

Partikelaustritt von Fahrzeugen mit direkteinspritzenden Ottomotoren

Hintergrund zur Pressemitteilung vom 27.04.2015

Bisher waren Partikelemissionen aus Motoren vorwiegend als Problem bei Dieselfahrzeugen in der öffentlichen Diskussion. Grenzwerte zur Reduzierung der Partikelmasse (PM) traten bereits mit Euro 1 in Kraft. Sukzessiv wurden seitdem die Grenzwerte für die zulässige Partikelmasse mit jeder neuen Euro-Stufe reduziert. Mit Euro 5 ist seit 2011 der Grenzwert auf 4,5 mg/km begrenzt, zusätzlich ist mit Euro 5b (ab 1.9.2011) auch ein Grenzwert für die Partikelanzahl (PN) in Höhe von 6×10^{11} Partikeln/km festgelegt.

Konventionelle Ottomotoren gelten als unproblematisch hinsichtlich der Emissionen von Partikelmasse. Es hat sich jedoch gezeigt, dass bei der Verbrennung in direkteinspritzenden Ottomotoren verstärkt ultrafeine Partikel entstehen. Für Fahrzeuge mit Benzindirekteinspritzung gilt ab Euro 6 daher nun ebenfalls ein Grenzwert für die Partikelanzahl. Jedoch liegt dieser mit 6×10^{12} P/km 10-mal höher als für Dieselfahrzeuge. Für neue typgeprüfte Fahrzeuge mit Benzindirekteinspritzung gilt erst ab 1.9.2017 bzw. für alle Neufahrzeuge ab 1.9. 2018 der niedrigere Grenzwert von 6×10^{11} P/km.

Die Reduzierung der Emissionen ultrafeiner Partikel aus direkteinspritzenden Ottomotoren ist vor allem hinsichtlich der negativen Gesundheitsauswirkungen relevant. Als ultrafeine Partikel werden Partikel mit einer Größe $< 0,1 \mu\text{m}$ (Nanopartikel) bezeichnet. Partikel dieser Größe sind extrem lungengängig und beeinträchtigen die Lungenfunktion, das Herz-Kreislaufsystem und führen zu Einschränkungen der körperlichen Leistungsfähigkeit. Laut Umweltbundesamt sind die negativen Auswirkungen umso größer, je kleiner die Partikel werden. Mehrere Untersuchungen bestätigen mittlerweile die negativen Effekte von ultrafeinen Partikeln auf die menschliche Gesundheit. So kommt eine Studie des Helmholtz Zentrum München zu dem Ergebnis, dass selbst kurzzeitiges Einatmen erhöhter Konzentrationen von ultrafeinen Partikeln zu einer veränderten Herzfunktion führt.

