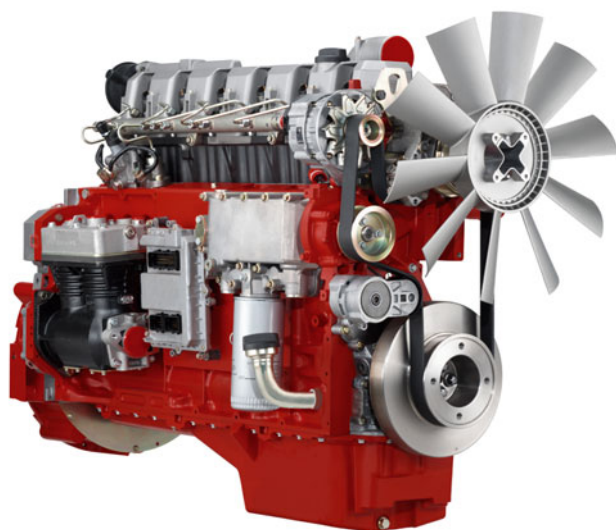


# DEVERT<sup>®</sup>

DEUTZ Variable Emissions-Reduktions-Technologie



Immer erste Wahl.

The engine company.



## Immer ein zuverlässiger Partner.

Mit der Fertigstellung seiner berühmten Zeichnung, die den 4-Takt-Verbrennungszyklus darstellt, legte unser Gründer Nicolaus August Otto den Grundstein für neue industrielle Branchen, die die Welt revolutioniert haben.

Der Schritt von Dampf-, Wasser-, Tier- und in einigen Fällen menschlicher Muskelkraft hin zu Verbrennungsmotoren hat die Produktivität und Mobilität der Menschheit dramatisch gesteigert.

Dem Beispiel Ottos verpflichtet, wurde DEUTZ zu einem der größten unabhängigen Motorenhersteller, dessen Motoren täglich millionenfach in Betrieb sind und einen nicht unwesentlichen Beitrag zur Verbesserung unserer Lebensqualität leisten.

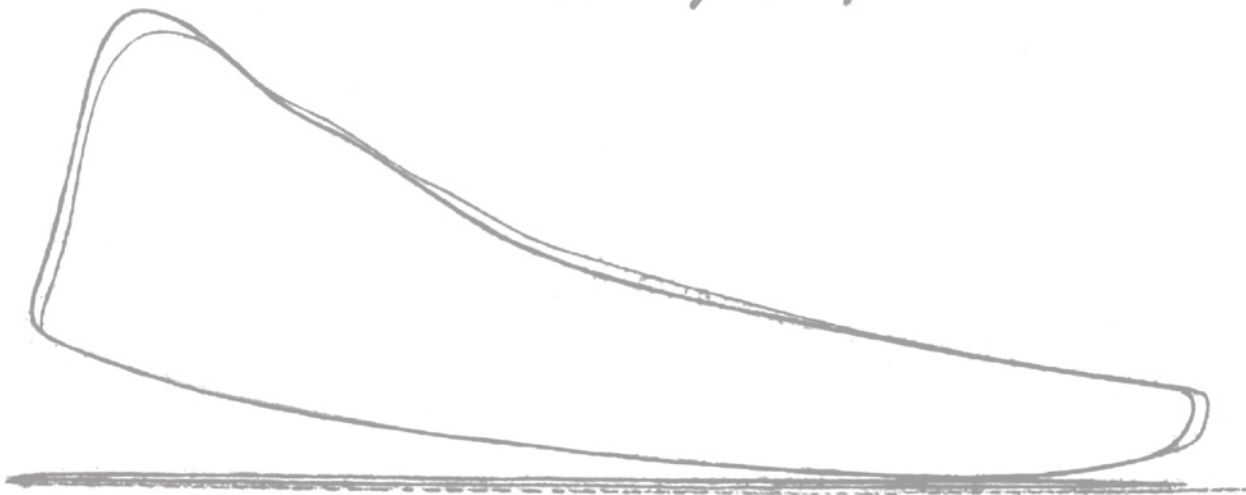


Januar 1870

9. Mai 1876

Manöfriere Pump  
oder regeln, Anfang?

$\frac{150}{300}$  m  $\frac{150}{500}$  faden



## Unsere nächste große Herausforderung.

Die größte Herausforderung, der sich unsere Branche heute gegenübersteht, ist die Umsetzung der Abgasemissionsgesetze. Seit 1996 werden in Europa und in den USA Vorschriften eingeführt, die die Schadstoffmenge in den Abgasen von Dieselmotoren systematisch reduzieren.

Luftverunreinigende Stoffe, die auf die Verbrennung fossiler Kraftstoffe zurückzuführen sind, sind für eine Reihe negativer Umwelteinflüsse verantwortlich, wie beispielsweise sauren Regen (der zu Waldsterben führt), Smog und Treibhausgase, die mit der globalen Klimaerwärmung in Verbindung gebracht werden.

Abgase von Dieselmotoren bestehen in erster Linie aus CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und PM.

**CO<sub>2</sub>:** Ein Treibhausgas. Die CO<sub>2</sub>-Emissionswerte von Dieselmotoren liegen unter denen von Benzinmotoren.

**NO<sub>x</sub>:** Ein Verbindungsmix (Stickstoffmonoxid NO und Stickstoffdioxid NO<sub>2</sub>), der zu Smog beiträgt und starke Auswirkungen auf die Entwicklung von saurem Regen hat, wenn Kraftstoffe mit hohem Schwefelgehalt eingesetzt werden.

**PM:** Dieselruß (Abkürzung DPM bzw. PM) gehört zu den komplexesten Dieselemissionen. Der Hauptanteil von PM sind Kohlenstoff und Kohlenwasserstoffe aus dem Kraftstoff und Schmieröl sowie wässrige Schwefelsäure, die aus dem Schwefel des Kraftstoffs entsteht.

Das Thema der Abgasemissionsbegrenzung und -minderung ist äußerst vielschichtig. Um die zulässigen Emissionswerte einzuhalten, werden die Auswirkungen auf Maschinenkonstruktion und Motorbetrieb immer tief greifender.

Nachdem wir die ersten beiden Schritte der europäischen und US-amerikanischen Emissionsreduzierung erfolgreich umgesetzt haben, gilt unsere Aufmerksamkeit nun den bevorstehenden STUFEN III und IV. Diese stellen die bislang größte Herausforderung dar und werden zur Anwendung von Technologien führen, die in nicht für den Straßeneinsatz vorgesehenen Motoren bislang keinen Einsatz fanden.

Die grundlegende Philosophie von DEUTZ: Weitestgehende Veränderungen hinsichtlich des Designs und der Funktion von Motoren beim Übergang von einer Emissionsstufe zur nächsten sind zu vermeiden. Dies minimiert auch die Auswirkungen auf die Montagekosten der Motoren. Wir sind der Meinung, dass der Endverbraucher unserer Produkte nur geringe finanzielle oder keine finanziellen Vorteile von immer strengeren Abgasbestimmungen hat, und daher werden wir nur ein für die jeweilige Aufgabe angemessenes Maß an Technologien einführen und nicht Lösungen mit hoher technologisch getriebener Komplexität durchsetzen.

