

# Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/4

## Reduzierung des Schwefelgehaltes bei Dieselkraftstoffen

Dieselmotorkraftstoff mit weniger als 0,05% Schwefelgehalt ist in der Europäischen Union seit Oktober 1996 gesetzlich vorgeschrieben und heute noch gültig. Eine weitere Verschärfung der Schadstoffemissionen wird gesetzlich vorbereitet.

Durch diesen schwefelarmen Kraftstoff werden weniger Sulfatpartikel und weniger schädliches Schwefeldioxid freigesetzt. Der Schwefel im Rohöl wird durch eine Wasserstoffbehandlung entfernt. Je nach Intensität dieser Wasserstoffbehandlung werden dadurch dem Diesel-Kraftstoff auch die schmierfähigen Komponenten mehr oder weniger entzogen. Die Verminderung der Schmierfähigkeit kann bei ausschließlicher

Einsatz von nicht mit Schmieradditiven versehenen Dieselmotorkraftstoff zu einem erhöhten Verschleiß bei Verteilereinspritzpumpen führen. Bei stark wasserstoffbehandeltem Kraftstoff können auch bei Reihenpumpen Schäden auftreten. Um die Schmierfähigkeit des <0,05 prozentigen Schwefel-Dieselmotorkraftstoffes sicherzustellen, fügen die führenden Mineralölgesellschaften dem "Normal Dieselmotorkraftstoff" nach DIN EN 590 wirksame Schmieradditive unter der Markenbezeichnung z.B. "Super Diesel" bei. Derzeit werden von verschiedenen Mineralölgesellschaften Dieselmotorkraftstoffe vertrieben, bei denen es bei Verteilereinspritzpumpen zu folgenden Erscheinungen kommen kann.

Ausfälle und Funktionsfehler (siehe auch Bilder):

- \* erhöhter Verschleiß hauptsächlich an den Komponenten Hubscheibe und Rollenring
- \* unrunder Motorlauf im Leerlauf und Teillast
- \* Leistungsmangel
- \* erhöhter Kraftstoffverbrauch
- \* erhöhte Schadstoff-Emission

Eine Prüfmethode und ein Grenzwert für die erforderliche Schmierfähigkeit ist noch nicht definiert. Entsprechende Aktivitäten,

Verschleißgrenzwerte nach ISO- und EN-Norm, sind eingeleitet. Die Zugabe von Additiven durch den einzelnen Kunden ist

# Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/4

nicht zulässig.