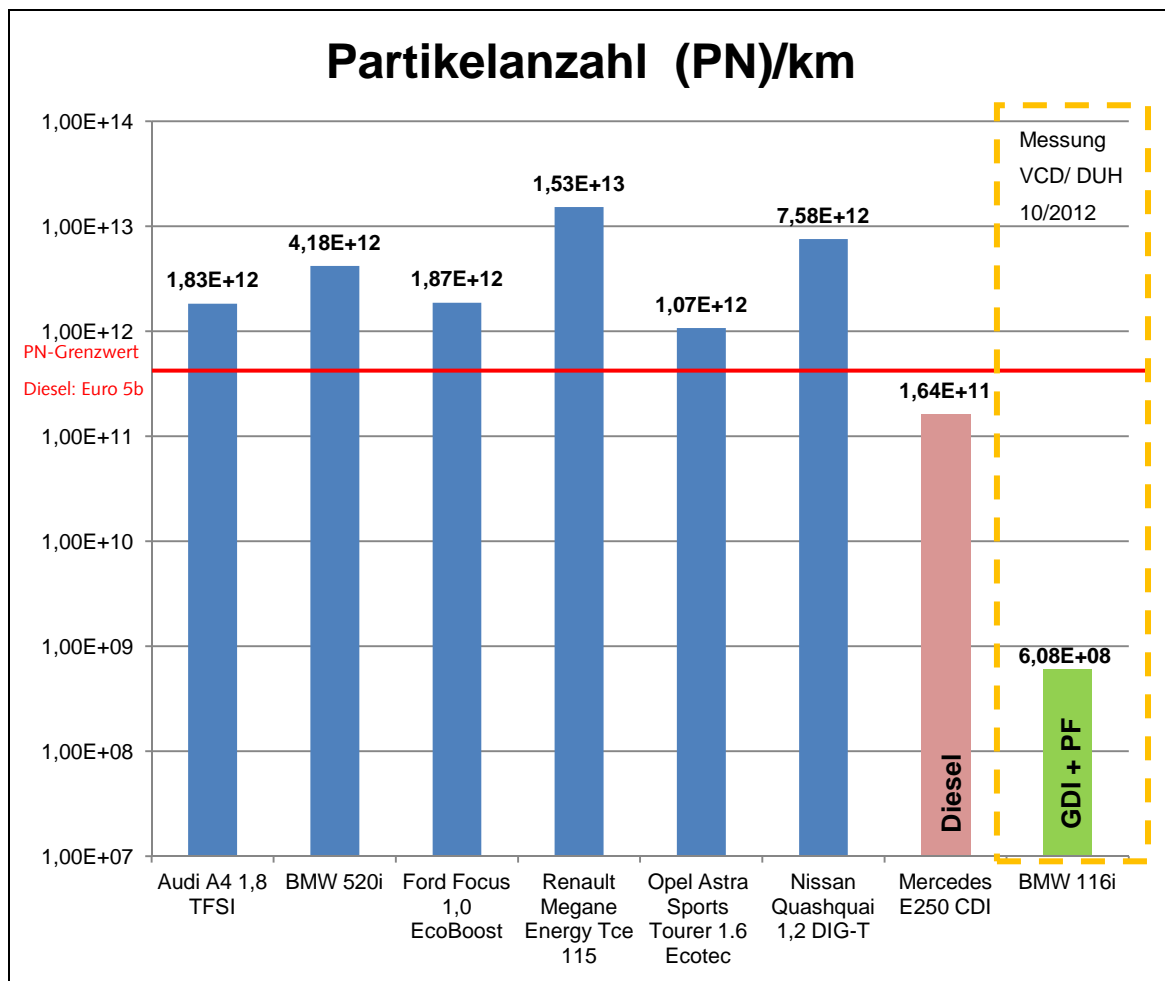
Das Verschmutzungsprivileg von Benzindirekteinspritzern gegenüber Dieselfahrzeugen ist daher aus Sicht der Umweltverbände nicht akzeptabel. Dies gilt vor allem vor dem Hintergrund, dass mit dem bewährten und seit vielen Jahren angewendeten Partikelfilter die Partikelemissionen aus Dieselfahrzeugen, sowohl hinsichtlich Masse als auch Anzahl, so gut wie vollständig vermieden werden. Diese Technologie funktioniert auch bei Benzinfahrzeugen, wie Tests der DUH und des VCD vom Oktober 2012 sowie eine Untersuchung von Transport&Environment vom November 2013 zeigten (Links zu den Untersuchungen siehe unten). Der Kraftstoffverbrauch wird durch den Partikelfilter nicht erhöht, zudem bietet er die Sicherheit, bei allen Fahrzuständen zu funktionieren. Innermotorische Lösungen zur Reduzierung der Partikel bieten dagegen keine Gewissheit, auch außerhalb des genormten und offiziellen Fahrzyklus den Schadstoffausstoß wirklich zu reduzieren.