## Bevorstehende Abgasbestimmungen.

STUFE III (Beginn 2006) betrifft nur Motoren mit einer Leistung von über 37 kW (50 PS). Im Vergleich zur vorherigen vorgeschriebenen Stufe, STUFE II, werden nur die NO<sub>x</sub>-Werte verringert.

Um eine Verringerung von Dieseldieselruß vor Inkrafttreten von STUFE IV zu erreichen, wurde in den USA eine Übergangsstufe IV (Beginn 2008) als Zusatz zur STUFE III eingeführt. Diese Stufe besteht in einer Dieseldieselrußreduzierung, die nur für Motoren mit über 50 PS gilt, und einer »freiwilligen« Dieseldieselrußreduzierung für Motoren mit einer Leistung von 50 bis 75 PS (»Option 1«).

### Europäische Richtlinie RL 2002/88/EG

kW	PS	2005	2006	2007	2008	2009	20
18 – 36	24 – 48	8,0 / 1,5 / 5,5 / 0,8			(7,5) / 5,5 / 0,6		
37 – 55	49 – 74	7,0 / 1,3 / 5,0 / 0,4				(4,7) / 5,0 / 0,4	
56 – 74	75 – 99						
75 – 129	100 – 173	6,0 / 1,0 / 5,0 / 0,3			(4,0) / 5,0 / 0,3		
130 – 560	174 – 751	6,0 / 1,0 / 3,5 / 0,2		(4,0) / 3,5 / 0,2			

(NO<sub>x</sub> + HC) / CO / PM (g/kW-h) NO<sub>x</sub> / HC / CO / PM (g/kW-h)

### US-Richtlinie EPA NONROAD, 40 CFR Part 89

kW	PS	2005	2006	2007	2008	2009	20
0 – 7	0 – 10	(7,5) / 8,0 / 0,80					
8 – 18	11 – 24	(7,5) / 6,6 / 0,80					
19 – 36	25 – 48	(7,5) / 5,5 / 0,60				(7,5) / 5,5 / 0,30	
37 – 55	49 – 74	(7,5) / 5,0 / 0,40				(4,7) / 5,0 / 0,30*	
56 – 74	75 – 99					(4,7) / 5,0 / 0,40	
75 – 129	100 – 173	(6,6) / 5,0 / 0,30		(4,0) / 5,0 / 0,30			
130 – 224	174 – 301	(6,6) / 3,5 / 0,20		(4,0) / 3,5 / 0,20			
225 – 449	302 – 602	(6,4) / 3,5 / 0,20		(4,0) / 3,5 / 0,20			
450 – 560	603 – 751	(6,4) / 3,5 / 0,20		(4,0) / 3,5 / 0,20			
> 560	> 751	9,2 / 1,3 / 11,4 / 0,54		(6,4) / 3,5 / 0,20			

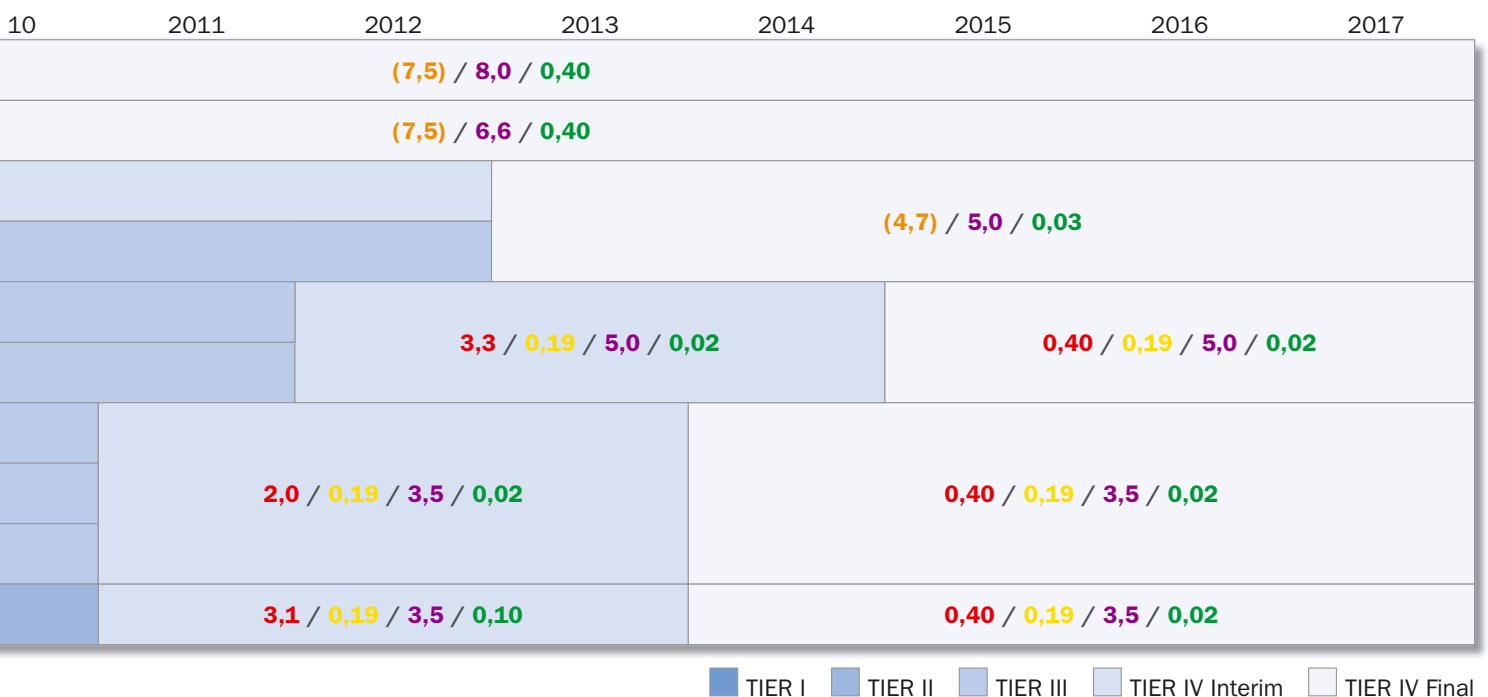
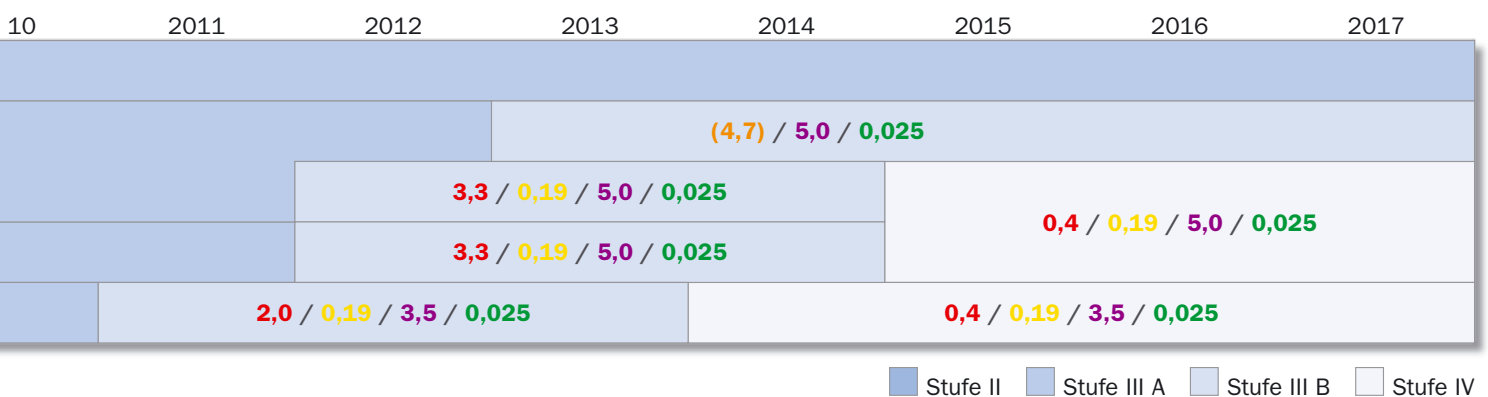
(NO<sub>x</sub> + HC) / CO / PM (g/kW-h) NO<sub>x</sub> / HC / CO / PM (g/kW-h)

