

Kurzzusammenfassung der Ergebnisse des Abgasringvergleichs:

1. Ausgangssituation:

Der Abgasringvergleich wurde durch das KBA vor dem Hintergrund vertrauensbildender Maßnahmen angeregt. In der konstituierenden Sitzung am 5. Februar 2009 in Heimsheim wurden die Inhalte, die Verantwortlichkeiten sowie der zeitliche Ablauf unter den beteiligten Laboratorien abgestimmt. Der VdTÜV erreichte die Beteiligung aller vom KBA benannten Abgasprüflaboratorien und übernahm dabei die Koordination und die Zusammenstellung der Ergebnisse.

Basis der Vergleichsmessungen bildet dabei das unter Punkt 3 dargestellte Lastenheft. Das Versuchsfahrzeug wurde von VW zur Verfügung gestellt. Die Eingangs- und Schlussmessung dieses Fahrzeugs im Labor des Herstellers sind in den Darstellungen des Abgasringvergleichs enthalten.

2. Teilnehmer:

Institution / Firma
TÜV Pfalz / TÜV Rheinland
TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH
TÜV AUSTRIA
DEKRA
TÜV SÜD
FAKT GmbH
TÜV NORD

KBA

ADAC e.V. Technikzentrum

3. Lastenheft:

3.1 Testfahrzeug:

PKW (M1), Diesel, Euro 4, ohne DPF, Handschaltgetriebe, kein Allrad
> 3 000 km (< 50 000 km), technisch einwandfreier Zustand
(falls erforderlich) Rollenmodus bereits aktiviert (ESP,...)
Abschlepphaken vorne und hinten sind bereits angebracht (zur Fesselung)
Schwungmasse und Straßenfahrwiderstand nach Hersteller-Angabe
Fz. ist bereits (voll)getankt (Euro 4-Referenz-Kraftstoff)
Reifenluftdruck ist zu definieren
zusätzliche Fahrten außerhalb des Messprogramms (z.B. Straßenfahrten) sind zu vermeiden

3.2 Abgasmessungen, Testbedingungen

Bestandteile: CO, HC, NO_x, CO₂, PM in [g/km] oder [mg/km]
Justierung der Analysatoren mit Null-/Endgas vor dem Test
gesetzeskonforme Beutel-Analyse; Null-/Endgasüberprüfung bei Analyse
zusätzliche Modalanalyse (sekundlich)
Umgebungstemperatur: 22 ... 24°C
Batterie vor jedem Test laden
Richtwert für den CVS-Durchsatz ist zu definieren
geschwindigkeitsproportionales Gebläse (Einstellung nach 70/220/EWG)
Motorhaube geschlossen

3.3 Messprogrammablauf

Tag 1: OBD-Fehlerspeicher auslesen

Euro 4-Testzyklus (Prfg.Type I) zur Fz.-Konditionierung
unmittelbar anschließende Rollenlastanpassung (v = 125-...-15 km/h)
Preconditioning: 3x EUDC
abstellen (SOAK): 20 .. 26 h; Motorhaube geöffnet, Batterie-Erhaltungsladung

Tag 2: Euro 4-Testzyklus (Prfg.Type I)

unmittelbar anschließende Rollenlastüberprüfung (3x; v = 125-...-15 km/h)
abstellen (SOAK): s.o.

Tag 3: wie Tag 2

Tag 4: wie Tag 2

OBD-Fehlerspeicher auslesen

Dokumentation:

- Rollenlastanpassung (1x)
- Abgasergebnisse Beutelanalyse und modal (3x)
- Null-/Endgasüberprüfung (3x)
- Rollenlastüberprüfung (3x)
- CVS – Anlage Genauigkeit Volumenbestimmung

4. Toleranzen / Ergebnisdarstellung

4.1 Toleranz

Faktoren, die die Messgenauigkeit (Toleranzen) bei der Abgasmessung im Ringvergleich beeinflussen, sind in den Bereichen Mensch und Technik zu finden. Dazu zählen insbesondere:

- Fahrleistungsprüfstand (Analoge Messwerte der Drehmomente)
- Abgasanalyseanlage (Analysatoren, Relativ-Fehler Nachweisgrenzen und Genauigkeiten)
- Kalibriergase
- CVS – Anlage (Genauigkeit Volumenbestimmung)
- Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit)
- Fahrer (unterschiedliche, Tagesform, Gesundheitszustand etc.)