Die Technologie der Benzindirekteinspritzung ist aus Effizienz- und Klimaschutzgründen grundsätzlich zu begrüßen. Jedoch darf dies nicht zu Lasten der Gesundheit der Menschen gehen. Aus diesem Grund muss sichergestellt werden, dass der Partikelaustritt im Realbetrieb deutlich gesenkt und der Grenzwert für die Partikelanzahl in allen Fahrzuständen eingehalten wird. Dies ist Stand heutiger Technik mit einem Partikelfilter zuverlässig möglich. Zudem ist der Partikelfilter mit Kosten pro Fahrzeug von rd. 20 bis 50 Euro deutlich preiswerter als aufwendige innermotorische Maßnahmen.

Aktuelle Fahrzeugtests - Ergebnisse

Deutsche Umwelthilfe und der ökologische Verkehrsclub VCD ließen im Sommer 2014 sechs aktuelle Fahrzeuge mit Benzindirekteinspritzung sowie als Vergleichsfahrzeug eines mit Dieselantrieb auf den Ausstoß von ultrafeinen Partikeln hin untersuchen. Dazu wurden die Fahrzeuge mit einem mobilen Messgerät ausgestattet, welches den Partikel ausstoß im Realbetrieb auf der Straße erfasst. So ausgerüstet durchfuhren die Fahrzeuge jeweils mehrfach eine definierte Teststrecke, die sowohl innerstädtische als auch außerstädtische und Autobahnanteile aufwies. Um eine Vergleichbarkeit der Fahrten zu gewährleisten, wurde während der Fahrt entsprechend den Schaltpunktanzeigen der Fahrzeuge geschaltet. Zudem wurde ein gleichmäßiges Fahren und Beschleunigen sowie die Einhaltung der jeweiligen Höchstgeschwindigkeiten vorgegeben.

Von den sechs getesteten Benzinfahrzeugen mit Direkteinspritzung hält bei den Straßenmessungen keines den bereits für Dieselfahrzeuge gültigen Grenzwert für die Partikelanzahl ein. Als schlechtestes Fahrzeug im Test übersteigt der Renault Megane diesen um das rund 250-fache. Alle Fahrzeuge haben keine separate Abgasreinigungstechnik für Partikel, somit ist die Qualität der innermotorischen Verbrennung ausschlaggebend für den jeweiligen Partikel ausstoß. Das ebenfalls untersuchte Dieselfahrzeug (Mercedes E 250 CDI) weist im Vergleich zu den Benzindirekteinspritzern einen deutlich geringeren Partikel ausstoß auf. Untersuchungen im Auftrag der DUH und des VCD vom Oktober 2012 ergaben, dass durch die Nachrüstung eines Partikelfilters bei Benzin-Direkteinspritzern der Partikel ausstoß um den Faktor 4000 gesenkt werden konnte.



Weitere Informationen:

Untersuchung im Auftrag der Deutschen Umwelthilfe und des Verkehrsclub Deutschland zur Wirksamkeit von Partikelfiltern bei direkteinspritzenden Ottomotoren (Oktober 2012):
www.duh.de/pressemitteilung.html?&no_cache=1&tx_ttnews%5Btt_news%5D=2941&cHash=accab8a594454f517ebd715abd3a5dc8

Untersuchung im Auftrag von Transport&Environment zur Wirksamkeit von Partikelfiltern bei direkteinspritzenden Ottomotoren (November 2013):
www.vcd.org/pressemitteilung+M505f2968294.html

Pressemitteilung des Helmholtz Zentrums München: „Feinstaub: ultrafeine Partikel beeinflussen Herzfunktion“ (März 2015)
www.helmholtz-muenchen.de/aktuelles/uebersicht/pressemitteilungnews/article/26522/index.html

Studie des Helmholtz Zentrums München: “Elevated particle number concentrations induce immediate changes in heart rate variability: a panel study in individuals with impaired glucose metabolism or diabetes” (März 2015)
www.particleandfibretoxicology.com/content/12/1/7