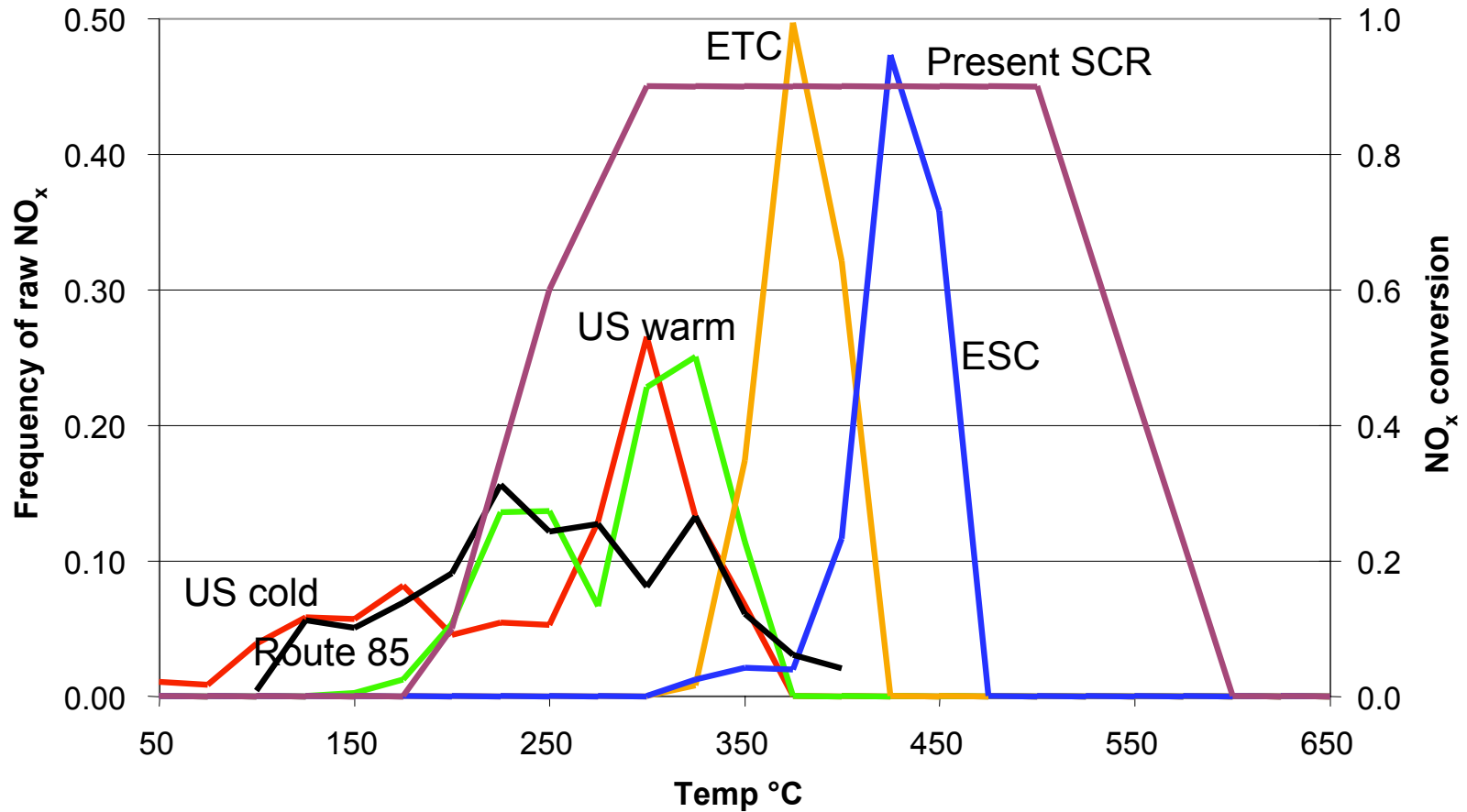


Kraftstoffeinspritzsystem

- Verbesserte Injektoreinheit
- Niedrigerer Kraftstoffverbrauch
- Niedrigere Abgasemissionen (PM, NO_x)
- Maximaler Einspritzdruck 2.000 bar
- Zwei Magnetventile
- Steuerung des Versorgungsdrucks in allen Drehzahlbereichen
- Pre-main-post-Injektionen (Rate shaping)
- Programmierbare Shot-to-shot Injektionssteuerung
- Neues kraftvolles Motormanagementsystem (EMS)