Der Hinweis eines Ringvergleichsteilnehmers, dass auch die Höhe über NN des Labors und damit der Luftdruck einen Einfluss auf die Messergebnisse haben kann, sollte zur Diskussion gestellt werden.

Die von den Teilnehmern eingereichten Messergebnisse wurden durch den VdTÜV in anonymisierter Form zusammengeführt. Zur besseren Anonymisierung bzw. der Verhinderung der Diskussion der Ergebnisse untereinander, wurden durch den VdTÜV Dummywerte eingestreut. Dabei wurde sichergestellt, dass die Messwerte der Dummies keine Min- oder Max-Werte erreichten.

Nach der Zusammenführung aller Ergebnisse wurden diese von der Expertengruppe in anonymisierter Form ausgewertet. Basierend aus dem Vergleich mit den Ergebnissen aus früheren Ringmessungen kam die Expertengruppe zum Schluss, dass folgende Toleranzbänder für die jeweiligen Schadstoffkomponenten durchaus akzeptabel sind:

CO, HC:	+/- 20 %
NO _x , PM	+/- 10 %
CO ₂	+/- 2,5 %

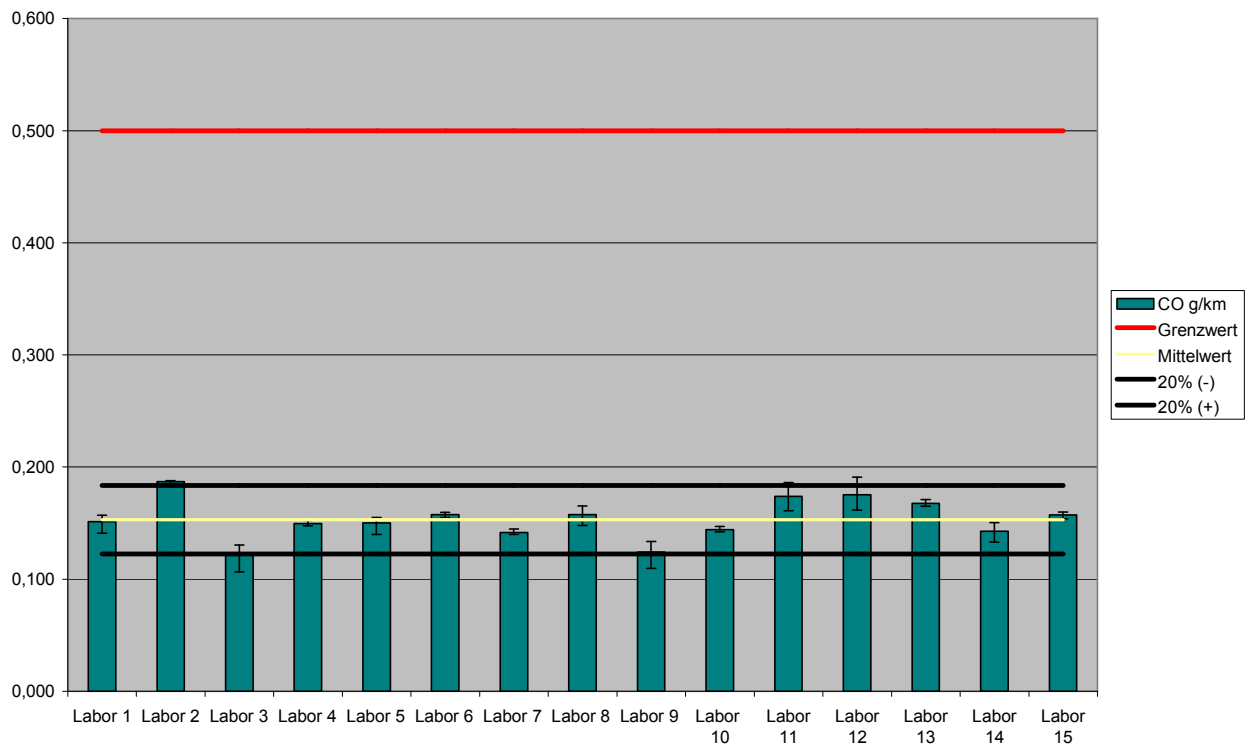
Diese Toleranzbänder wurden von der Expertengruppe festgelegt und in den dargestellten Excel-Darstellungen getrennt nach Schadstoffkomponenten abgebildet. Die Excel-Tabellen enthalten die Zusammenfassung der Gesamt-Testergebnisse (Komplett-Test ohne Einzelwerte aus Teil 1

+2). Bei der Festlegung der Toleranzbreiten ist unter anderem auch die teilweise geringe Grössenordnung der einzelnen Komponenten mit in die Bewertung eingeflossen.

