

Abgasmessungen bei vorbeifahrenden Fahrzeugen

Berührungsfreie Messungen mit dem Remote Sensing Detector (RSD) machen es möglich, die Abgase von vorbeifahrenden Fahrzeugen unter realen Verkehrsbedingungen zu messen. Die gewonnenen Erkenntnisse geben differenzierte Auskunft über den Zürcher Fahrzeugpark.

Der motorisierte Strassenverkehr ist ein wichtiger Verursacher vieler Luftschadstoffe. Detaillierte Kenntnisse über den Schadstoffausstoss des Fahrzeugparks sind von grundlegender Bedeutung für die Planung und den Vollzug von Luftreinhalte-Massnahmen. Das Messsystem mit dem Remote Sensing Detector (RSD) ermöglicht die berührungsfreie Messung der Schadstoffkonzentration im Abgas vorbeifahrender Fahrzeuge (siehe Abbildung). Es liefert Angaben über den Schadstoffausstoss in realen Verkehrssituationen und ergänzt die Messungen auf dem Prüfstand.

Welches Auto wie viel emittiert

Da die Werte bei der Messung sofort vorliegen, können sie dem einzelnen Fahrzeug zugeordnet werden. Die gleichzeitige Erfassung der Nummernschilddaten erlaubt die Verknüpfung der Messwerte mit den technischen Fahrzeugdaten. Dadurch kann innert kurzer Zeit eine grosse Zahl von Fahrzeugen untersucht werden. Nun sind differenzierte Aussagen über den Fahrzeugpark möglich: Anteil von hoch emittierenden Fahrzeugen am gesamten Fahrzeugbestand, Alterungsverhalten von Abgasreinigungssystemen oder Abhängigkeiten der Schadstoffwerte von einzelnen Fahrzeugtypen.

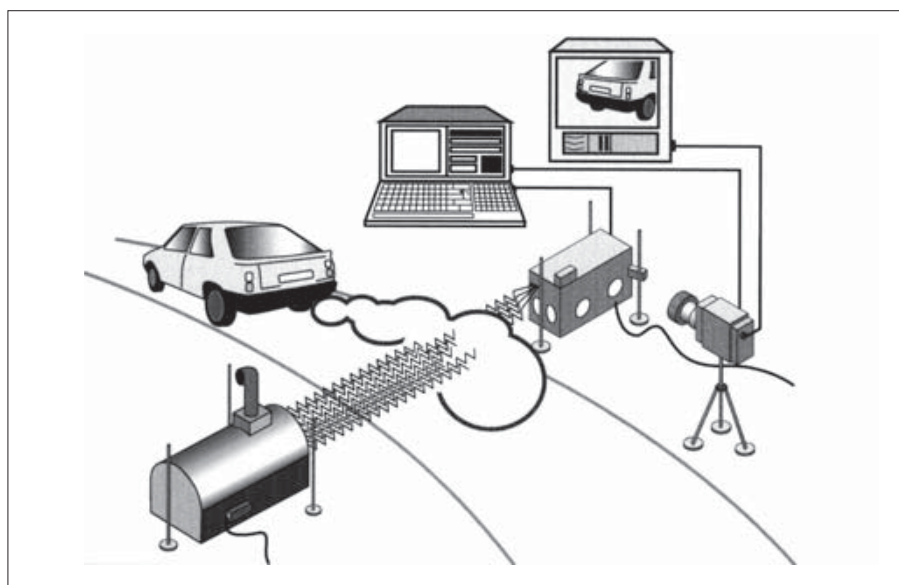
Durch die gleichzeitige Messung der Fahrdynamik (Beschleunigung, Geschwindigkeit) und die Berücksichtigung von Standortangaben sind auch Aussagen zu weiteren Einflussgrössen auf das Emissionsverhalten möglich. Weil die Messungen nicht bei normierten Bedingungen durchgeführt werden und die Streuung des Messverfahrens relativ hoch sein kann, ist das RSD für Einzelmessungen weniger geeignet. Zudem sind schwere Nutzfahrzeuge wegen der stark variierenden Anordnung des Auspuffs nur teilweise messbar. Die RSD-Messungen sind rechtlich unverbindlich, da weder das Messverfahren noch das verwendete Messgerät in der Schweiz zertifiziert sind. Sie liefern aber wichtige Erkenntnisse.

