

Arbeitsgruppe Werkstatt- und Fuhrparkmanagement (AGWFPM)

# **Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffemissionen in kommunalen Fuhrparks**

Im Rahmen des regelmässigen Treffens technisch Verantwortlicher der Entsorgungs- bzw. Stadtreinigungsbetriebe

- EDG Entsorgung Dortmund GmbH
- EBE Entsorgungsbetriebe Essen GmbH
- AWB Abfallwirtschaftsbetriebe Köln
- USB Umweltservice Bochum GmbH
- ESW Entsorgungs- und Stadtreinigungsbetriebe Wuppertal
- Entsorgungsbetriebe, Duisburg
- Städtische Entsorgungs- und Reinigungsbetriebe Herne
- AWISTA Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Stadtreinigung mbH Düsseldorf

wurde bei der Tagung am 15.04.05 in Düsseldorf das Thema Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffemissionen in kommunalen Fuhrparks ausführlich diskutiert.

Die Arbeitsgruppe Werkstatt- und Fuhrparkmanagement steht für einen gemeinsamen Fuhrpark von 4576 Fahrzeugen und Geräten. Schon in der Vergangenheit waren die Mitglieder der Arbeitsgruppe bestrebt, entsprechende Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffemissionen zu treffen. So wird in den einzelnen Betrieben schon seit dem 01.01.2003 schwefelfreier Dieselkraftstoff eingesetzt, obwohl die entsprechende EU-Richtlinie bis 2005 noch einen Schwefelgehalt von 50 ppm zulassen würde. Weiterhin wird seit März 2004 Dieselkraftstoff mit Biokomponenten eingesetzt, d. h., die geforderte EU-Direktive 2003 / 30 EC mit der Maßgabe, dass ab 31.12.2005 mindestens 2 % des Kraftstoffs biogenen Ursprungs sind, vom USB umgesetzt.

Bezüglich des Einsatzes von alternativen Kraftstoffen bzw. emissionsmindernden Maßnahmen an Fahrzeugen stellt sich momentan folgender Sachverhalt dar:

## **Bio-Diesel**

Die Produktion von Biodiesel auf Rapsölbasis ist wohl allgemein am bekanntesten. Bei dieser Herstellungsform wird Rapsmethylester (RME) produziert. Diese Art von Biodiesel ist schon seit Jahren auf dem Markt, der Einsatz wurde in einer Stellungnahme des Umweltbundesamtes von Januar 2000 aber sehr kritisch betrachtet.

Unter anderem wurde durch das Umweltbundesamt die Feststellung getroffen, dass der RME überhaupt nur durch Subventionen marktfähig sei und man mit den dazu benötigten staatlichen Geldern wesentlich effektivere Maßnahmen zur Einsparung des klimaschädlichen Kohlendioxides finanzieren sollte. Auch der hohe Flächenverbrauch und der intensive Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln beim Rapsanbau schlagen negativ zu Buche. Weiterhin kann dieser Biodiesekraftstoff nur als Nischenprodukt betrachtet werden, da mit dem anzubauenden Raps nur ca. 2 % der benötigten Dieselmenge abgedeckt werden könnte.

Eine weitere Art von Biodiesel ist seit 2001 auf dem Markt. Dieser Diesel (FME: Fettsäuremethylester) wird auf Basis tierischer Fette hergestellt. Produziert wird dieser Diesel von der Firma SARIA Bio Industries, die dieses Produkt im Rahmen ihrer Schlachtabfall- und Tierkörperbeseitigung herstellen. Unter Berücksichtigung der Ökobilanz ist dieser Biodiesel dem Biodiesel auf Rapsölbasis überlegen.

Allerdings hat der Biodiesel auf Basis tierischer Fette einen Nachteil. Die in der DIN 51606 geforderte Kältebeständigkeit wird nicht eingehalten. Ab einer Außentemperatur von ca. + 8 ° C muss konventioneller Diesekraftstoff zugetankt werden.

