BB00.40-P-0135-00A	Fettsäuremethylester (FAME) als Dieselkraftstoff		Blatt 135.0

Vorbemerkung

MB-Dieselmotoren sind vom Grundsatz her für Dieselkraftstoffe ausgelegt, die den jeweiligen nationalen bzw. europäischen Anforderungen entsprechen. Andere Kraftstoffe sind üblicherweise nicht vorgesehen.

Im Sinne der Verwendung nachwachsender Rohstoffe und der Unterstützung der heimischen Landwirtschaft ist in den letzten Jahren der mögliche Einsatz von "Bio-Dieselkraftstoffen" diskutiert worden. Diese "Biodiesel" sind chemisch gesehen meist Pflanzenöle, welche durch eine chemische Reaktion in die entsprechenden Mischungen von Fettsäuremethylestern (FAME) umgewandelt worden sind.

Da die verschiedensten Abkürzungen verwendet werden, um Bio-Dieselkraftstoffe zu beschreiben, hier ein kurzes "Glossar":

FAME	Fettsäuremethylester	Oberbegriff, wird künftig in der EU-Normung verwendet
PME	Pflanzenölfettsäure-methylester	früher verwendeter Ober-begriff im deutschen Sprachraum
RME	Rapsölfettsäure-methylester	spezifischer "Bio-Dieselkraftstoff" aus Rapsöl

Chemisch unverändertes **Pflanzenöl** (z. B. Rapsöl, Sojaöl, Sonnenblumenöl, ect.) **darf in Mercedes-Benz Dieselmotoren nicht eingesetzt werden**. Dies gilt unabhängig vom Reinheitsgrad des Pflanzenöls. Pflanzenöle haben im Vergleich zu herkömmlichem Dieselkrafstoff sehr große Molekulargewichte, woraus einige ungünstige Eigenschaften resultieren:

- sehr hohe Siedebereiche (unvollständige Gemischaufbereitung)
- z. T. (beim Erhitzen) Zersetzung unter Verkokung
- hohe Viskosität, etc.

Der Einsatz chemisch unveränderter Pflanzenöle kann in kurzer Zeit schwerstwiegenden Dauerschäden am Motor führen. Gründe für die Motorschädigungen sind hauptsächlich: Verkokungserscheinungen der Einspritzdüsen, der Brennraumoberflächen, der Kolbenringnuten, in den Ölbohrungen etc.).

Im weiteren Text, der den umgeesterten Stoff behandelt, bezeichnen wir den "Bio-Dieselkraftstoff" im Einklang mit den europäischen Normungsaktivitäten als "FAME" (Fettsäuremethylester), obwohl unsere Erfahrungen sich im Grunde auf das RME beschränken.

FAME kann als Nischenkraftstoff eine Zukunft haben und dort eingesetzt werden, wo ökologische Vorteile besonders gefordert werden (z. B. in Wasserschutzgebieten).

Es ist zu unterscheiden zwischen einem Betrieb mit 100 % FAME und Zumischungen von FAME zum konventionellen Dieselkraftstoff. Die unten aufgeführten Punkte 1 bis 3 beziehen sich auf 100 % FAME, Mischungen werden unter Punkt 4 behandelt.

---

1 Freigabestand

Eine allgemeine Freigabe im PKW-Bereich ist aufgrund von Materialunverträglichkeit nicht möglich. Ab 8/99 ist für einzelne Typen, E 200/220 D bzw. CDI, C 200/220 D bzw. CDI - unabhängig von der jeweiligen Motorbezeichnung - als Sonderausstattung eine FAME-taugliche Fahrzeugausstattung erhältlich. Die genannten Fahrzeuge besitzen hauptsächlich andere, beständige Elastomere in der Kraftstoff- und Einspritzanlage. Im Zusammenhang mit der Abgasstufe EU 4 kann diese FAME-verträgliche Sonderausstattung jedoch aus Gründen, die mit der Abgasnachbehandlung zu tun haben, nicht angeboten werden.