Temperaturbereiche – SCR



Verhinderung unsachgemäßer Eingriffe

- **Wie können wir gewährleisten, dass der Harnstofftank weder leer noch z. B. mit Wasser gefüllt ist?**
- **Um unsachgemäßen Eingriffen vorzubeugen:**
 - ✓ Internes Warnsignal für geringe Restmengen im Tank
 - ✓ Verringerung der Motorleistung
 - ✓ Verringerung der Höchstgeschwindigkeit
 - ✓ Fahrzeugstillstand nach mehreren (vergeblichen) Erinnerungen
 - ✓ Sensoren, die die Harnstoffqualität messen
 - ✓ Ammoniak/NO_x Sensoren
- **Das Problem ist heute noch nicht gelöst. Die Europäische Kommission wird Regulierungsmechanismen erlassen müssen, die sicherstellen, dass SCR-Systeme dauerhaft mit Harnstoff betrieben werden.**

Mit modernen Dieselmotoren heute die Standards von morgen erfüllen

- **Mit modernen Dieselmotoren heute die Standards von morgen erfüllen**
 - Ausgangssituation und gesetzliche Vorschriften Euro 4 und Euro 5
 - Stand der Diskussion
 - Dieselmotor
 - Verbrennungsmotor
- **SCR-Technik**
 - Warum SCR-Technik?
 - SCR vs. AGR
 - SCR – Selective Catalytic Reduction
- **Harnstoff**
- **CNG-Technik**

Harnstoff

- Eine notwendige Beigabe im SCR-Katalysator
- Handelsname AdBlue
- Der Harnstoffverbrauch beträgt 3 – 4% des Kraftstoffverbrauchs, um Euro 4 zu erreichen. Für Euro 5 beträgt der Harnstoff-verbrauch 5 – 7% des Kraftstoffverbrauchs.
- Nach Volvo vorliegenden Informationen betragen die Kosten für Harnstoff ungefähr die Hälfte der Dieselposten. Letztlich bestimmt der Markt den Preis.

Harnstoff – Fakten (1)



- Harnstoff in reiner Konsistenz ist ein weißes Kristall (siehe Foto).
- Harnstoff ist weder Gefahrstoff noch Gefahrgut.
- Harnstoff ist natürlicher Bestandteil unserer Umwelt.
- Es sind keine Gesundheitsgefährdungen im Umgang mit wässrigen Harnstofflösungen bekannt.

Harnstoff – Fakten (2)



- Harnstoff wirkt als Nährstoff und trägt zur Überdüngung bei. Dies ist zu berücksichtigen, wenn Harnstoff mit Wasser/Gewässern in Berührung kommt.
- Harnstoff wirkt auf einige Metalle, wie z. B. Kupfer, korrosiv.
- Keine Einschränkungen für den Transport auf Straße, Schiene oder Schiffen
- Sicherheitsdatenblätter, bei Lieferanten verfügbar, enthalten vertiefende Informationen über den Gebrauch von Harnstoff.

Harnstoff – Eigenschaften in der automotiven Güteklasse

- ❑ Farblose, klare Flüssigkeit
- ❑ Chemische Formel $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
- ❑ 32,5 % Harnstofflösung in destilliertem Wasser
- ❑ pH-Wert von 9,0 – 9,5
- ❑ Reagiert bei Raumtemperaturen und zerfällt langsam in Ammoniak und Kohlendioxid.
- ❑ Kristallisationspunkt des Harnstoffes = -11 °C (bei einer Konzentration von 32,5 Vol.-%)