## **Verschleissbilder**

durch schlecht schmierenden Kraftstoff bei Verteilereinspritzpumpen

\* Nockenbahn Hubscheibe



# Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/4

Wenig Abrieb bei Kraftstoff **mit** Additiv

## **Verschleissbilder**

durch schlecht schmierenden Kraftstoff bei Verteilereinspritzpumpen

\* Nockenbahn Hubscheibe

Starker Abrieb bei Kraftstoff **ohne** Additiv



# Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/4

## **Verschleissbilder**

durch schlecht schmierenden Kraftstoff bei Verteilereinspritzpumpen

\* Hubscheiben-Klaue

Wenig Abrieb bei Kraftstoff **mit** Additiv



# Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/4

## **Verschleissbilder**

durch schlecht schmierenden Kraftstoff bei Verteilereinspritzpumpen

\* Hubscheiben-Klaue



# Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/4

Starker Abrieb bei Kraftstoff **ohne** Additiv

## **Verschleissbilder**

durch schlecht schmierenden Kraftstoff  
bei Verteilereinspritzpumpen

\* Rollenbolzen



# Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/4

Wenig Abrieb bei Kraftstoff **mit** Additiv

## **Verschleissbilder**

durch schlecht schmierenden Kraftstoff  
bei Verteilereinspritzpumpen

\* Rollenbolzen

Starker Abrieb bei Kraftstoff **ohne** Additiv



# Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

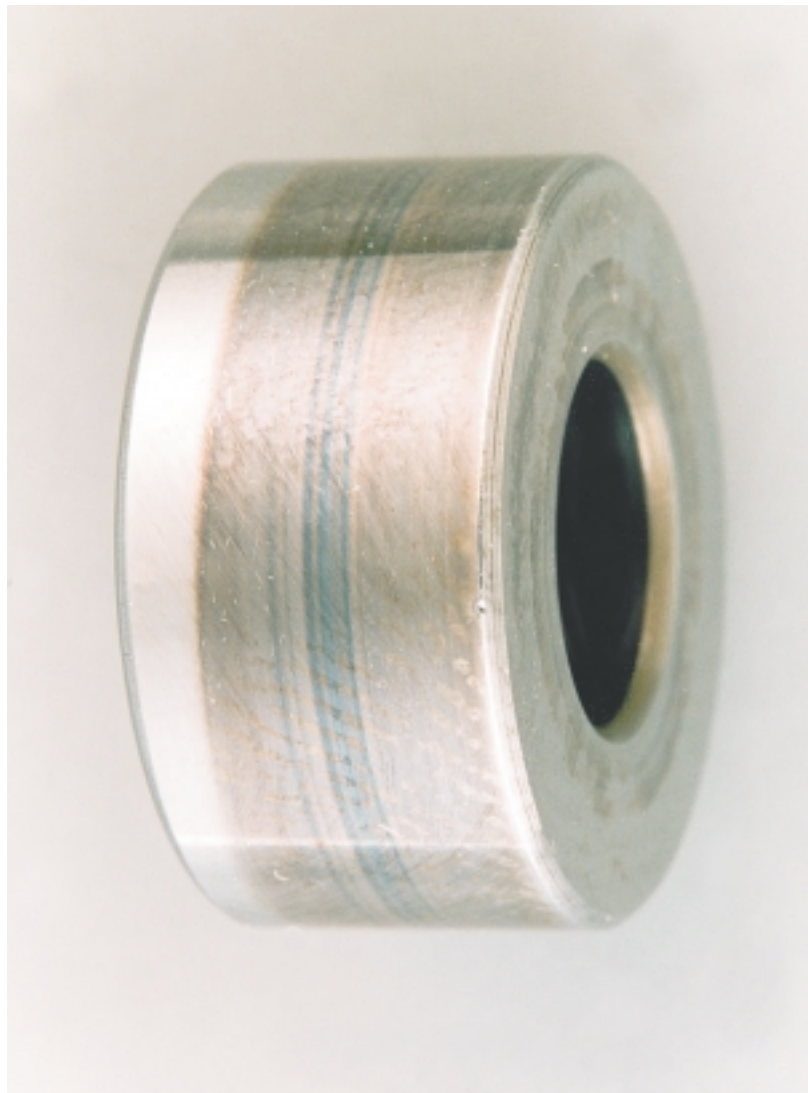
2001/4

(Bild KMK 09218)

**Verschleissbilder**  
durch schlecht schmierenden Kraftstoff  
bei Verteilereinspritzpumpen

\* Laufrolle (Rollenring)

Wenig Abrieb bei Kraftstoff **mit** Additiv





# Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/4

## **Verschleissbilder**

durch schlecht schmierenden Kraftstoff  
bei Verteilereinspritzpumpen

\* Laufrolle (Rollenring)



# Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/4

Wenig Abrieb bei Kraftstoff **ohne** Additiv

## Ausblick:

### Gesetzliche Vorgaben für Diesel-Abgase

Die Forderung nach hochwertigem Dieselmotorkraftstoff resultiert aus der weltweiten Abgasgesetzgebung, die in den Industriestaaten bereits heute sehr niedrige Schadstoffemissionen vorschreibt und sich noch drastisch verschärfen wird. Auch sogenannte Schwellenländer werden im Abstand von rund fünf Jahren mit ihren Gesetzen den Industrieländern folgen. Motoren- und Fahrzeughersteller entwickeln schadstoffarme Motoren und verbrauchsgünstige Fahrzeuge.

Einspritzausüstungshersteller erarbeiten leistungsfähige Hochdruckeinspritzsysteme. Dafür ist von der Mineralölindustrie ein Dieselmotorkraftstoff hoher Qualität zu liefern. Zu den Kriterien gehören eine hohe, die Zündwilligkeit beschreibende Cetanzahl, Dichte und Viskosität mit geringer Streuung, eine Siedelinie mit niedrigem Siedeende, niedriger Aromatengehalt sowie ein niedriger Schwefelgehalt oder Schwefelfreiheit, was mit höchstens zehn parts per million (ppm) Schwefel festgelegt wurde. Für lange Lebensdauer und gleichbleibende Funktion der Einspritzsysteme sind auch wichtig: gute Schmierfähigkeit, kein freies Wasser und geringer Gehalt an Schmutz. Die meisten dieser

Kriterien sind für die Europäische Union in der Dieselmotorkraftstoff-Norm EN 590 festgeschrieben und werden meist auch eingehalten. Was noch fehlt, ist eine Festlegung zur Einführung von schwefelfreiem Dieselmotorkraftstoff.

Es wurde bislang nur beschlossen, Dieselmotorkraftstoffe mit höchstens 50 ppm Schwefel im Jahre 2005 einzuführen. Dies ist für die meisten Abgasnachbehandlungen aber zu viel.