Weitere Einzelheiten, insbesondere über die hierfür gültigen Ersatzteile, sind der Service-Information 00.40-P-0005A vom 30.3.2000 zu entnehmen.

Die Freigabe der MB-Nutzfahrzeuge und MB-Industriemotoren für FAME-Betrieb wird durch Service-Informationen (STIN, z. B. Nr. 00.00S0028) geregelt, die den MB-Außenorganisationen vorliegen; sie beschreiben den Freigabestand bezüglich Fahrzeugtyp, Baujahr, eventuell erforderliche Umrüstmaßnahmen usw. für SK-, MK-, LK-Fahrzeuge, Omnibusse, Transporter und Unimogs.

---

2 Technische Situation

2.1 Motorwerte

Im Vergleich zu Dieselkraftstoffbetrieb gilt für die Motorwerte bei FAME-Betrieb:

- Der volumetrische Kraftstoffverbrauch ist wegen des geringeren Heizwertes etwas höher.
- Die Nennleistung ist wegen des geringeren Heizwertes und der höheren Viskosität etwas niedriger.
- Die Emissionen sind bei Direkteinspritzern (LKW, Busse) ähnlich niedrig. Der Schwarzrauch ist erheblich niedriger. Es werden geringfügig erhöhte NOx-Werte beobachtet.

Bei ungünstigen Betriebsbedingungen, insbesondere langem Leerlaufbetrieb, kann ungewohnter Geruch auftreten. Die Verwendung eines Oxidationskatalysators führt zu erheblicher Reduzierung der HC-, CO- und Partikelemission sowie des Geruchs.

2.2 Kraftstoff

Die Punkte 1 bis 3 dieses Blattes gelten für reines FAME, nicht für Mischungen aus FAME und Dieselkraftstoff. Es ist jedoch zulässig, bei für FAME freigegebenen Fahrzeugen ohne weitere Maßnahmen wechselweise FAME oder Dieselkraftstoffe einzusetzen. Zu Zumischungen FAME zu Dieselkraftstoff siehe Punkt 4.

Der Kraftstoff, auch bei Zumischungen, muss die Anforderungen des Norm-Entwurfs EN 14214 erfüllen.
Es ist besonders wichtig, auf die Einhaltung der EN 14214 zu achten, da der Betrieb mit Kraftstoff minderer Qualität zu Funktionsstörungen und zu Schäden führen kann.

2.3 Motorenöl

Bezüglich Entsorgung gilt allgemein:
Nicht jeder Hersteller von Motorenölen auf Zweitraffinat-Basis kann Motorenöle verarbeiten, die einen bestimmten Gehalt an FAME aufweisen. Der Kunde sollte seinen Altölhändler hierauf ansprechen.

2.3.1 PKW

Es gelten die gleichen Ölwechselintervalle wie bei Dieselkraftstoff.
Den Kraftstoff-Filter bei 1.000 bis 5.000 km sowie alle 30.000 km erneuern.
Bei längerem Betrieb mit Dieselkraftstoff (> 10.000 km) muss nach Umstellung auf FAME ein kurzfristiger Kraftstoff-Filterwechsel (bei 1000 - 2000 km) erfolgen.
Fahrzeuge, die auf FAME umgestellt sind und länger als 2 Wochen stillgelegt werden, sind vorher auf Dieselkraftstoff umzustellen und mindestens für 30 Minuten zu fahren.
Bei Temperaturen unter -10 °C wird empfohlen, üblichen Winterdieselkraftstoff zu verwenden.

2.3.2 NFZ

Bei dem FAME-Betrieb (B100) sind Motorenöle nach MB-Betriebsstoffvorschrift 228.3/.31/.5/.51 zu verwenden. Die bei FAME-Betrieb reduzierten Ölwechselintervalle sind in der Service-Information SI 00.40-N-0008A vom 12.05.2009 für alle Nutzfahrzeugmotoren angegeben.

2.4 FAME-Beständigkeit von Bauteilen

PKW:
Bei Elastomerschläuchen und -dichtungen in der Kraftstoffversorgung muss der Werkstoff auf Fluorkautschuk umgestellt werden; die Verfügbarkeit solcher Teile ist nur für bestimmte Typen gewährleistet (siehe "Freigabestand"). Näheres regeln die unter 1) angeführten Service-Informationen.