DIN 70070

- DIN 70070 definiert die Anforderungen an Harnstoff, der in dieselmotorgetriebenen Fahrzeugen mit SCR-Systemen eingesetzt wird.**
- Einige Inhalte**
 - Zusammensetzung des Harnstoffes**
 - pH-Wert**
 - Spurenelemente**
 - Dichte**
- Generelle Anweisungen, wie wasserhaltige Harnstofflösungen handzuhaben sind**



Harnstoff-Verträglichkeiten

- Harnstoff ist korrosiv und sollte nicht in Verbindung mit unlegiertem Stahl, Kupfer, Kupfer enthaltende Legierungen und verzinktem Stahl in Berührung kommen.
- Stahllegierungen, Aluminium und verschiedene Kunststoffe sind im Umgang mit Harnstoff geeignete Materialien.

Harnstoff-Stabilität

- Unter normalen Bedingungen ist Harnstoff beständig.**
- Normalerweise löst Harnstoff keine Geruchsbelästigungen aus.**
- Harnstoff ist voll lagerfähig, ohne seine Eigenschaften nach DIN-Standard zu verändern.**

Defrostung

- Bei Start eines Fahrzeuges wird zwischen verschiedenen Systemen priorisiert.
- Ein Auflösen des Harnstoffes mag notwendig werden, wenn ein Fahrzeug zu lange kalten Temperaturen ausgesetzt gewesen ist.
- Die Systeme zum Betrieb eines Fahrzeuges werden wie folgt priorisiert:
 - ✓ **Priorität 1: Motorstart, gleichmäßiger Motorlauf wird gewährleistet.**
 -  **Priorität 2: Sicherheit für Fahrgastzelle, Enteisung etc.**
 -  **Priorität 3: Auflösung/Erwärmung des Harnstoffes**

Versorgung mit Harnstoff – automotive Verwendung

Generell zwei Möglichkeiten

- ✓ Auffüllen an öffentlich zugänglichen Tankstellen
- ✓ Betriebshof/Depot

Zwei Lösungen

- ✓ Offenes System
- ✓ Geschlossenes System

Harnstoffzapfsäulen – öffentliche Tankstelle



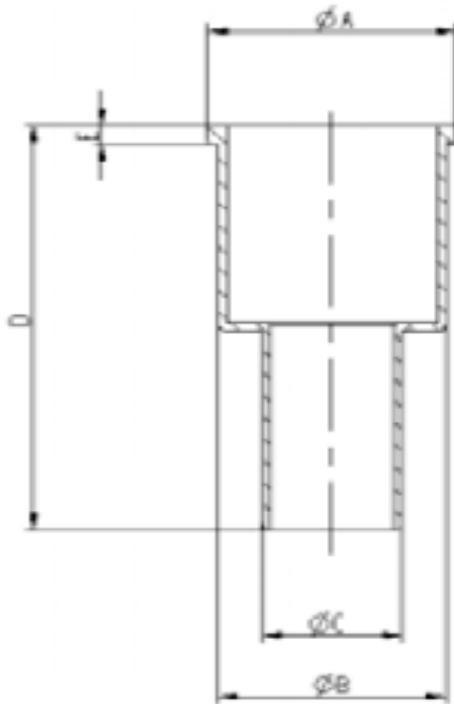
- Offenes System
- Schmale Tülle der Zapfpistole (Elaflex)
- Magnetring im Einfüllstutzen des Harnstofftanks verhindert Überschwappen
- Öffentlich betriebene Harnstofftankstellen (Total Stuttgart)

Harnstoffversorgung – Depotlösung

- Stationäres Depotsystem, verplombt oder offen
- Selbst abschaltende Zapfpistolen erlauben die Integration der Harnstoffbetankung in konventionelle Tankdatenerfassungssysteme
- Selbst abschaltende Zapfpistolen sind heute Standard.

