

Messung der Motorfahrzeugemissionen im Gubristtunnel

Wie haben sich in den letzten 20 Jahren die Emissionen der wichtigsten Luftschadstoffe abhängig vom Fahrzeugbestand entwickelt? Messungen im Gubristtunnel unter realen Bedingungen zeigen einen Rückgang der gemessenen gasförmigen Schadstoffe. Nicht aber von Russ, wo der Trend seit 2002 stark angestiegen ist.

Seit 1990 wurden im Autobahntunnel durch den Gubrist (Nordumfahrung Zürich) wiederholt umfangreiche Messprogramme für Luftschadstoffe durchgeführt. Damit lassen sich die Emissionsfaktoren (EFA) vom Prüfstand (Handbuch BAFU) unter realen Verkehrsbedingungen bei Tempo 100 km/h sowie deren zeitliche Entwicklung am Beispiel eines Autobahnabschnittes überprüfen.

Messlabor im Autobahntunnel

Die jüngsten Messungen erfolgten von April bis Juli 2008 in der steigenden, Richtung St. Gallen führenden Südröhre an den Portalen Weiningen und Regensdorf. Die Auswertung erfolgte aus der Differenz der Messungen zwischen Ausfahrtsportal (Regensdorf) und Einfahrtsportal (Weiningen).

Gemessen wurden die gasförmigen Schadstoffe Stickoxide (NO, NO₂, NO_x), Kohlenmonoxid (CO), die flüchtigen organischen Kohlenwasserstoff-Verbindungen (TVOC) sowie Feinstaub PM10. Im Feinstaub analysierte man den Russanteil (EC) und die organischen Kohlenstoffe (OC).

Gleichzeitig zu den Luftmessungen wurden auch die Fahrzeuge im Tunnel gezählt. Für die Auswertung wurden

kurze Fahrzeuge und lange Fahrzeuge unterschieden. Die kurzen Fahrzeuge (< 7 Meter) umfassen Personenwagen, leichte Nutzfahrzeuge und Motorräder. Zu den langen Fahrzeugen (> 7 Meter) gehören die schweren Nutzfahrzeuge und Reisebusse.

Emissionen seit dem Jahr 1990 gesunken

Die Emissionen des Gesamtverkehrs im Gubristtunnel sind seit Beginn der Messungen im Jahr 1990 für NO_x, CO und TVOC deutlich zurückgegangen. Die Emissionsfaktoren pro Fahrzeugkilometer wurden in der Zeitspanne 1990 bis 2008 bei NO_x um den Faktor 4 vermindert. Der CO-Ausstoss ist gleichzeitig um den Faktor 7 zurückgegangen.

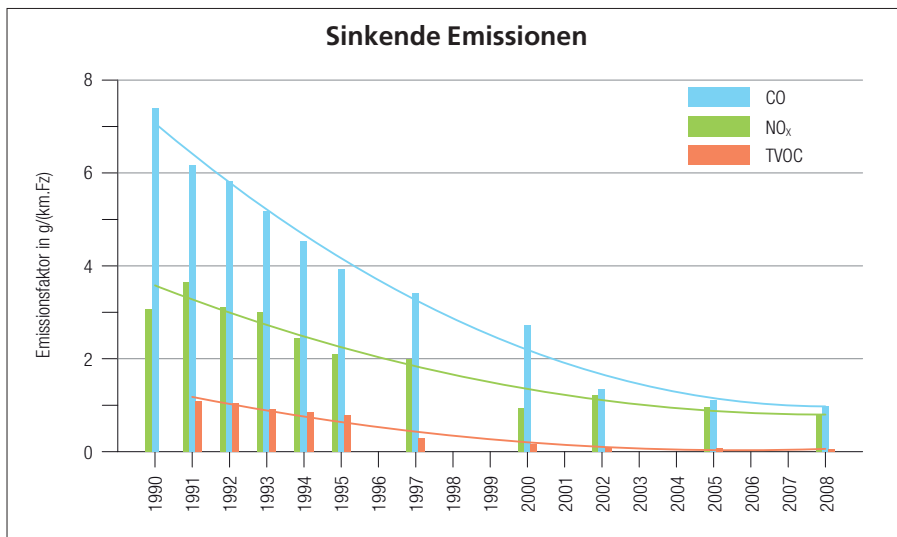
Markus Meier, Leiter Immissionsüberwachung
Abteilung Lufthygiene
AWEL Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft
Stampfenbachstrasse 12
Postfach 8090 Zürich
Telefon 043 259 29 93
markus.meier@bd.zh.ch
www.luft.zh.ch
www.ostluft.ch

Luft



Auch nachts herrscht kaum Ruhe im Gubristtunnel. Im Bild: Gubrist West-Portal in Weiningen, rechts steigende Südröhre Fahrtrichtung St. Gallen (rote Schlusslichter), links fallende Nordröhre Fahrtrichtung Bern (helles Scheinwerferlicht).

Quelle: AWEL/Lufthygiene



Die mittleren Emissionsfaktoren pro Fahrzeug für NOx, CO und TVOC sind seit 1990 in der Südröhre des Gubristtunnels deutlich gesunken.