4.2 Ergebnisdarstellung

Die Ergebnisauswertung bezieht sich auf die Parameter CO, HC, NO_x und Feinstaub. Dargestellt sind hier nur die Gesamtwerte der Laboratorien.

4.2.1 Kohlenmonoxid (CO)

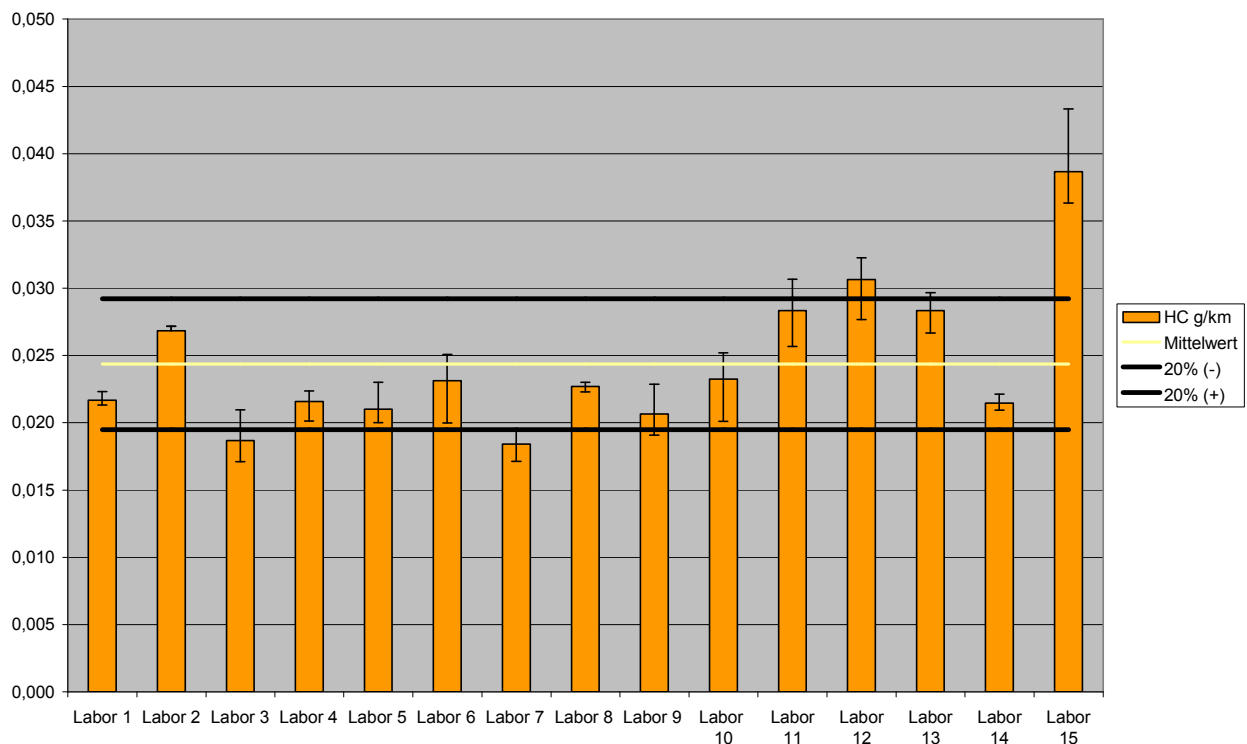


Festzuhalten ist, dass für die Abgaskomponente CO nur ein von 11 Laboren leicht oberhalb des 20%igen Toleranzwertes liegt. Während die überwiegende Mehrheit der Laboratorien um den Mittelwert schwanken, gibt es zwei Laboratorien die im CO-Bereich auf der unteren Grenze des 20%igen Toleranzbereiches liegen und deren Min-Werte außerhalb des unteren Toleranzbereiches liegen.