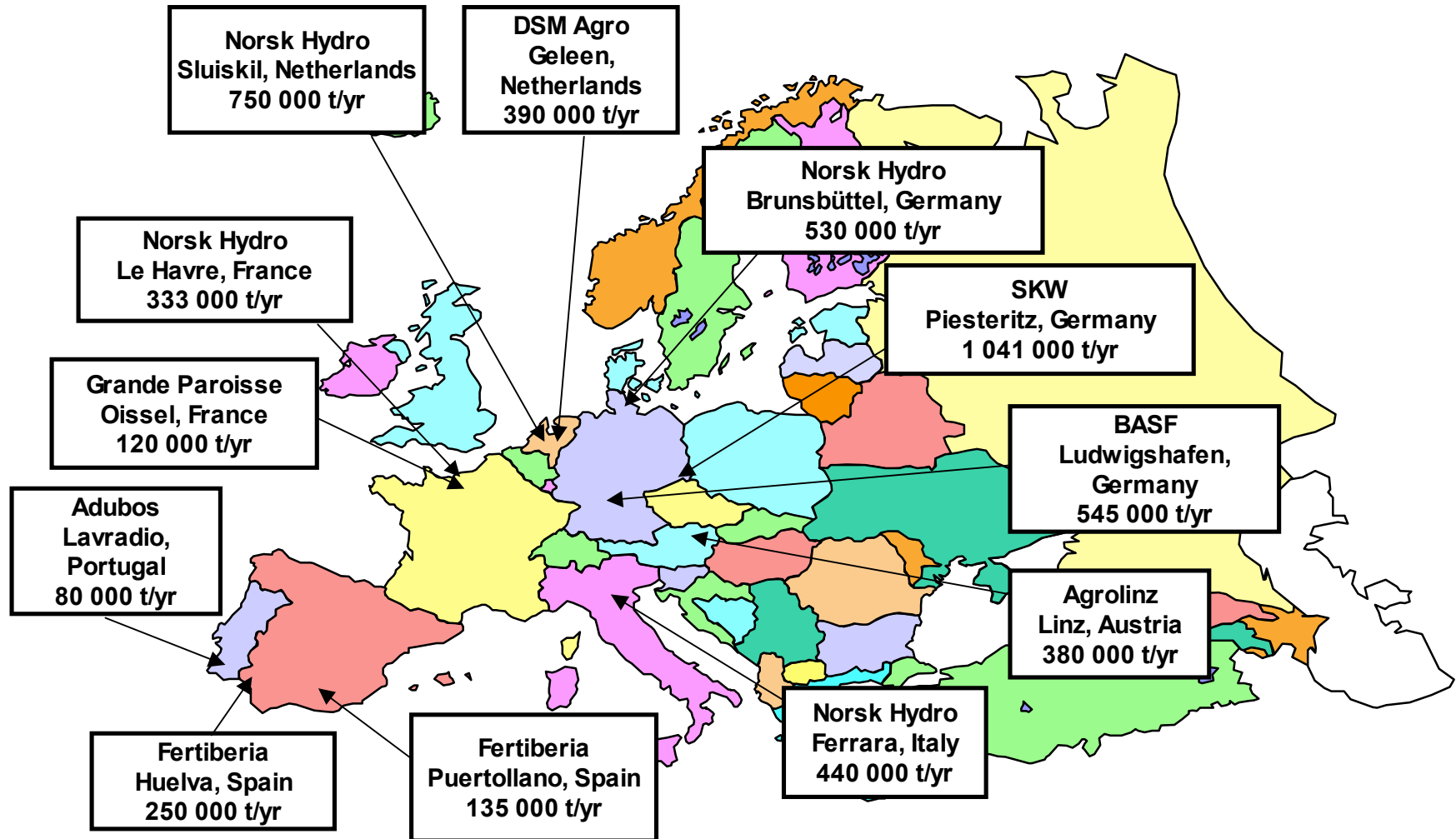


Einfüllstutzen-Einlass-Übereinkunft



- Die Industrie hat einen einheitlichen Standard für automotive Harnstoff-Einfüllstutzen verabschiedet, der den Betrieb geschlossener Depot-systeme sicherstellt.
- Einfüllstutzen-Einlass-Zeichnung
- $B = 43,5 \text{ -/+ } 0,1 \text{ mm}$
- $C = >26,8 \text{ mm}$
- $A, D \text{ und } E = \text{individuell festgelegt}$