Quelle: AWEL/Lufthygiene

Zunahme der Dieselfahrzeuge am Feinstaub sichtbar

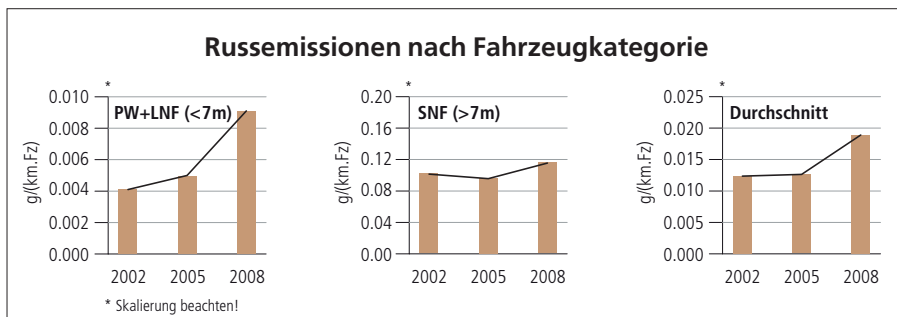
Seit den Messungen im Jahr 2002 wird der Russ in der Feinstaubfraktion PM10 analysiert. Die Ergebnisse zeigen innerhalb der letzten sechs Jahre eine Verdoppelung der Russ-Emission pro Fahrzeugkilometer in der Fahrzeuggruppe Personenwagen (PW) und Lieferwagen. Der Russausstoss von schweren Nutzfahrzeugen (SNF) und Reisebussen ist um rund 15 Prozent angestiegen. Die Verdoppelung des Russausstosses bei den Personenwagen und Lieferwagen widerspiegelt die starke Zunahme der Dieselfahrzeuge in diesen Fahrzeugkategorien.

Der Anteil der Dieselfahrzeuge bei den Personenwagen hat sich von 2000 bis

2008 in der Schweiz von 4 auf 16 Prozent vervierfacht, bei den Lieferwagen von 37% auf 67% fast verdoppelt. Überproportional zum Bestand hat sich auch die Fahrleistung der Dieselfahrzeuge erhöht. Setzt sich dieser Trend fort und nimmt der Partikelfilteranteil bei den Dieselfahrzeugen zu, so sollte sich dies bei künftigen Messungen im zunehmenden NOx- und abnehmenden Russ-Resultat zeigen.

Emissionsfaktoren des Gesamtverkehrs

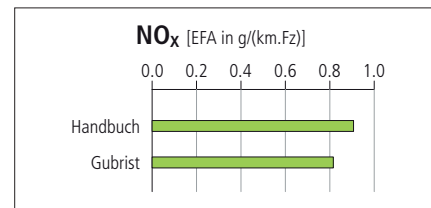
Aus den Messungen und dem im Gubristtunnel geltenden Geschwindigkeitsregime wurden Emissionsfaktoren (EFA) in Gramm pro Fahrzeugkilometer (g/km-



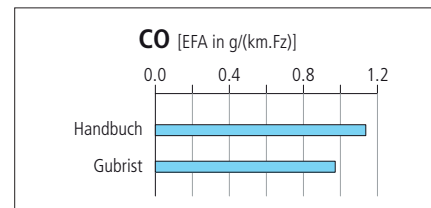
Der starke Anstieg der Dieselmotorisierung bei den Personen- und leichten Nutzfahrzeugen (PW und LNF) spiegelt sich auch in der Verdoppelung der Russemissionen von 2002 auf 2008. Die Russzunahme bei den schweren Nutzfahrzeugen (SNF) ist mit 15% viel geringer, dennoch ist der Russausstoss rund zwölfmal höher als bei den PW und LNF.

Quelle: AWEL/Lufthygiene

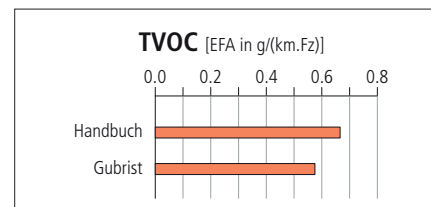
Vergleich Emissionsfaktoren Prüfstand (Handbuch) mit realen Verkehrsbedingungen (Gubrist)



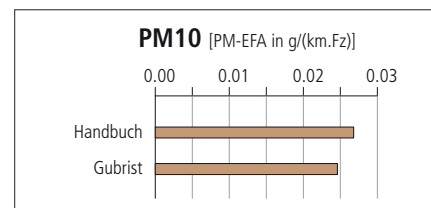
Die gemessenen NOx-Werte sind 10% tiefer.



Die CO-Emissionen sind 15% tiefer.



Die TVOC-Emissionen sind 14% tiefer.



Die PM10-Emissionen fallen 8% geringer aus, als mit dem Handbuch berechnet.

Beim Fahrzeugbestand 2008 und einem mittleren Anteil von 6% langer Fahrzeuge zeigen die Messungen überraschend geringe Abweichungen zu den mit dem Handbuch berechneten Emissionen.

Fzg) abgeleitet. Das Fazit: Die mittleren Emissionsfaktoren pro Fahrzeug und Kilometer haben seit 1990 deutlich abgenommen (Grafik oben links).

Der Vergleich der Messungen 2008 mit den Angaben im neuen Handbuch des BAFU (HBEFA, Version 3.1; Grafik oben) zeigt, dass die Emissionsfaktoren der gemessenen Schadstoffe die realen Messergebnisse bei der Fahrsituation mit frei fließendem Verkehr bei Tempo 100 km/h in der Südröhre des Gubristtunnels um 6% bis 15% überschätzen. Die Messkampagne wird dieses Frühjahr weitergeführt.