Für Motoren mit einer Leistung zwischen 25 und 75 PS ist eine Nachbehandlung des Dieseldieselrußes (PM) erforderlich.

\*Berücksichtigt die »Option 1« in ÜBERGANGSSTUFE IV

STUFE IV (Beginn 2011) verringert die PM- und NO<sub>x</sub>-Werte. Die Grenzwerte sind beträchtlich niedriger als die der STUFE III, so dass eine Abgasnachbehandlung je nach Leistungsklasse unvermeidbar wird. Für Motoren mit einer Leistung von über 75 PS wird eine Nachbehandlung der Stickoxide (NO<sub>x</sub>) und des Dieselrußes (PM) notwendig.

Obwohl die europäischen Emissionsrichtlinien der Stufen III und IV ähnlich der US-amerikanischen EPA TIER III sind, gibt es einige wichtige Unterschiede, vor allem bezüglich der Übergangsstufe EPA TIER IV. Die Nachbehandlungsbedingungen der europäischen Stufe 4 werden vor den Einführungs-terminen außerdem verschiedenen technologischen Revisionen unterzogen.



## Alle Optionen – ein Prinzip.

DVERT® ist unsere Antwort auf die zukünftigen Bedürfnisse unserer Kunden. DVERT® steht für ein modular aufgebautes System von Technologien, die in die vielen verschiedenen Konfigurationen unserer Motoren einfließen. Das wesentliche Prinzip lautet:

**»So viel Technologie wie nötig und nicht so viel wie möglich.«**

Nahezu sämtliche Elemente des DVERT®-Konzeptes können hintereinander kombiniert werden, um für das gewünschte Ergebnis hinsichtlich Motorleistung, Einhaltung von Emissionsgrenzwerten und Wettbewerbsfähigkeit zu sorgen. Wie die nachfolgende Grafik zeigt, verfügen wir über eine Reihe von Technologien, die den vorgegebenen Emissionsgrenzwerten gerecht werden. Mit unserem äußerst flexiblen System können wir sicherstellen, dass eine »Übertechnisierung« vermieden wird und nur so viel Technologie zum Einsatz kommt, wie erforderlich und sinnvoll ist.

**DEVERT®**  
DEUTZ Variable Emissions-Reduktions-Technologie

## DVERT<sup>®</sup>-MODULE

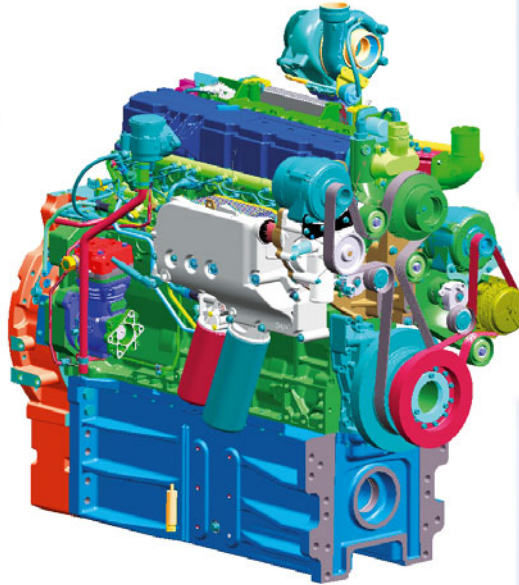
### STUFE III

#### KRAFTSTOFFEINSPRITZUNG

- Mechanische Pumpe-Leitung und -Düse
- DEUTZ Common Rail (DCR<sup>®</sup>)
- Magnetventilsystem (MVS<sup>®</sup>)

#### MOTORREGELUNGSTECHNOLOGIE

- Mechanische Kraftstoff-einspritzung und -regelung
- Mechanische Kraftstoffeinspritzung mit elektronischer Drehzahlregelung und Motordatenerfassung (EMR<sup>®2</sup>)
- Vollelektronische Motorregelung mit elektronischen Kraftstoffeinspritzsystemen von DEUTZ



#### VERBRENNUNGSMANAGEMENT

- Direkte und indirekte Einspritzsysteme
- Saugmotoren
- Abgasturbolader
- Abgasturbolader mit Ladeluftkühlung
- 2-Ventil- und 4-Ventilsysteme

#### NO<sub>x</sub>-REDUZIERUNGSTECHNOLOGIE

- Einfache, unkontrollierte interne Abgasrückführung (AGR)
- Kontrollierte interne Abgasrückführung mit Ventilhubmanagement (VLM<sup>®</sup>)
- Kontrollierte und gekühlte Abgasrückführung

### STUFE IV

#### ABGASNACHBEHANDLUNG

- Verringerung von Dieselfuß mit Hilfe von Dieselpartikelfiltern
- NO<sub>x</sub>-Reduzierung mit Hilfe der selektiven katalytischen Reduktion (SCR) oder durch NO<sub>x</sub>-Absorber