Lieferanten in Europa – Produktionskapazitäten 2002



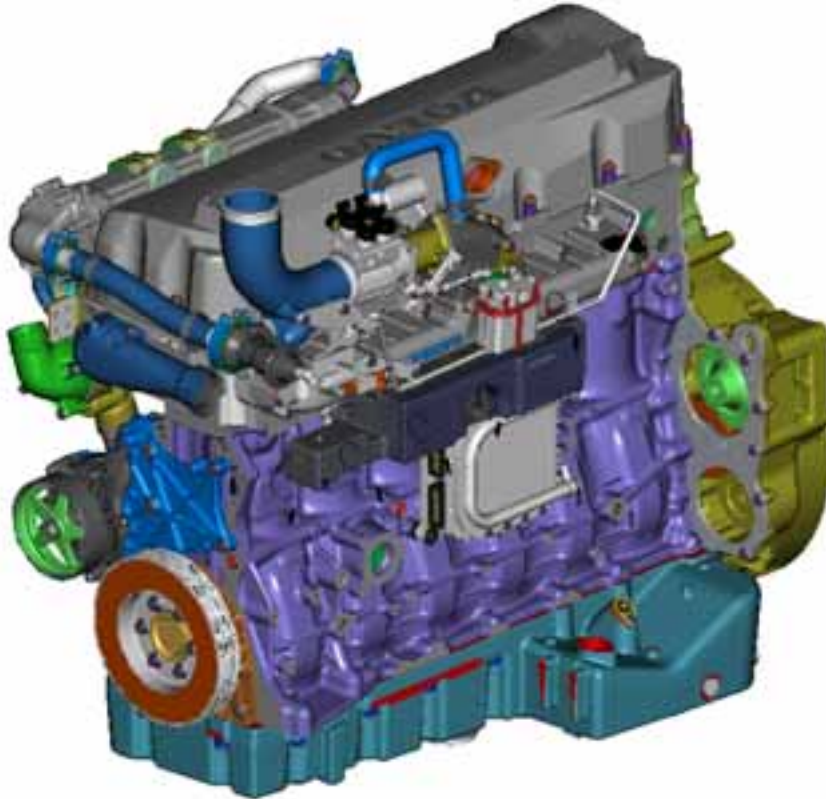
Mit modernen Dieselmotoren heute die Standards von morgen erfüllen

- **Mit modernen Dieselmotoren heute die Standards von morgen erfüllen**
 - Ausgangssituation und gesetzliche Vorschriften Euro 4 und Euro 5
 - Stand der Diskussion
 - Dieselmotor
 - Verbrennungsmotor
- **SCR-Technik**
 - Warum SCR-Technik?
 - SCR vs. AGR
 - SCR – Selective Catalytic Reduction
 - Harnstoff
- **CNG-Technik**

MG9 – neuer Erdgasmotor (CNG)

