

Max Wyser,

Schädlichkeit Dieseltreibstoff und Partikelfilter

In der Schweiz wurde bis anhin Diesel deutlich höher besteuert als Benzin. Dies wurde mit der krebserregenden Wirkung des Dieselerusses begründet. In der Zwischenzeit werden (freiwillig, ohne gesetzliche Grundlage) gegen 90% der Diesel-PKW mit Partikelfiltern eingeführt bzw. von den Kunden so bestellt

Dieselfahrzeugen wurde bis heute jedoch auch bezüglich Treibhauseffekt weniger Schädlichkeit nachgesagt, weil der Treibstoffverbrauch und damit Verbrauch an fossilen Brennstoffen um ca. 15% niedriger ist als beim Benziner.

Krebserregender Dieseleruss

Auch neuste Dieselmotoren ohne Partikelfilter (EURO 4 bzw. 5) enthalten beim Motorausstritt bis 10^8 Russpartikel pro cm^3 Abgas, d.h. Hundert Millionen Russpartikel pro Kubikzentimeter Abgas (Volumen eines Würfelzuckers).

Der mittlere Durchmesser dieser Russpartikel betrug vor einigen Jahren ca. 100 Nanometer (1 Zehntausendstel eines Millimeters). Für so kleine, vom Menschen erzeugte motorische Abgasteilchen kennt die menschliche Lunge keinen Abwehrmechanismus. Die Partikel verbleiben über Tage und Wochen in der Lunge, wo entzündliche Prozesse in Gang kommen. Die Partikel durchdringen auch die Zellmembran, schädigen die Zelle, gelangen in den Blutkreislauf (kardiovaskuläre Erkrankungen) und mit diesem in andere Organe, wo ihre schädigende Wirkung auftritt.

Die heutigen Dieselmotoren, deren Motoren niedrigere Partikelmasse-Emissionen aufweisen, um die Grenzwerte einzuhalten, stossen noch kleinere Russpartikel aus mit einem mittleren Durchmesser von ca. 80 Nanometer. Damit ist ihre Gesamtmasse niedriger, die Anzahl der Partikel ist mit gegen 100 Mio. Partikel pro cm^3 Abgas aber immer noch in derselben Grössenordnung wie bei älteren Motoren (bedingt durch den Diesel-Verbrennungsprozess). Die Gefährlichkeit der noch kleineren Russpartikel bezüglich Lungengängigkeit und des Eindringens in den Organismus ist jedoch noch grösser als bei älteren Motoren.

Partikelfilter nach Stand der Technik

Während andere Massnahmen zur Verminderung der Dieselemissionen im Mittel eine Reduktion um etwas Faktor 2 erlauben (20 – 80%), vermindern diese geschlossenen Partikelfilter die Anzahl der Russpartikel im Dieselabgas um Faktor 1000 bis 10'000. Aufgrund des Filtrationsverhalten der Filterkeramik gelingt die Abscheidung der kleineren aber gefährlicheren Teilchen noch effizienter als diejenige der grossen Agglomerate. Damit verbleiben nach Filter noch 1000 bis 10'000 Russpartikel pro cm^3 Abgas. Die Reduktion

von Hundert Millionen Russpartikel auf 10'000 Russpartikel pro cm^3 Abgas ist für jede andere Technik zur Abgasminderung illusorisch.

Die EU hat dieser neueren Erkenntnis dadurch Rechnung getragen, dass künftig (ab EURO 5 oder 6) die Anzahl der Russpartikel im Abgas gemessen und begrenzt wird und nicht mehr die Masse (die Begrenzung nach Anzahl ist beim krebserregenden Asbest längst eingeführt; Anzahl Fasern pro Volumeneinheit). Damit kann der Einbau eines Partikelfilters künftig auch über einen entsprechend niedrigen Anzahl-Grenzwert bewirkt werden. Für die Nachrüstung älterer bereits in Verkehr gesetzter Fahrzeuge hingegen bleibt die Anordnung der Ausrüstung mit einem Partikelfilter auch Stand der Technik die einzig praktikable Lösung, da deren Motoren doch weit divergierende Emissionen aufweisen.

