M550d xDrive.

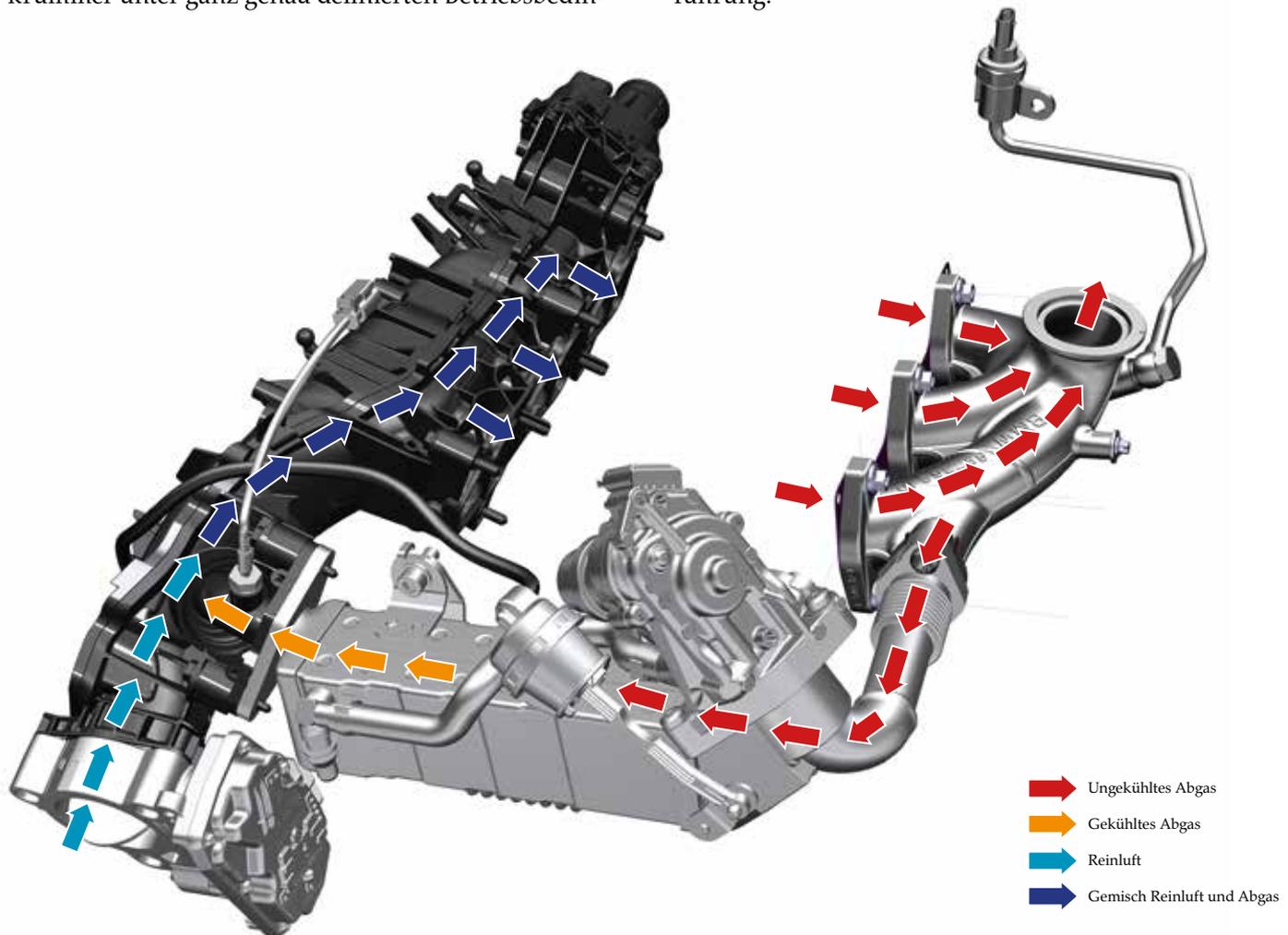
### ABGASRÜCKFÜHRUNG (AGR)

Durch die Abgasrückführung wird Abgas am Auspuffkrümmer unter ganz genau definierten Betriebsbedin-

gungen entnommen und dem Motor auf der Frischluftseite wieder zugeführt. Dadurch wird der Sauerstoffanteil in der Verbrennungsluft gesenkt.

Es steht einerseits weniger Sauerstoff für die Bildung von NOx zur Verfügung. Andererseits läuft die Verbrennung langsamer ab, was die Spitzentemperaturen senkt. Die Abgasrückführung ist daher eine sehr wirksame Methode zur Senkung der Stickstoffoxide.