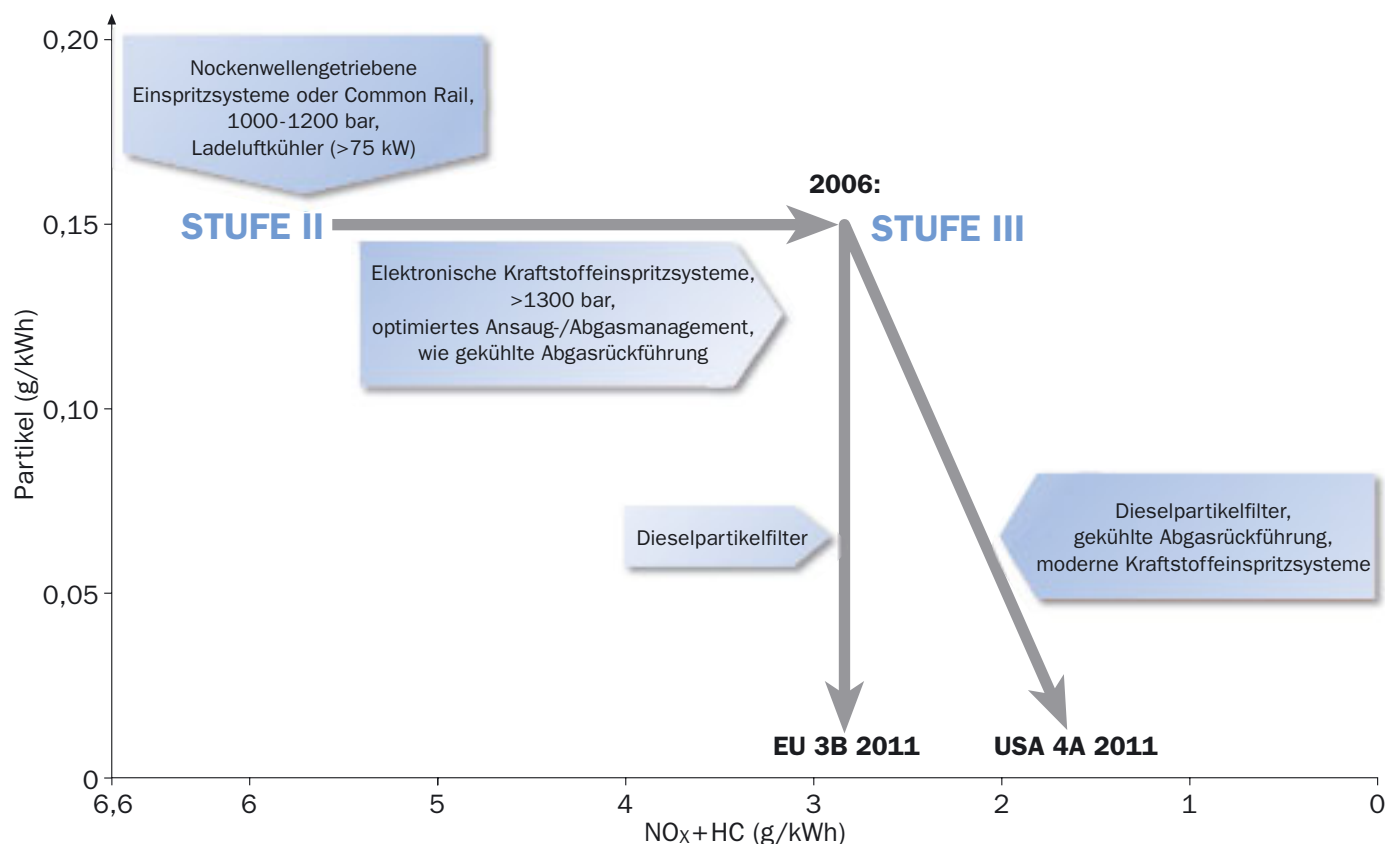
TECHNOLOGISCHE VISION – EMISSIONSLOSE DIESELMOTOREN

## Hightech bewirkt niedrige Emissionen.

Ab Januar 2006 müssen sämtliche Motoren schrittweise bis 2008 die Emissionsgrenzwerte der STUFE III erreichen. Der Übergang von STUFE II zu STUFE III kann einige größere Veränderungen erfordern. So kann unter anderem die Größe des Einbauraumes betroffen sein, der durch zusätzliche Komponenten wie Ladeluftkühler wachsen könnte. Motorsteuerungen können sich ändern, um von den Vorteilen einer elektronischen Motorregelung zu profitieren. Für den Endverbraucher bedeutet dies unter Umständen eine Änderung der Betriebsstoffe. So könnten beispielsweise für einige Leistungsklassen synthetische Schmieröle erforderlich werden. Die nachfolgende Grafik zeigt die relativen Veränderungen, die erforderlich sind bzw. sein werden.

Außer der Einhaltung der Emissionsminderung müssen wir jedoch auch das Erreichen der geforderten Motorleistung sicherstellen, die Geräuschentwicklung verbessern und ein gutes dynamisches Verhalten, Zuverlässigkeit und Haltbarkeit gewährleisten. Obwohl die Auswahl der richtigen Motortechnologie immer eine wichtige Entscheidung ist, sind jetzt zusätzliche Aspekte zu berücksichtigen. Nun sind auch Entscheidungen hinsichtlich der Steuerungskonzepte, steigender Motorkühllasten und der Antriebsstrangintegration in der Anfangsphase des Maschinenkonstruktionsprozesses zu bedenken.