Für einen möglichen zukünftigen Einsatz in kommunalen Fuhrparks würde dies bedeuten, dass die vorhandenen Betriebstankstellen entsprechend umgerüstet werden müssten. Da es aus unserer Sicht ökologisch und ökonomisch interessant sein könnte, den o. g. Biodiesel einzusetzen, wird seit dem 03. Januar 2005 ein Fahrversuch beim USB durchgeführt. Insgesamt vier Fahrzeuge unterschiedlicher Fahrzeugkategorien (DaimlerChrysler Econic, Actros, Vario und Atego) tanken zurzeit den Biodiesel bei der Tankstelle der Fa. Remondis in Bochum Gerthe. Hierdurch sollen Erfahrungen gesammelt werden, inwieweit sich der Einsatz des Biodiesels in der Praxis bewährt.

Die Schadstoffemissionen lassen sich durch den Einsatz von Biodiesel (Raps und Tierfett) nur begrenzt reduzieren. Die Kohlenmonoxidemissionen von FME liegen

leicht unter denen von RME, aber deutlich unter denen von Mineralöldiesel. Die Kohlenwasserstoffemissionen sind bei den Kraftstoffen gleich. Die Stickoxidemissionen liegen sowohl beim RME als auch beim FME über denen des Mineralöldiesels.

### **Rußpartikelfilter**

Der Dieselmotor steht als Antriebsaggregat wegen der Partikelemissionen immer wieder in der Kritik. Trotzdem gab es bei den deutschen Automobilherstellern bis zum letzten Jahr so gut wie keinen Anbieter, der seine Fahrzeuge serienmäßig mit Rußpartikelfiltern ausstattet. Der französische Automobilkonzern PSA (Peugeot) hingegen rüstete seine Fahrzeuge schon in den letzten 2 Jahren umfangreich mit entsprechenden Partikelfiltern aus.

Ein Argument der deutschen Automobilindustrie, die Fahrzeuge noch nicht mit Rußpartikelfiltern auszustatten, war, dass die Regeneration der Partikelfilter noch nicht ausgereift sei. Mittlerweile verbauen aber auch deutsche Automobilhersteller (nach stark rückläufigen Zulassungszahlen im PKW-Dieselmotorbereich) immer häufiger serienmäßig einen Rußpartikelfilter. Im Rahmen der Einführung der Abgasnorm Euro 4 in 2005 und Euro 5 in 2008 ist davon auszugehen, dass Rußpartikelfilter immer häufiger Verwendung finden.

In den einzelnen Fuhrparks wurden schon bei den zuletzt durchgeführten PKW-Beschaffungen im Jahr 2004 Dieselfahrzeuge mit Rußpartikelfiltertechnik gewählt.

Im klassischen Nutzfahrzeugbereich stellt sich der Sachverhalt folgendermaßen dar:

Bis zum letzten Jahr gab es auch in dieser Fahrzeugkategorie keine serienmäßige Ausstattung mit Rußpartikelfiltern bzw. eine Kombination von Katalysator und Rußpartikelfiltertechnik. Aber auch hier sind die Hersteller im Rahmen der Einführung der Abgasnorm Euro 4 und Euro 5 gezwungen, entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

Die zurzeit in den Fuhrparks eingesetzten Nutzfahrzeuge verfügen weder über einen Rußpartikelfilter noch über eine Kombination von Katalysator und Rußpartikelfilter.

Da Nutzfahrzeuge hinsichtlich Partikelemissionen besonders in der Kritik stehen, wird in der Öffentlichkeit bzw. Politik immer häufiger der Ruf laut, die Fahrzeuge mit Rußpartikelfiltern nachzurüsten. Eine Nachrüstung mit Rußpartikelfiltern ist bei vielen

Nutzfahrzeugen grundsätzlich möglich, kann aber, besonders bei Fahrzeugen in der Entsorgungsbranche, bestimmte Probleme mit sich bringen.

Die Problematik besteht darin, dass durch den häufigen Stop-and-go-Verkehr der Fahrzeuge die Abgastemperatur nicht ausreichen kann, um den abgelagerten Ruß im Dieselpartikelfilter zu verbrennen (regenerieren) und sich somit entsprechende Störungen ergeben.

Ein weiteres Kriterium sind die Kosten der Nachrüstung von Rußpartikelfiltern bei Nutzfahrzeugen. Die Nachrüstkosten für einen Rußpartikelfiltersatz belaufen sich auf ca. 5.000 – 8.000 EUR je Fahrzeug.