Bei unseren hochmodernen, abgasoptimierten Dieselmotoren ermöglicht die Digitale Diesel Elektronik (DDE) eine exakte Regelung und Überwachung der Abgasrückführung.

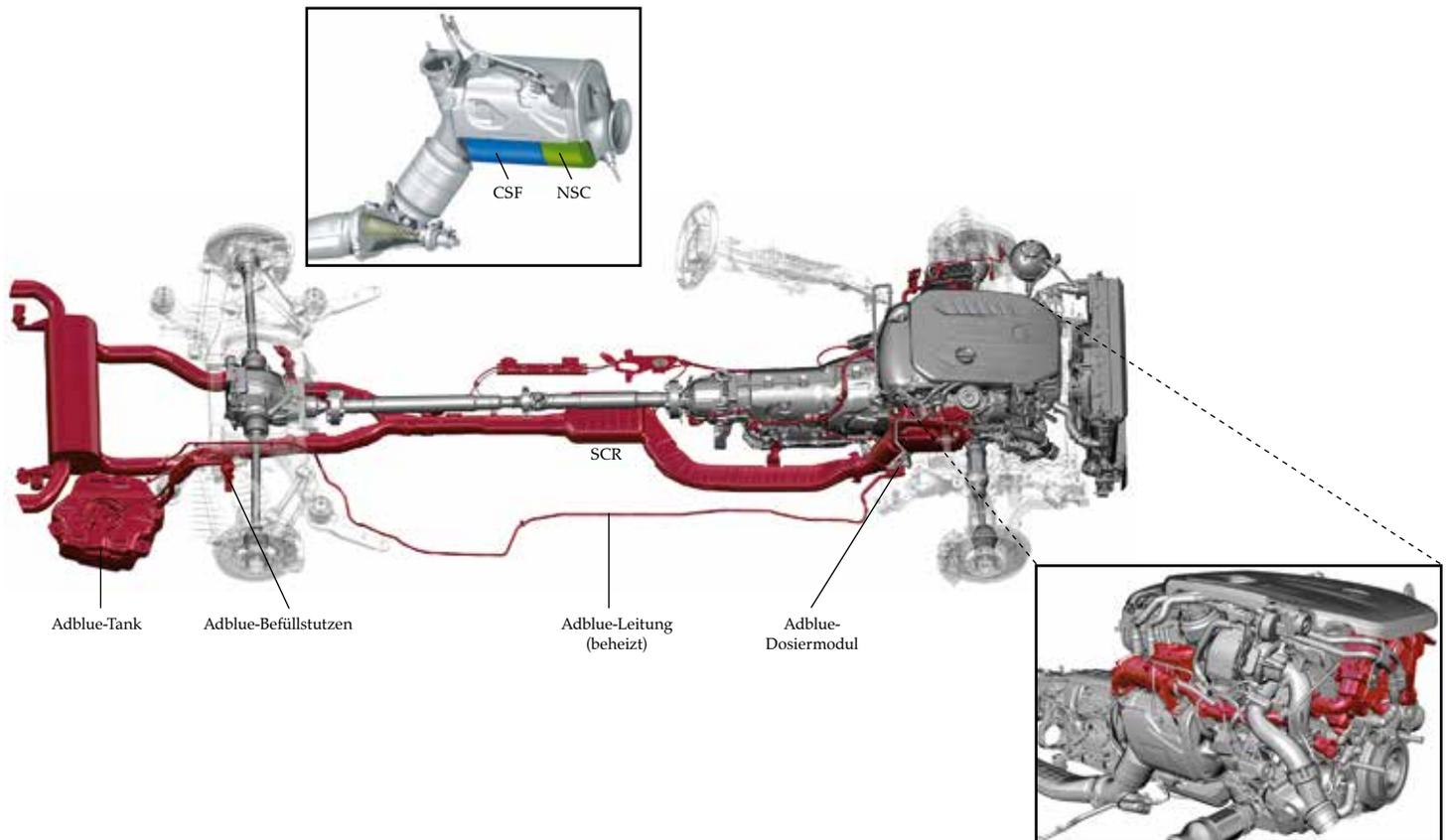


## ABGASNACHBEHANDLUNG

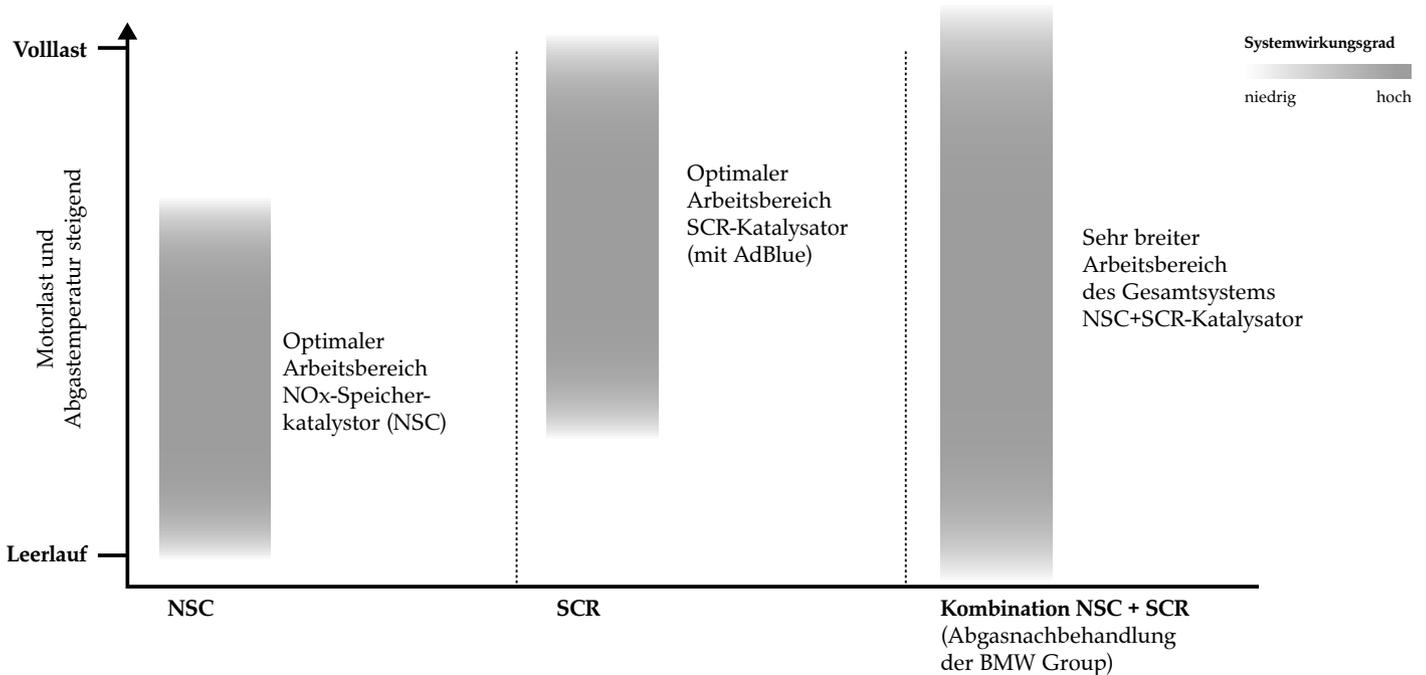
Die NO<sub>x</sub>-Emissionen erfordern zusätzlich zu den Maßnahmen im Motor eine aufwändige Abgasnachbehandlung.

Mit Einführung der RDE-Gesetzgebung im September 2017 werden schrittweise alle neuen Diesel-Fahrzeuge der Marke BMW serienmäßig mit einem kombinierten NO<sub>x</sub>-Abgasnachbehandlungssystem

ausgestattet. Dieses besteht aus einem motornah angeordnetem NSC (Nitrogen Oxide Storage Catalytic Converter, auch NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator genannt) und einem SCR-System (Selektive Catalytic Reduction). Für das SCR-System wird das NO<sub>x</sub>-Reduktionsmittel AdBlue<sup>®</sup> verwendet, das in einem eigenen Tank im Fahrzeug mitgeführt wird. Der SCR-Katalysator wandelt mit dem Ammoniak aus dem AdBlue die schädlichen Stickoxide in die Komponenten Wasser und Stickstoff um.



## WIRKUNGSGRAD UNSERER ABGASNACHBEHANDLUNGSSYSTEME



Beide Systeme NSC und SCR ergänzen einander im realen Straßenbetrieb optimal. Der NSC speichert bereits bei niedriger Motorlast und Fahrzeuggeschwindigkeit die entstehenden Stickoxide mit hohen Wirkungsgraden ein.