Was gemessen wird

Gemessen werden die Konzentrationen von Stickstoffmonoxid (NO), Koh-

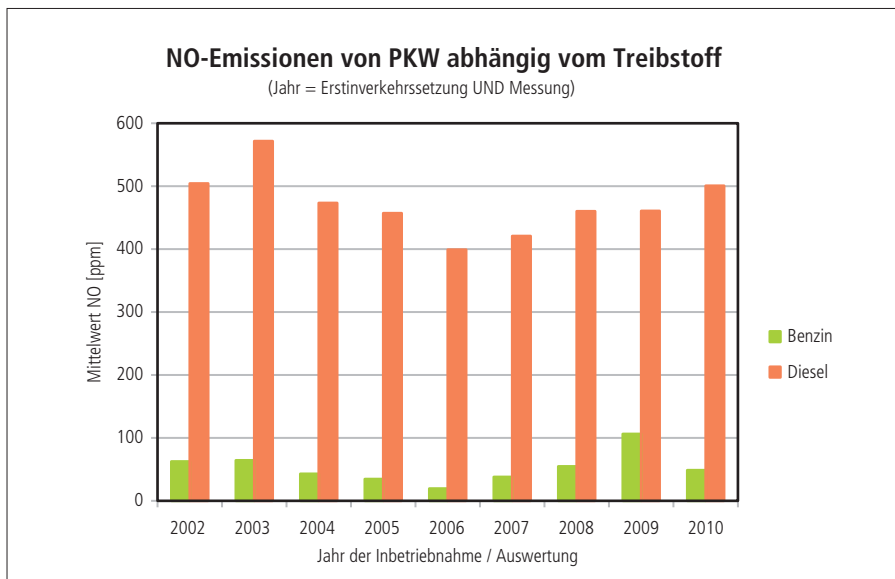
Gian-Marco Alt
Abteilung Lufthygiene
AWEL Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft
Stampfenbachstrasse 12
Postfach, 8090 Zürich
Telefon 043 259 43 50
gian-marco.alt@bd.zh.ch
www.luft.zh.ch
www.ostluft.ch

Luft



Mit dem Remote Sensing Detector (RSD) können die Abgase grosser Fahrzeugkollektive unter realen Verkehrsbedingungen gemessen werden.

Quelle: AWEL/Lufthygiene



Auffallend sind die für Diesel-PKW um den Faktor 5 bis 10 höheren Messwerte gegenüber benzingetriebenen PKW.

Quelle: AWEL/Lufthygiene

lendioxid (CO₂), Kohlenmonoxid (CO) und Kohlenwasserstoff (HC) im Abgas der vorbeifahrenden Fahrzeuge. Der für die Luftbelastung massgebliche Schadstoffausstoss nimmt bei vorgegebener Konzentration eines Schadstoffs proportional mit dem Treibstoffverbrauch zu.

Wird ein Lichtstrahl durch eine Abgaswolke geleitet, so wird ein Teil des Lichtes zurückgehalten (absorbiert). Die einzelnen Schadstoffe schwächen den Strahl in ihrem spezifischen Wellenlängenbereich. Das Mass der Abschwächung des Strahls in diesem Bereich ist abhängig von dessen Konzentration im Abgas. Detaillierte Informationen zum Messprinzip und der Messgenauigkeit sind auf der AWEL-Website zu finden (www.awel.zh.ch → Luft → Verkehr → Abgasmessungen).

Beispiele von Auswertungen

Neben messspezifischen Aussagen lassen sich dank dem Vorliegen der Fahrzeugdaten auch generelle Trends zum Fahrzeugpark im Kanton Zürich feststellen. Das auffälligste Merkmal ist dabei die Zunahme der Diesel-Personenwagen am Total aller Personenwagen von knapp 5 Prozent im Jahr 2002 auf über 17 Prozent im Jahr 2010.