### VERGLEICH VON EMISSIONSGRENZWERTEN







ELEKTRONISCHE EINSPRITZEINHEIT



REIHENEINSPRITZPUMPE



DREHKOLBENPUMPE



COMMON-RAIL-SYSTEM

### Unser DVERT®-Konzept vereinfacht die Auswahl.

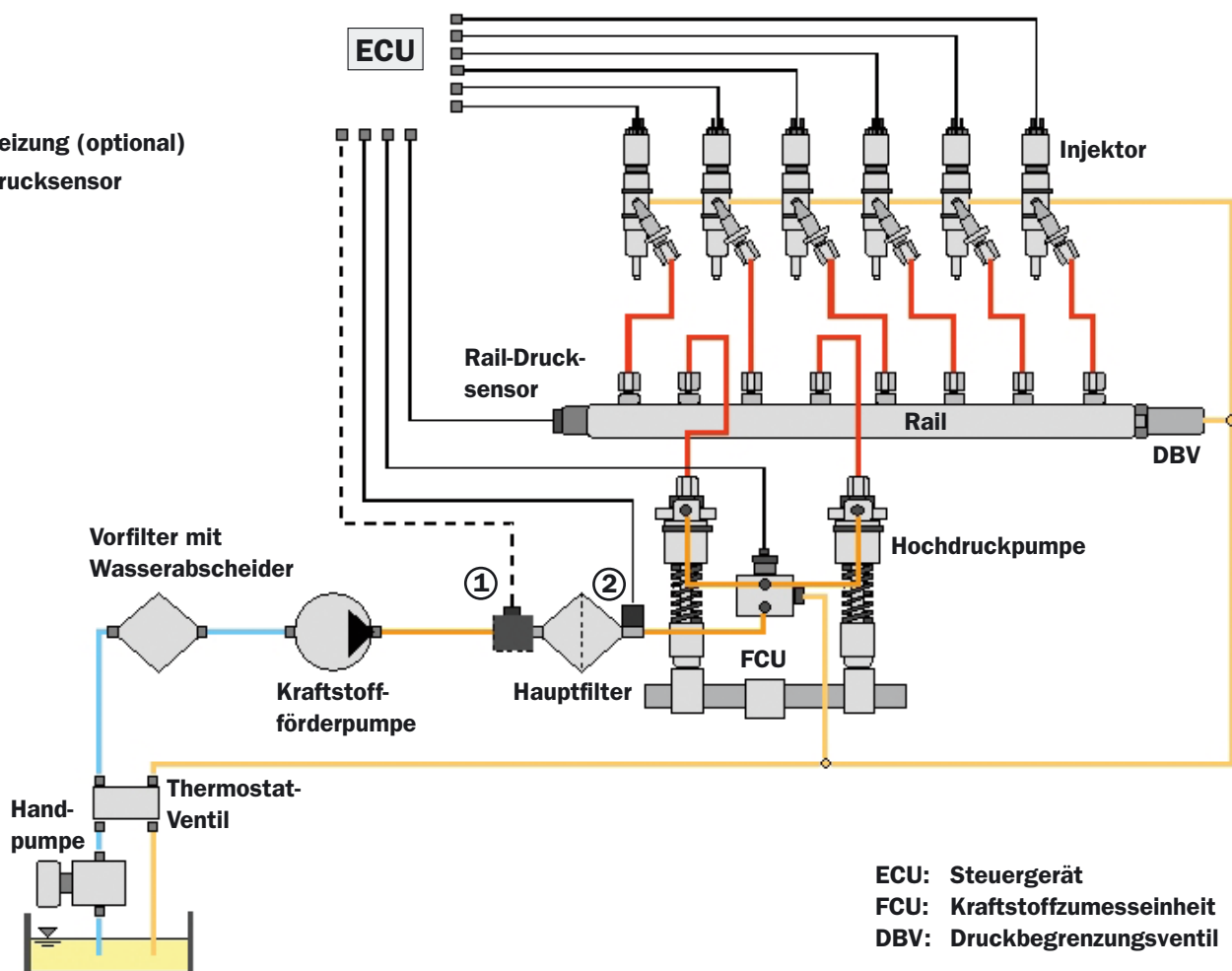
DVERT® ermöglicht die Kombination von Technologien, die den individuellen Einsatzbedürfnissen unserer Kunden gerecht werden. Bei Motoren mit einer Leistung von bis zu 100 PS (75 kW) kommen je nach Bedarf unsere zuverlässigen mechanischen Kraftstoffeinspritzsysteme, direkte oder indirekte Kraftstoffeinspritzsysteme und interne AGR zum Einsatz. Die elektronische Integration des Motors in das Maschinensteuerungssystem kann mit Hilfe des DEUTZ EMR®-Systems realisiert werden. Bei Motoren mit einer Leistung von über 100 PS (75 kW) gehören vollelektronische Hochdruckeinspritzsysteme zum Standard. AGR gehört ebenso

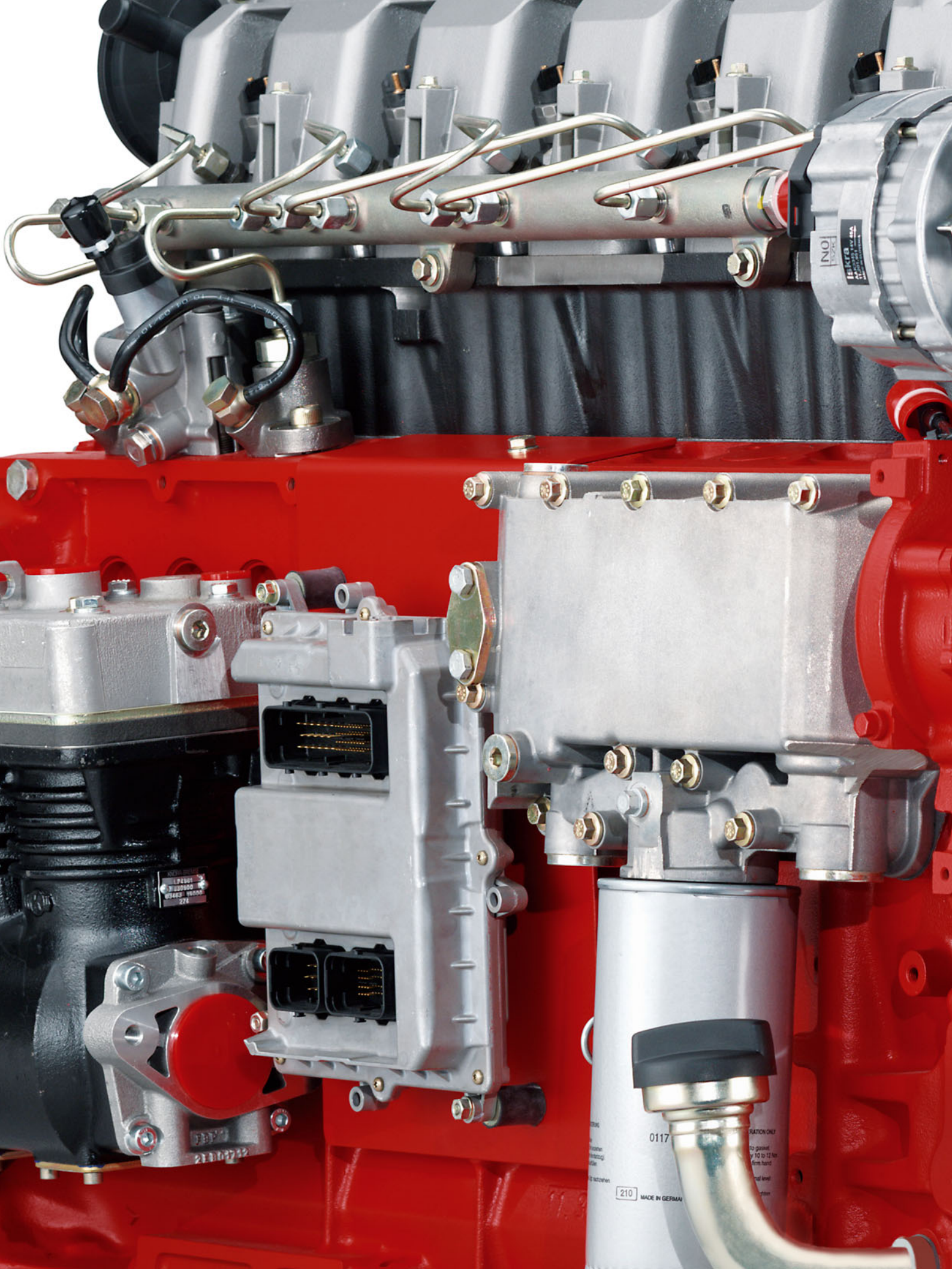
zum Standard, wobei unterschiedliche Konzepte bezüglich Regelung und Kühlung eingesetzt werden. Die Konzeptentscheidung berücksichtigt unterschiedliche Ansprüche und stellt entsprechende Ausführungen zur Verfügung, abhängig vom Drehmomentbedarf, von der Übergangsleistung und den Leistungserfordernissen der Anwendung.