Die Thematik der Nachrüstung von Rußpartikelfiltern bei Nutzfahrzeugen kann aber auch noch in diesem Jahr von den Städten bzw. Kommunen wieder verstärkt aufgegriffen werden. Hintergrund ist die in diesem Jahr geforderte Umsetzung der Luftreinhaltungsrichtlinie, in der gefordert wird, dass die Kommunen entsprechende „Luftreinhaltepläne“ erstellen müssen und somit die Partikelemissionen und entsprechende Maßnahmen wieder thematisiert werden können.

Zurzeit werden Gespräche mit der Firma HJS (Hersteller von Rußpartikelfiltersystemen und Katalysatoren) geführt, in wie weit die Möglichkeit besteht, die entsprechende Abgastechnik versuchsweise in 2 - 3 Fahrzeuge in den Fuhrparks einzubauen, um entsprechende Erfahrungen zu sammeln und diese anschließend gemeinsam auswerten zu können.

### **Erdgasfahrzeuge**

Eine weitere alternative Antriebslösung ist der Einsatz von Erdgasfahrzeugen. Als weiterer fossiler Energieträger belastet Erdgas die Umwelt bei der Verbrennung weniger als Benzin oder Diesel.

Im PKW-Sektor gibt es mittlerweile immer mehr Hersteller, die entsprechende Erdgasfahrzeuge anbieten. Im Nutzfahrzeugbereich, besonders im Entsorgungssektor, ist zurzeit nur ein Hersteller bzw. Modell auf dem Markt.

Ein weiterer, wesentlicher Unterschied besteht im dem Aufpreis für Erdgasmotoren bei PKW's im Vergleich zu LKW's. Betragen die Mehrkosten bei einem PKW ca. 1.500 – 3.500 EUR für eine Erdgasausführung, so belaufen sich die Mehrkosten für ein Müllsammelfahrzeug Typ DaimlerChrysler Econic auf ca. 35.000 EUR. Diese enormen Mehrkosten für Erdgasfahrzeuge im Nutzfahrzeugbereich haben bisher

auch dazu beigetragen, dass diese Antriebslösung bisher in der Entsorgungsbranche so gut wie keine Verwendung findet bzw. nach Gesprächen mit mehreren Entsorgungsunternehmen auch zukünftig nicht beabsichtigt ist, Erdgasfahrzeuge in diesem Fahrzeugsegment in der nächsten Zukunft einzusetzen.

Die Ausnahme stellen die Berliner Stadtreinigungsbetriebe BSR dar. Hier werden seit Ende 2002 ca. 50 Müllsammelfahrzeuge mit Erdgasantrieb eingesetzt. Nach Aussage der BSR konnten die anfänglich erheblichen Fahrzeugausfälle (teilweise sind in den Wintermonaten bis zu 40 Fahrzeuge aufgrund von technischen Problemen ausgefallen) auf ein normales Niveau reduziert werden.

Ein weiteres Problem der BSR war die eingeschränkte Reichweite von ca. 150 km der erdgasbetriebenen Müllsammelfahrzeuge. Um den logistischen Ansprüchen gerecht zu werden, hat die BSR mittlerweile zusätzliche Betriebstankstellen gebaut.

Gegenwärtig stehen in Deutschland ca. 540 Erdgastankstellen zur Verfügung. In den einzelnen in der Arbeitsgruppe vertretenen Städten ist die Verteilung der Tankstellen wie folgt:

Stadt	Anzahl der Gastankstellen
Bochum	1
Herne	
Düsseldorf	2 (Lkw-tauglich: 1)
Köln	
Essen	
Wuppertal	
Duisburg	

befindet sich zurzeit z.B.nur eine Erdgastankstelle an der Herner Straße. Hierbei handelt es sich auch nur um eine „normale“ Übergabetankstelle, d. h., der Tankvorgang selbst wäre für ein Nutzfahrzeug mit entsprechend großen Gastanks mit einem sehr hohen Zeitaufwand verbunden. Wenn man dazu noch die notwendige Fahrzeit berücksichtigt, ergibt sich somit ein erheblicher Zeit- und Kostenfaktor.