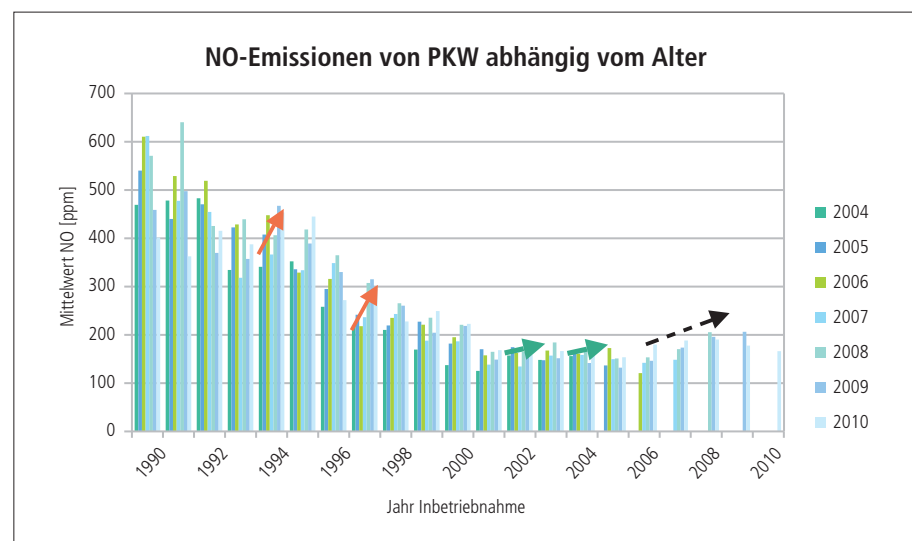
Seit Messbeginn im April 1997 wurden mit dem RSD-Messverfahren rund 400 000 Fahrzeuge gemessen. Im Folgenden wird ein kleiner Ausschnitt der vorhandenen Auswertungen näher dargestellt.

Die Grafik oben stellt die NO-Durchschnittswerte für Benzin- und Diesel-Personenwagen für die im jeweiligen Jahr neu in Betrieb genommenen Fahrzeuge und dem entsprechenden Messjahr dar. Auffallend sind einerseits die bis zu zehnmal höheren Durchschnittswerte der Diesel- gegenüber den Ben-

zin-Personenwagen und andererseits die Stagnation der Messwerte im Laufe der Zeit. Da die Abgasnormen im dargestellten Zeitraum sowohl für Benzin- wie Diesel-Personenwagen zweimal verschärft wurden, wäre eigentlich eine Verbesserung der NO-Mittelwerte zu erwarten. Vielmehr ist seit 2006 sogar eine Zunahme der gemessenen Werte festzustellen. Dies sowohl bei den Benzin- wie auch bei den Diesel-Personenwagen.

Wie die untere Abbildung zeigt, verändern sich die NO-Emissionen zudem mit dem Alter des Fahrzeuges. Hier schneiden die jüngeren Fahrzeuge (Inbetriebnahme ab 2001) besser ab (grüne Pfeile). Die NO-Emissionen nehmen bei diesen Fahrzeugen auch mit zunehmendem Alter kaum zu. Bei älteren Fahrzeugen (Inbetriebnahme vor 2000) ist jedoch ein deutlicher Alterungsprozess sichtbar (rote Pfeile).

Des Weiteren lässt sich auch feststellen, dass der Durchschnittswert über alle Personenwagen in den letzten Jahren tendenziell wieder ansteigt (gestrichelter Pfeil, untere Abbildung). Dies ist vor allem auf den wachsenden Anteil der Diesel-Personenwagen an der Gesamtflotte mit ihren gegenüber Benzin-Personenwagen weitaus höheren NO-Emissionen zurückzuführen (vgl. Grafik oben).



Messungen in Gockhausen von 2004 bis 2010 zeigen, dass die NO-Emissionen älterer Automobile über die Betriebsjahre anstiegen (rote Pfeile). Dieser Effekt ist bei Autos ab Inbetriebsetzungsjahr 2001 kaum mehr erkennbar (grüne Pfeile).

Quelle: AWEL/Lufthygiene