Für die anspruchsvolleren Anwendungen, bei denen hohe Leistung gefragt ist, stehen für einige Motorvarianten bis 320 PS (235 kW) optional Zylinderköpfe mit 4 Ventilen zur Verfügung. Oberhalb dieser Leistungsstufe kommt standardmäßig die 4-Ventil-Technologie zum Einsatz.

### DCR® – DAS DEUTZ COMMON-RAIL-SYSTEM

- ① Heizung (optional)
- ② Drucksensor







## Das Konzept bestimmt die Emissionen.

### Kraftstoffeinspritzsysteme

Neben unseren bewährten Pumpe-Leitung- und -Düse-Systemen, die wir für mechanische Einspritzlösungen anbieten, haben wir das **DEUTZ Common-Rail-System (DCR®)** entwickelt. Bei dieser Konstruktion werden zwei Hochdruckpumpen eingesetzt, die durch die Nockenwelle des Motors angetrieben werden und Kraftstoff in die Druckleitung einspeisen. Wie bei allen Common-Rail-Systemen befördern elektronisch gesteuerte Einspritzdüsen (Injektoren) den Kraftstoff in die Verbrennungsräume. Mit Hilfe dieses Konzeptes können wir die Außenabmessungen des Basismotors beibehalten und sämtliche Nebenabtriebe je nach Bedarf des Kunden anbieten. Für Motoren mit über 7 Litern Hubraum und 240 kW (320 PS) bis 500 kW (670 PS) bieten wir auch weiterhin unser bewährtes Magnetventilsystem DEUTZ MVS®.

### Motorregelungstechnologie

Motoren mit DCR® und MVS® kommunizieren über ein CAN-Bus-Protokoll mit der Maschine. Dies ermöglicht Funktionen wie »drive by wire« und die vollständige Integration der Motorregelung in die elektronisch gesteuerten hydrostatischen Antriebsstränge. Ein weiterer Vorteil dieser vollautomatischen elektronischen Steuerungen ist das integrierte Motordiagnose- und Sicherheitssystem. Wenn der Motorregler während des Betriebs einen ungewöhnlichen Zustand registriert, wie beispielsweise Motorüberhitzung, wird die Motorleistung auf einen Notlaufbetrieb reduziert bis hin zur Außerbetriebsetzung. Dies vermeidet kostenintensive Instandsetzungen und erhöht die Betriebssicherheit/Betriebsverfügbarkeit der Arbeitsmaschinen.

Wir werden unsere gegenwärtigen mechanischen Steuerungssysteme für Motoren mit unter 75 kW (100 PS) einsetzen. Diese Systeme kennzeichnen einfachste mechanische Fliehkraftregler sowie in sich geschlossene, drehmomentsteuernde Fliehkraftregler, die heutzutage in Motoren der 4- bis 7-Liter-Klasse üblich sind.

Es gibt Fälle, bei denen eine Maschine von der Unkompliziertheit eines mechanischen Einspritzsystems profitieren

kann, aber dennoch die Steuerungskomplexität einer elektronischen Motorregelung benötigt. Wir werden diesem Bedürfnis gerecht, indem wir das DEUTZ EMR®-Steuerungssystem verwenden. EMR® ist ein programmierbarer Drehzahlregler, der die Funktionen vollautomatischer elektronischer Steuerungen imitiert, jedoch ohne die Fähigkeit, den Zündzeitpunkt zu verändern. Funktionen wie »drive by wire«, stufenlose Drehzahlregulierung, multiple gespeicherte Drehmomentkurven, Drehmomentsteuerung und Motorsicherheitssteuerung stehen durch das EMR®-Steuerungssystem ebenfalls zur Verfügung.

### Verbrennungsmanagement

Unser Motorangebot beinhaltet Verbrennungssysteme mit indirekter Kraftstoffeinspritzung für die kleineren und mit direkter Kraftstoffeinspritzung für alle übrigen Motoren. Wir werden auch weiterhin beide Systeme anbieten.

Im Bereich unter 100 PS (75 kW) werden wir nach wie vor Saug- und Turbomotoren im Programm haben. Die Auswahl dieser beiden Verbrennungsmanagementarten ist lastabhängig. In der über 100-PS-Klasse (75 kW), wo die NO<sub>x</sub>-Emissionsgrenzwerte strenger werden, verfügen die Motoren über Abgasturbolader und Ladeluftkühlung.

Für einige Motoren bieten wir außerdem optional 2-Ventil- und 4-Ventilvarianten. Je größer der verfügbare Raum bei geöffnetem Einlassventil ist, umso weniger wird die Ansaugluftmenge begrenzt. Dies führt zu einer besseren Motorbelüftung und einer höheren Leistungsdichte, da eine größere Luftmenge und daher mehr Kraftstoff in den Verbrennungsraum einströmen kann. Ähnliches gilt für das Auslassventil. Da die Ventilgröße durch geometrische Beschränkungen definiert wird, lässt sich dieses Problem durch den Einsatz der Mehrventiltechnik lösen.

Ein 4-Ventilmotor liefert im Vergleich zu einem konventionellen 2-Ventilmotor bei gleichem Hubraum eine höhere Leistung über den gesamten Drehzahlbereich und einen höheren Drehmomentanstieg.

## NO<sub>x</sub>-Reduzierungstechnologie

NO<sub>x</sub> entsteht, wenn der Sauerstoff und der Stickstoff der Luft in einer Umgebung mit hohem Druck und hoher Temperatur eine Reaktion miteinander eingehen. Dieselmotoren arbeiten mit hohen Verdichtungsverhältnissen und mageren Kraftstoffgemischen. Dies hat eine sauerstoff- und stickstoffreiche Atmosphäre im Verbrennungsraum zur Folge, die zur NO<sub>x</sub>-Bildung führt.

Durch Rückführung eines Teils der Abgase in den Verbrennungsraum (Abgasrückführung, AGR) wird die Menge an überschüssiger Luft reduziert, so dass ein Zustand mit weniger verfügbaren Sauerstoff- und Stickstoffmolekülen geschaffen wird, die sich in einer chemischen Reaktion zu NO<sub>x</sub> verbinden können.

Eine Abgasrückführung kann auf verschiedene Arten erzielt werden.

### Interne AGR

Die einfachste Methode besteht darin, entweder das Auslassventil während des Ansaugtaktes oder das Einlassventil während des Auspufftaktes kurz zu öffnen. Beide Methoden können durch einfache Modifikation der Nockenwelle realisiert werden, haben jedoch den Nachteil, dass sie unkontrolliert ablaufen. Dies bedeutet, dass die AGR immer arbeitet, unabhängig von der Motorlast und -drehzahl. Die interne AGR hat einen geringen Nachteil hinsichtlich des Drehmomentpotenzials, das von optimierten Nockenwellenprofilen abhängt.