Das Motorsteuergerät berechnet den NOx-Füllstand des Katalysators und leitet in definierten Abständen die Regeneration ein – ein Vorgang, der nur ca. 30 Sekunden dauert. Dann beginnt der Speichervorgang von neuem und der NSC lagert die anfallenden Stickoxide wieder ein. Das System spielt seine Vorteile am besten im Stadt- und Landstraßenbetrieb aus. Steigt die Motorlast an, was in der Regel mit höheren Fahrzeuggeschwindigkei-

ten einhergeht, erhöht sich auch die Abgastemperatur. Während nun die Effizienz des NSC geringer wird, nimmt der Wirkungsgrad des SCR-Systems zu.

Bei diesem System berechnet das Motorsteuergerät aus dem NOx-Massenstrom vor und nach dem Katalysator sowie weiteren Parametern (wie z.B. der Abgastemperatur) die erforderliche AdBlue-Menge und dosiert diese zur effektiven Umsetzung ein.

**Die BMW Group war der erste Hersteller, der die Kombination von NOx-Speicherkatalysator und SCR-System in Serie eingeführt hat.**

## INVESTITION IN DIE ZUKUNFT

Im weltweit einzigen Dieselmotoren-Entwicklungszentrum der BMW Group forschen in Steyr rund 700 Mitarbeiter daran, die Dieselmotoren in Zukunft noch emissionsärmer zu machen.

Die Weiterentwicklung der EfficientDynamics-Technologien wird auch in Zukunft entscheidend für das Erreichen der gesetzlichen Vorgaben sein. **Deswegen investiert der Konzern weiterhin kräftig in Dieselmotoren!**

Das Entwicklungszentrum wird daher bis Ende 2017 um 100 Millionen Euro ausgebaut und 30 Motorenprüfstände am neuesten Stand der Technik entwickelt.

## KOMPLEXE PRÜFTECHNIK

Neben dynamischen Motorprüfständen zur Applikationsabsicherung gibt es mehrere Spezialprüfstände:

- Höhen-/Klimaprüfstände für Testaufbauten unter realen Bedingungen von - 40°C bis + 50°C und einer Höhenapplikation von Meeresniveau bis 5.000 Meter Höhe
- Schwenkprüfstand für Untersuchungen bis 50° Neigung
- Akustikprüfstände zur Optimierung der Lautstärke



Somit ist die Dieselmotoren-Prüftechnik der BMW Group fit für alle Herausforderungen der Zukunft (Emissionen, die Möglichkeit der Elektrifizierung, Dynamik, Akustik) und hat alle Möglichkeiten, flexibel und zeitnah zusätzliche Applikationen zu implementieren.

Auch Nachhaltigkeit wird im Dieselmotoren-Entwicklungszentrum groß geschrieben: Die Energie aller Prüffelder (circa fünf Gigawattstunden) wird wieder in die Produktion eingespeist.

”Die Weiterentwicklung der Dieseltechnologie wird auch in Zukunft entscheidend für den Erfolg unseres Unternehmens sein. Deswegen investieren wir weiterhin kräftig am Standort in Steyr! Hier befindet sich das geballte Diesel Know-how der BMW Group, das wir seit über 35 Jahren aufgebaut haben und das weltweit gefragt ist.“

**CHRISTOPH SCHRÖDER**  
Geschäftsführer BMW Group Werk Steyr



# SAUBERE FAKTEN.

DAS WICHTIGSTE AUF EINEN BLICK.

Aktuell sind auf Österreichs Straßen **sechs von zehn Pkw Dieselfahrzeuge**.



Die Fahrzeuge der BMW Group **erfüllen** in jedem Land die **gesetzlichen Vorgaben**.

Das bestätigen uns auch entsprechende nationale und internationale behördliche Untersuchungen.



Dieselfahrzeuge liefern einen wesentlichen **Beitrag zur Erfüllung von CO<sub>2</sub>-Flottenzielen**.



Die BMW Group glaubt an die **Zukunft von Dieselmotoren** und investiert weiter in den Standort Steyr.



Die Emissionen im realen Straßenbetrieb können und dürfen je nach Strecke und Fahrweise von den Werten im vorgeschriebenen Rollenzyklus (NEFZ) abweichen. Mit der neuen **RDE-Gesetzgebung wurden die Anforderungen erweitert**: Schadstoffgrenzwerte müssen auch bei normalem Fahren auf der Straße eingehalten werden.



Die **Feinstaub-Emissionen** von Dieselfahrzeugen der BMW Group sind bereits seit der flächendeckenden Dieselpartikelfilter-Einführung 2006 **gelöst**.

Impressum:

BMW Motoren GmbH, Werkskommunikation | Hinterbergerstraße 2, A-4400 Steyr  
Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung. © BMW Motoren GmbH  
Zur Mitarbeiter- und Kundeninformation, 1. Auflage