NFZ:
In manchen Fahrzeugtypen sind im Dauerbetrieb nicht alle Bauteile, vor allem aus Elastomermaterial, gegen FAME beständig. Die Eignung für FAME-Betrieb muss aus Gründen der Verkehrs- und Betriebssicherheit für jeden Fahrzeugtyp überprüft werden und kann, wenn erforderlich, in manchen Fällen durch Modifikationen sichergestellt werden. Näheres regeln die unter 1) angeführten Service-Informationen.

2.5 Verschiedenes

Die Frage der Wintertauglichkeit/Kaltstart ist nicht gelöst. Je nach Fahrzeug und Motor können bei Minustemperaturen Kraftstoffvorwärmanlagen notwendig sein.

FAME ist ein sehr gutes Lösungsmittel. Deshalb ist beim Betanken der Kontakt mit dem Lack zu vermeiden.

---

3 Rechtliche Situation

3.1 Kraftstoffnorm

Für FAME als Dieselkraftstoff gilt die Norm EN 14214 Ausg. 02/2009.

3.2 Allgemeine Betriebserlaubnis

Die Nennleistung bei FAME-Betrieb kann um mehr als 5 % der Herstellerangabe abfallen. Die Betriebserlaubnis erlischt dadurch nicht.

---

4 Mischungen FAME zu Mineralöl-Dieselkraftstoff

4.1 Normative Hinweise

Aus politischer Sicht (EU-Kommission) ist in der EU die Verwendung von Biokraftstoffen zu begünstigen. Daher wurde in der jetzt gültigen Überarbeitung der EN 590 von 2009 in der deutschen DIN 51628 und in der österreichischen ÖNORM 1590 ausdrücklich die Zumischung von bis zu **7 Vol.- % FAME** nach EN 14214 erlaubt.

4.2 Technische Implikationen

Die unter 4.1 beschriebenen Regelungen setzen voraus, dass alle auf dem europäischen Markt befindlichen Fahrzeuge einen Dauerbetrieb mit bis zu 7 Vol.- % FAME ohne Nachteile für den Kunden und die Umwelt überstehen. Dies ist nicht vollständig absicherbar.
Nach Aussage des ACEA (Verband der Europäischen Automobilindustrie) kann eine Konzentration von 7 Vol. % FAME toleriert werden, obwohl mit älteren Fahrzeugen gewisse Risiken bestehen werden. Voraussetzung ist allerdings, dass die Mischung in vollem Umfang der EN 590:2009 entspricht und der FAME-Anteil der EN 14214. Höhere Konzentrationen an FAME sind zu kennzeichnen und sollten bei nicht adaptierten Fahrzeugen gemieden werden.

4.3 Situation außerhalb der EU

Aufgrund der Erhöhung der Kosten für Primärenergie (Rohölpreise) wird in vielen Märkten die Option der pflanzenölbasierenden Kraftstoffe zunehmend positiv bewertet. Als Rohstoffbasis dienen jedoch außerhalb Europas meist Pflanzenöle wie Palmöl, Sojaöl oder anderes, auch wird anstelle des Methanols manchmal Ethanol zum Umestern verwendet. Die hieraus resultierenden Methyl- oder Ethylester haben in der Regel andere Kraftstoffeigenschaften als der Rapsölfettsäuremethylester. Auch gilt die EN 14214 nur in der EU, die analoge ASTM 6751 (USA) beschreibt die Qualität nicht vergleichbar und die resultierenden Mischungen wurden von uns nicht erprobt. Zwangszumischungen in einem amerikanischen Staat (Minnesota) haben im Feld beträchtliche Probleme verursacht.

4.4 Weiterentwicklung innerhalb der EU

Gemäß der Vorgabe der entsprechenden EU-Empfehlung wird innerhalb der EU eine Erhöhung des Anteils an regenerativen Bestandteilen von 10% (energetisch) im Kraftstoff angestrebt.