Das sogenannte Minimierungsgebot für krebserregende Luftschadstoffe verlangt denn auch die laufende Anpassung der Emissionsminderungs-Verfahren an den Besten Stand der Technik (Best available Technologie BAT) und dies bedeutet wo immer möglich eine Nachrüstung der Technik nach BAT auch bei Maschinen und Fahrzeugen, die bereits in Verkehr gesetzt sind. Die beste verfügbare Technik zur Abscheidung der krebserregenden Russpartikel ist der (geschlossene) Partikelfilter mit einem Wirkungsgrad von 99.9%.

Dieseleruss und Treibhauseffekt

Zwar ist der klimaschädliche CO_2 -Ausstoss eines Diesels niedriger als derjenige eines Benzinmotors mit derselben Leistung (ca. 15%), was den Treibhauseffekt vermindert.

Die neueren Erkenntnisse der Wissenschaft haben jedoch gezeigt, dass der Russ selbst ein hohes Treibhauspotential aufweist: Laut **Jacobson et al. (fossil 2003- siehe getrennter Eintrag)** ist Treibhauseffekt von

Russ pro kg 650'000 mal stärker wirksam als derjenige von CO_2 .

Damit ist die Auswirkung von Russ aus dem Abgas eines typischen Dieselmotors etwas 100 mal höher als die Auswirkung des CO_2

aus demselben Motor. Bei künftigen Euro 4/5-Nutzfahrzeugen ist die Auswirkung von Russ aus dem Abgas noch etwa 15 mal höher als diejenige des CO_2 . Dieser wissenschaftlichen Erkenntnis wurde in den bisherigen Klimaprotokollen noch nicht Rechnung getragen.

Nichtsdestotrotz bedeutet dies ganz klar, dass die Treibhausgas-mindernde Wirkung des Dieselmotors durch den ihm eigenen Minderverbrauch nur dann zum Tragen kommt, wenn derselbe Dieselmotor mit einem Partikelfilter nach Stand der Technik ausgerüstet ist, der die Anzahl der emittierten Dieselpartikel um Faktor 1000 reduziert (Wirkungsgrad 99.9%).

Fazit:

Krebserregende Wirkung von Dieseleruss

Auch neuste Dieselmotoren ohne Partikelfilter (EURO 4 bzw. 5) enthalten beim Motorausstritt bis 10^8 Russpartikel pro cm^3 Abgas, d.h. Hundert Millionen Russpartikel pro Kubikzentimeter Abgas (Volumen eines Würfelzuckers).

Nur Partikelfilter nach BAT vermindern die Anzahl der Russpartikel im Dieselabgas um Faktor 1000 bis 10'000. Damit verbleiben im gereinigten Abgas 10'000 Russpartikel pro Kubikzentimeter Abgas.

Das sogenannte Minimierungsgebot für krebserregende Luftschadstoffe verlangt die beste verfügbare Technik zur Abscheidung der krebserregenden Russpartikel, den (geschlossenen) Partikelfilter mit einem Wirkungsgrad von 99.9%.

Treibhauseffekt und klimaschädigende Wirkung von Dieseleruss

Der klimaschädliche CO₂-Ausstoss eines Diesels ist aufgrund seines Minderverbrauchs ca. 15% niedriger als derjenige eines Benzinmotors mit derselben Leistung, die klimaschädigende Wirkung desselben Dieselmotors ist aufgrund des Treibhauspotentials von Russ jedoch 100 mal höher, (was die Verminderung des CO₂-Ausstosses des Diesels zunichte macht).

Nur ein Dieselmotor mit Partikelfilter nach Stand der Technik hat eine weniger klimaschädigende Wirkung als der Benzinmotor mit gleicher Leistung.

Max Wyser, Köniz 28.5.2008

Literatur –References:

http://www.stanford.edu/group/efmh/jacobson/101807_testimony.htm