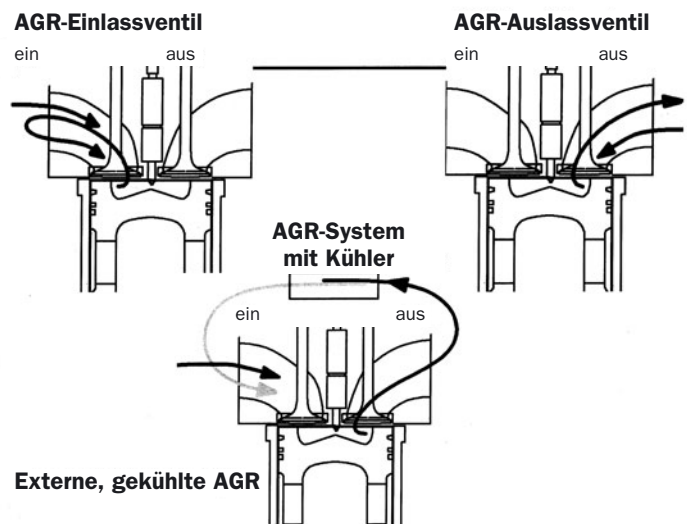
### Kontrollierte interne AGR

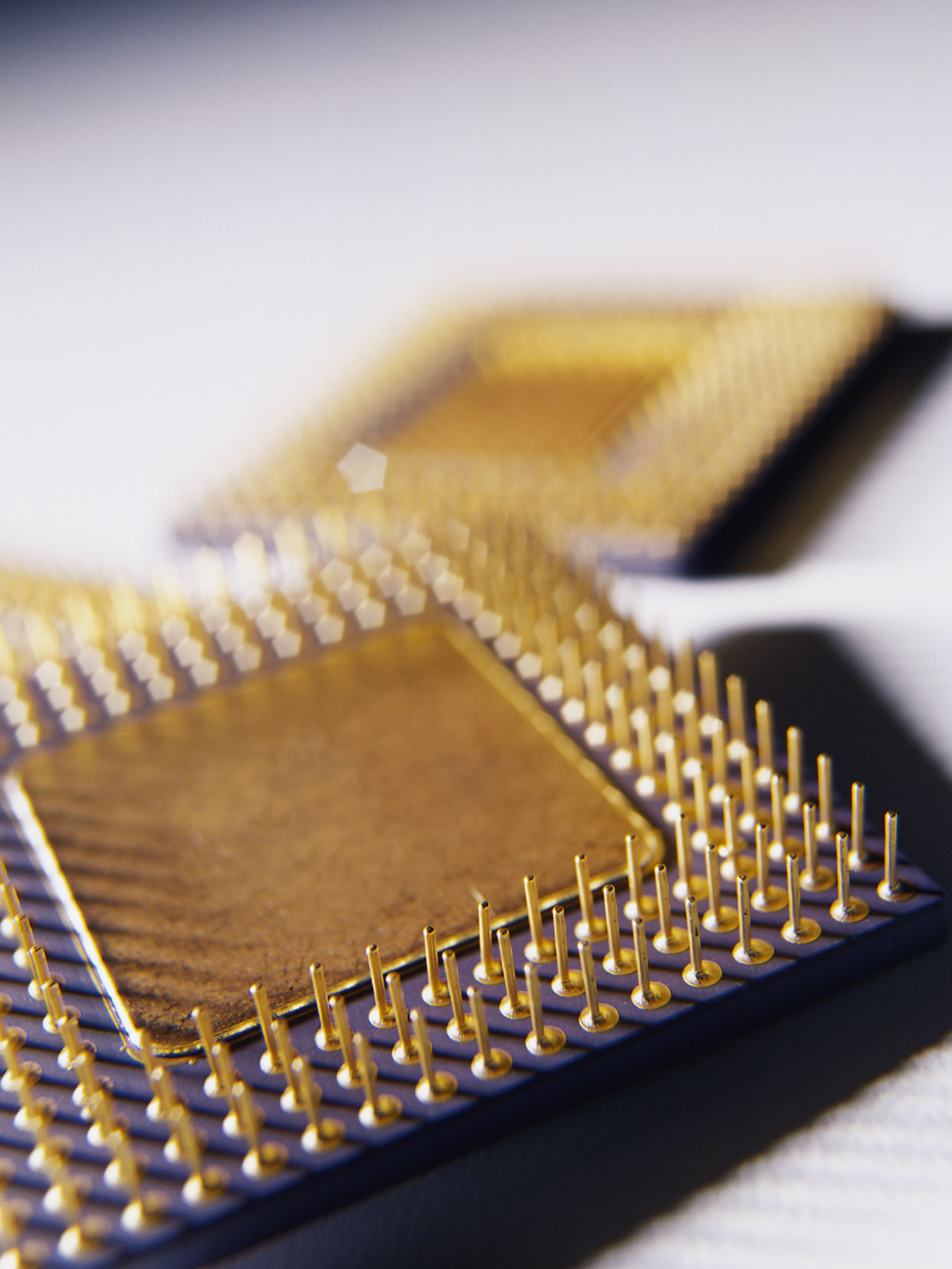
Eine weitere AGR-Methode besteht in der elektronischen Steuerung des Öffnungspunktes des Auslassventils. Dies geschieht mit Hilfe eines Magnetventils, das in geöffnetem Zustand ermöglicht, das Auslassventil hydraulisch über einen kleinen Stößelkolben geringfügig zu schließen. Der Vorteil ist, dass dieses System vom Motor-Management-System

gesteuert wird, ohne den Nachteil gekühlter externer AGR, korrosive Stoffe zu erzeugen. Weitere Vorteile ein verbessertes Fahrverhalten und ein schnelleres Ansprechverhalten des Motors. Das System wird überwiegend in Hochleistungsmotoren eingesetzt, wie beispielsweise für Traktoren, Förderfahrzeuge und Baumaschinen.

### Gekühlte AGR

Eine dritte AGR-Methode besteht darin, eine kleine Abgasmenge durch einen externen Kühler zu leiten und anschließend über ein Membranventil in das Verbrennungssystem zurückzuführen. Diese Methode wird als externe, gekühlte AGR bezeichnet. Dieses System ermöglicht eine höhere Leistungsdichte und bessere Drehmomentsteuerung, da das Membranventil elektronisch über das Motor-Management-System gesteuert werden kann. Durch Rückführung gekühlter Abgase wird die Temperatur der Ansaugluft herabgesetzt, was wiederum zu einer höheren Leistungsdichte führt. Nachteile sind höhere Kühlungsanforderungen und, was noch wichtiger ist, die Umwandlung von Schwefel aus dem Kraftstoff zu korrosiver Schwefelsäure. Diese AGR-Methode findet bei Motoren Anwendung, die für den Straßeneinsatz vorgesehen sind, wo der Diesel-Kraftstoff infolge gesetzlicher Regeln einen niedrigen Schwefelanteil aufweist.