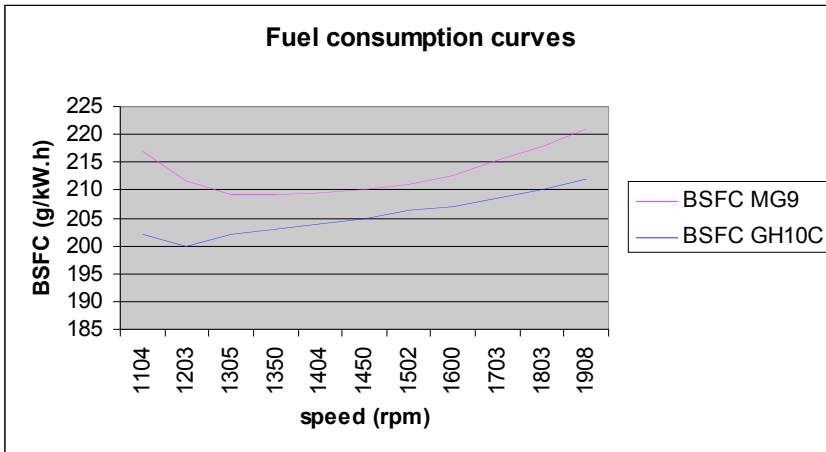
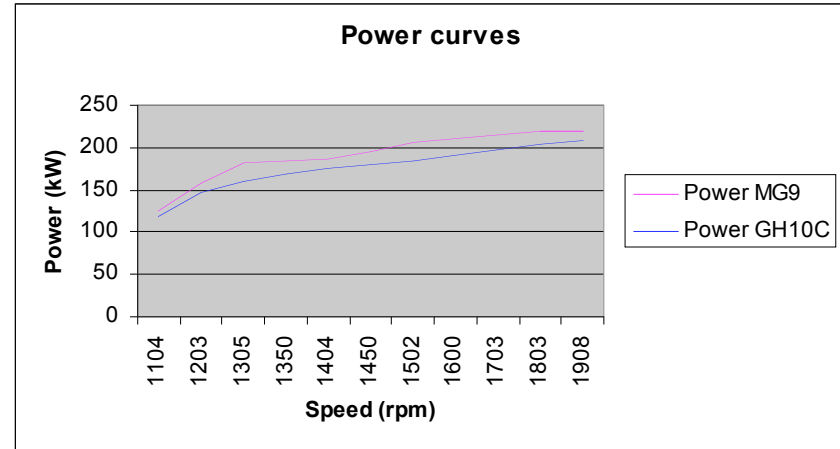
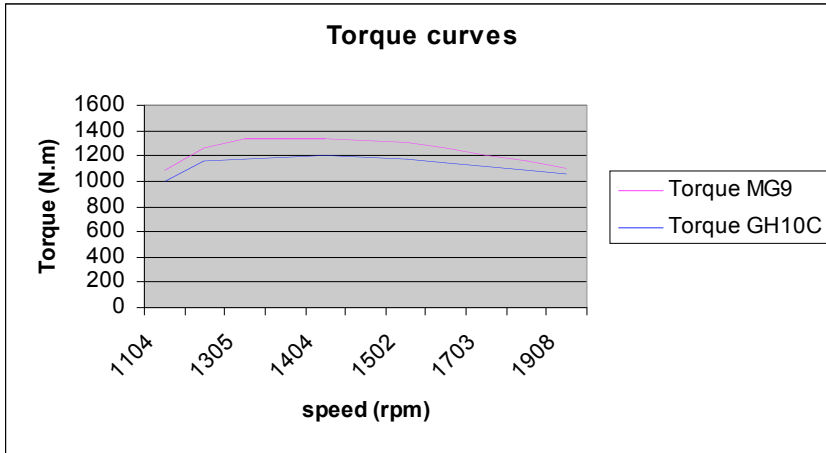
- Basierend auf MD9 (9,4 l Hubraum)**
- Größtmögliche technologische Gemeinsamkeiten mit MD9**
- Geringe bis geringste Emissionen bei stöchiometrische Verbrennung**
- Neuer Drei-Wege-Katalysator**
- Gekühlte Abgasrückführung führt zu niedrigeren Verbrennungstemperaturen und geringerem NO_x**
- Nennleistung 260 PS/1.200 Nm (190 kW) und 300 PS/1.400 Nm (220 kW).**
- Turbo mit Ladedruckregler**
- Komponenten nach ECE R 110 zertifiziert**
- Zertifizierung nach Euro 4 und Euro 5**

Entwicklungsschwerpunkte



- ❑ Zylinderkopf (speziell für Gas)
- ❑ Einige Bestandteile wie: Kolben, Ventilsitz, Ventilführung
- ❑ Ventilabdeckung (für die Implementation der Zündanlage)
- ❑ EMS1 (Verbesserung und Einführung des Abgasrückführungsventils)
- ❑ Einige Anpassungen für Busanwendungen
 - Auspuffkrümmer mit EGR-Einlass
 - Neue Position des Auspuffkrümmers
 - Neue Position des Turboladers
 - Drei-Wege-Katalysator
- ❑ Spezifische Kalibrierungen für Busanwendungen

Drehmoment und Leistung



Volvo Busse Deutschland GmbH