Ein weiterer Punkt ist auch die Wartung und Instandsetzung von Erdgasfahrzeugen. Das USB-Werkstattpersonal müsste noch entsprechend geschult werden. Weiterhin ist davon auszugehen, dass für die Wartung und Instandsetzung von Erdgasfahrzeugen spezielle Werkstatträumlichkeiten (explosionsgeschützte Einrichtungen, Gaswarnanlage, ...) vorgehalten werden müssen. Der genaue

Umfang wäre noch mit dem staatlichen Amt für Arbeitsschutz und dem Gemeindeunfallversicherungsverband abzuklären.

### **Zusammenfassung / Schlussfolgerung**

Meines Erachtens gehört die Zukunft dem Wasserstoffantrieb. Besonders im Nutzfahrzeugbereich können die zuvor genannten Maßnahmen nur als Überbrückungshilfe dienen, bis die Wasserstofftechnik, unter Berücksichtigung einer möglichen wirtschaftlichen und mit regenerativen Primärenergien durchgeführten Wasserstofferzeugung, die Serienreife erlangt.

Bezüglich der weiteren Vorgehensweise halte ich folgende Maßnahmen für sinnvoll:

- **Biodiesel auf Rapsölbasis (RME)**

⇒ wird nicht eingesetzt

- **Biodiesel auf Basis tierischer Fette (FME)**

⇒ wenn der Fahrversuch positiv abgeschlossen wird, ist eine Einführung möglich. Vor der Einführung müssten noch 2 Sachverhalte geklärt werden:

1. Da die Firma SARIA alleiniger Anbieter dieses Produktes ist, müsste eine Regelung über die zukünftige Preisgestaltung gefunden werden, um somit das mögliche Einsparpotential auch zukünftig zu gewährleisten.

2. Erteilen die Fahrzeughersteller im Rahmen der geforderten Euro- 4- und zukünftigen Euro-5-Abgasnorm und der damit verbundenen konstruktiven Motor- und Abgasmaßnahmen auch weiterhin eine Freigabe für Biodiesel? (eine Kombination von Rußpartikelfiltern und Biodiesel ist z. B. bei den vorhandenen Peugeot-PKW's zurzeit nicht möglich).

- **Rußpartikelfilter**

⇒ Es werden keine Rußpartikelfilter auf freiwilliger Basis nachgerüstet.

⇒ Zu beachten ist, dass die Bundesländer und Kommunen seit dem 01.01.2005 gezwungen sind, die Einhaltung von Grenzwerten der Luftreinhalterichtlinie durch „geeignete“ Maßnahmen sicherzustellen. Von daher ist es zukünftig nicht auszuschließen, dass bei Überschreitung von Grenzwerten, z. B. in Innenstadtbereichen, entsprechende Fahrverbote für Fahrzeuge mit hohen Schadstoffemissionen ausgesprochen werden könnten.

Damit bei einem evtl. Nachrüstzwang entsprechende Erfahrungswerte vorliegen, werden 2 – 3 USB-Fahrzeuge versuchsweise mit Nachrüstpartikelfiltern ausgestattet.

- **Erdgasfahrzeuge**

⇒ Im Nutzfahrzeugbereich werden keine Erdgasfahrzeuge beschafft, da der Fahrzeugmarkt zurzeit noch keine ausreichende Modellpalette zur Verfügung stellt, die den Ansprüchen im Entsorgungs- und Straßenreinigungsbereich gerecht werden bzw. auch wirtschaftlich betrieben werden können.

⇒ Im PKW-Bereich wird bei der nächsten erforderlichen Anschaffung ein Erdgasfahrzeug berücksichtigt. Hierdurch würden sich im Vergleich zu dem zurzeit eingesetzten Opel-Astra mit Benzinmotor Einsparungen ergeben und man könnte gleichzeitig entsprechende eigene Erfahrungen für die zukünftige Entscheidungsfindung hinsichtlich eines Antriebskonzeptes im PKW-Bereich sammeln.

gez.

Hans-Walter Stolte	ESW
Herbert Geist	AWB
Karsten Flick	USB
Klaus Markschat	EDG
Martin Ideler	Entsorgungsbetriebe Duisburg
Bert Schröer	AWISTA GmbH
Werner Hüttemann	ERB Herne