## Bestens für die Zukunft gerüstet.

Ab Januar 2011 müssen alle Motoren mit über 25 PS (19 kW) die Emissionsgrenzwerte der STUFE IV einhalten. STUFE IV wird in zwei Phasen eingeführt, angefangen mit PM-Beschränkungen im Zeitraum von 2011 – 2013, gefolgt von NO<sub>x</sub>-Beschränkungen im Zeitraum von 2014 – 2015. Einfacher ausgedrückt, bedeutet dies, dass für alle Motoren dieser PS-Klasse irgendeine Art der Abgasnachbehandlung erforderlich sein wird.

Motoren mit einer Leistung von 25 PS (19 kW) bis 75 PS (56 kW) benötigen eine Reduzierung des Dieselerußes; dies wird durch den Einsatz von Dieselpartikelfiltern in der Abgasanlage der Maschine erreicht. Motoren mit über 75 PS (56 kW) benötigen eine Abgasnachbehandlung zur Reduzierung von Dieseleruß und NO<sub>x</sub>. Die NO<sub>x</sub>-Reduzierung ist z. Zt. Thema intensiver Forschung und Entwicklung. Einige Optionen sind im Folgenden näher ausgeführt.

Moderne **Dieselpartikelfilter** zeichnen sich durch wartungsfreien Betrieb aus. Die Abgase strömen durch eine Filtereinheit aus porösem Material oder Keramik, in marktgängigen Systemen werden Materialien wie Cordierit und Siliziumkarbid eingesetzt. Während sich der Filter nach und nach mit Partikeln füllt, überwacht das Motor-Management-System den Anstieg des Abgasgedrucks. Zu einem genau definierten Zeitpunkt findet eine thermische Regeneration des Filters statt.

Die **selektive katalytische Reduktion** (SCR) ist eine Methode zur Reduzierung der NO<sub>x</sub>-Emissionen. Grundlage dieser Technologie ist eine Harnstofflösung, die vor einen speziellen Abgaskatalysator in den Abgasstrom eingespritzt wird. Dieser Katalysator besitzt eine Platin-, Vanadium- oder Zeolithbeschichtung.

Durch den Harnstoff entsteht in einer passiven Umwandlung Ammoniak (NH<sub>3</sub>), das mit dem NO<sub>x</sub> und Sauerstoff reagiert und dabei Stickstoff und Wasser bildet. Diese Technologie wird ab 2006 auf dem europäischen Lkw-Markt eingeführt, in den USA hängt die Einführung noch von der Entwicklung einer Infrastruktur zur Bereitstellung von Harnstoff ab.

**NO<sub>x</sub>-Adsorptionskatalysator** (von adsorbieren, in extrem dünner Schicht auf einer festen Oberfläche haften). Der Adsorber ist mit einem Oxidationskatalysator (z.B. Platin) beschichtet, einem Adsorptionsmittel (z.B. Bariumoxid) und einem Reduktionskatalysator (z.B. Rhodium). Das NO<sub>x</sub> wird bei mageren Abgasbedingungen von der Katalysatoroberfläche adsorbiert und bei fetten Abgasbedingungen freigegeben/desorbiert (als N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub>). Die Regeneration findet etwa alle 30 – 120 Sekunden statt. In dieser Zeit wird für ungefähr 1 – 4 Sekunden eine zusätzliche Menge Kraftstoff eingespritzt, um ein kraftstoffreiches, sauerstoffarmes Milieu zu schaffen. Diese Art der NO<sub>x</sub>-Kontrolle reagiert sehr empfindlich auf Verschwefelung. Schwefel reagiert mit Barium und vermindert das Adsorptionsvermögen. Aufgrund allmählicher Schwefelanreicherung im Adsorber muss gelegentlich ein Entschwefelungszyklus bei Temperaturen von etwa 700 °C durchgeführt werden.



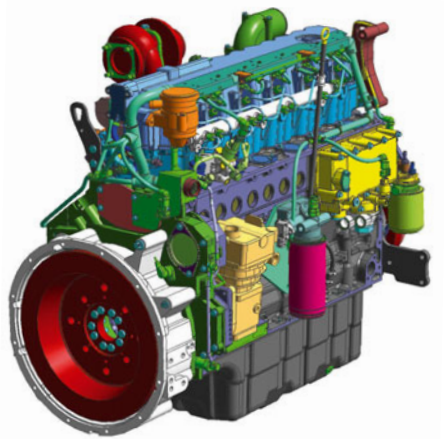
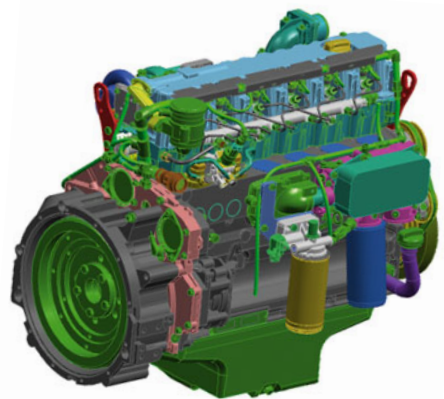
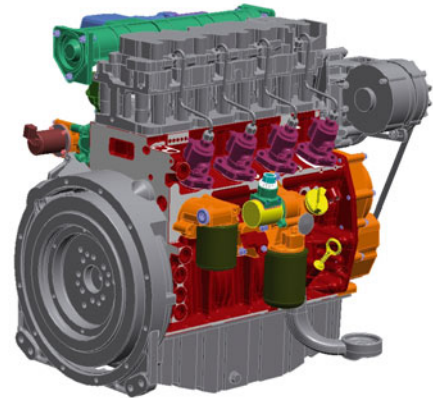
## Immer individuelle Lösungen.

Als Motorenspezialist verstehen wir uns in erster Linie als Problemlöser. Deshalb sehen wir es als unsere Aufgabe an, die mit der neuen Gesetzgebung verbundenen Probleme zum Nutzen unserer Kunden sicher, effektiv und ökonomisch zu lösen.

Da jeder Kunde individuelle Bedürfnisse hat, müssen auch wir individuelle Lösungen entwickeln.

Mit der neuen modularen Emissions-Reduktions-Technologie DVERT® hat DEUTZ ein positives Zeichen gesetzt. Durch den modularen Einsatz verschiedener Technologien entsprechen sämtliche Motoren den gesetzlichen Anforderungen der neuen Abgasbestimmungen.

Vieles wird sich ändern – zwei Dinge aber werden sich niemals ändern: unsere vollkommene Kundenorientierung und die typischen Eigenschaften der DEUTZ Motoren: Zuverlässigkeit, Unverwüstlichkeit, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit. DVERT® repräsentiert den technologischen Grundstein für zukünftige Motorgenerationen, damit DEUTZ Motoren auch weiterhin die »erste Wahl« für unsere Kunden bleiben.



**The engine company.**