Auch aus anderen Gründen ist die nachhaltige Senkung des Schwefelgehaltes von heute bis zu 350 ppm in der EU wünschenswert. Rund 98 Prozent des Schwefels werden als Schwefeldioxid emittiert.

Dieses trägt über die Bildung schwefeliger Säure zum Entstehen des sauren Regens bei, der das Pflanzenwachstum beeinträchtigt.

Ohne Katalysator werden circa zwei Prozent des Schwefels als Sulfatpartikel emittiert, mit Katalysator und hohen Abgas Temperaturen erheblich mehr. Durch Vermindern von früher 1500 auf 500 ppm Schwefel wurden in Deutschland pro Jahr bereits circa 40.000 Tonnen weniger Schwefeldioxid und circa 3.000 Tonnen weniger Sulfatpartikel emittiert.

Die Abgasgesetzgebung hat dazu geführt, dass innerhalb von 15 Jahren die Hauptschadstoffe Stickoxide, Kohlenwasserstoffe

# Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/4

und Partikel auf circa zwölf Prozent beziehungsweise sechs Prozent der Werte von Euro1 von 1992 vermindert werden mussten. Die Euro 5-Grenzwerte und ihr Einführungszeitpunkt werden zur Zeit noch diskutiert.

Die Stufe Euro 4 ist im Jahre 2005 bei kleinen und mittelgroßen PKW noch ohne Abgasnachbehandlung zu erreichen. Dagegen sind für Euro 5 und den kalifornischen Grenzwert LEV2 (low emission vehicle, Stufe 2), der 2004 für durchschnittlich 25 Prozent der Neufahrzeuge gelten wird, Partikelfilter oder Stickoxid-Kataly-

sator oder gar beides erforderlich.

Das Partikelfilter könnte zum Beispiel ein sich ständig regenerierender Abscheider sein, in dem die Kohlenstoff-Teilchen mit Stickstoffdioxid reagieren und dadurch in Kohlendioxid unter Bildung von Stickstoffmonoxid umgewandelt werden. Da sowohl das Partikelfilter als auch der Stickoxid-Speicher-Katalysator auf katalytischer Wirkung beruhen, müssen damit ausgerüstete Fahrzeuge mit schwefelfreiem Dieselmotorkraftstoff betrieben werden. Andernfalls würden anstelle der Stickoxid-Umwandlungen unerwünschte Reaktionen mit Entstehen von Schwefelverbindungen

# Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

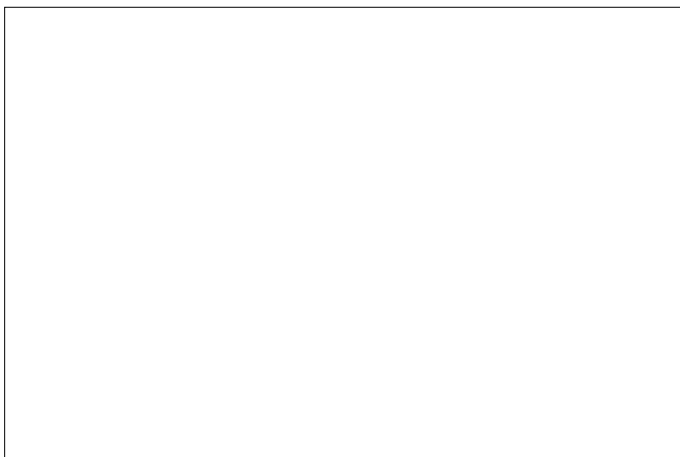
2001/4

Wir möchten Sie an dieser Stelle auf weitere Informationsmittel aus dem Hause Bosch aufmerksam machen.

Die Hefte der Schriftenreihe „Bosch Technische Unterrichtung“ sind insbesondere für Lehrkräfte zur Aktualisierung des Wissensstandes sicher eine hilfreiche Ergänzung.

Anschrift Ihres Bosch Vertrags-Großhändlers:

(Stempelfeld)



Herausgegeben von:  
ROBERT BOSCH GMBH  
Geschäftsbereich KH/PMB1

Diese Information finden Sie als Vierfarbendruck  
mit Bildern zum Downloaden im Internet unter  
<http://www.bosch.de/aad/de/Berufsschulinfo>

Ab dem 1. April 2001 ist die alte Katalogversion außer Funktion.  
Die neue Katalogversion ist ab dem 1. April 2001 in Kraft.  
Die alte Katalogversion ist nicht mehr verfügbar.

Wenden Sie sich bitte an Ihren Bosch-  
Vertrags-Großhändler und informieren Sie  
sich über verfügbare Informationsmittel.