Der Grenzwert von 0,5 g/km wird in allen Laboren deutlich unterschritten.

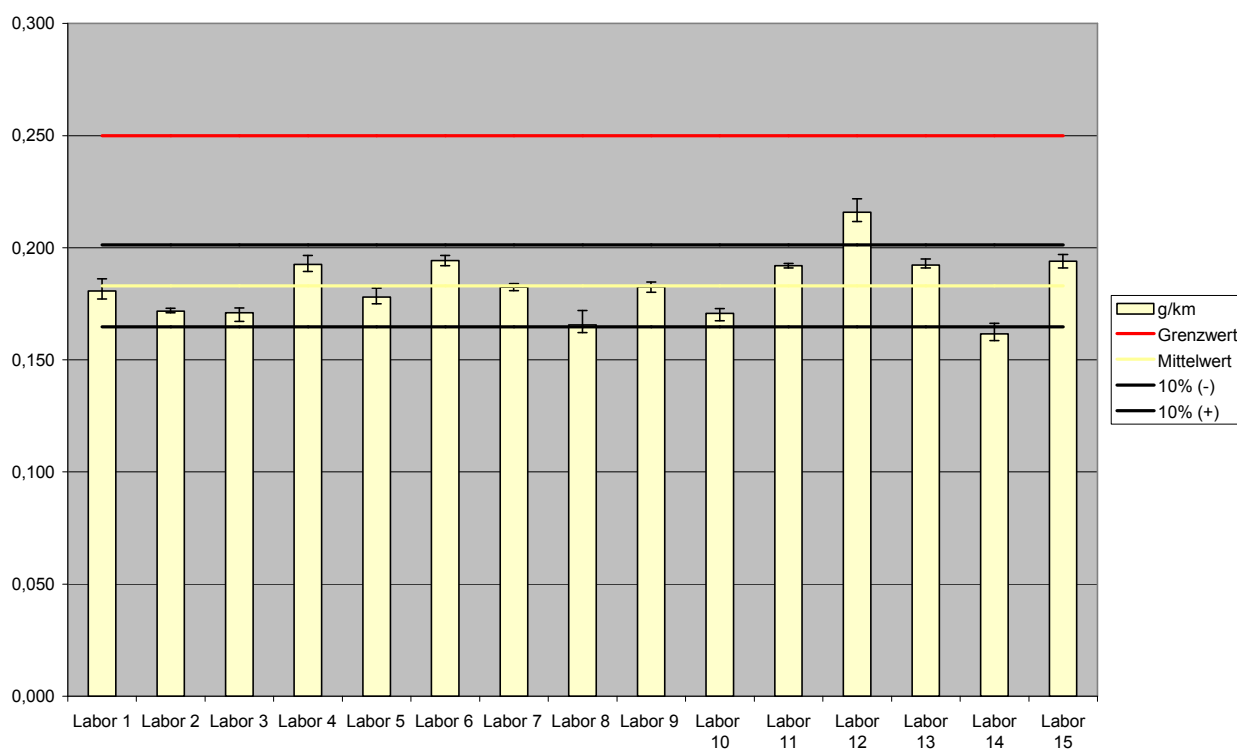
Die Schwankungen um den Mittelwert liegen im Normalbereich. Ursachen für Abweichungen können sowohl leicht unterschiedliche Fahrverhalten der Fahrer, Testumgebungsbedingungen, geringe Abweichungen der Last, als auch Toleranzen bei den Analysengeräten und Eichgasen sein.

4.2.2 Kohlenwasserstoffe (HC)



Im Bereich der nicht reglementierten Schadstoffkomponente HC gibt es ein Labor, dessen Messwert von dem oberen 20%igen Vertrauensbereich abweicht. Ein weiteres Labor überschreitet diese Toleranz geringfügig im oberen Bereich, während nur 2 Laboratorien den unteren Toleranzbereich geringfügig unterschreiten. Die Schwankungen um den Mittelwert liegen im Normalbereich und sind aufgrund des sehr geringen Messwertes durchaus vertretbar. Ursachen für Abweichungen können sowohl leicht unterschiedliche Fahrverhalten der Fahrer, Testumgebungsbedingungen, geringe Abweichungen der Last, als auch Toleranzen bei den Analysengeräten und Eichgasen sein.

4.2.3 Stickoxide (NO_x)

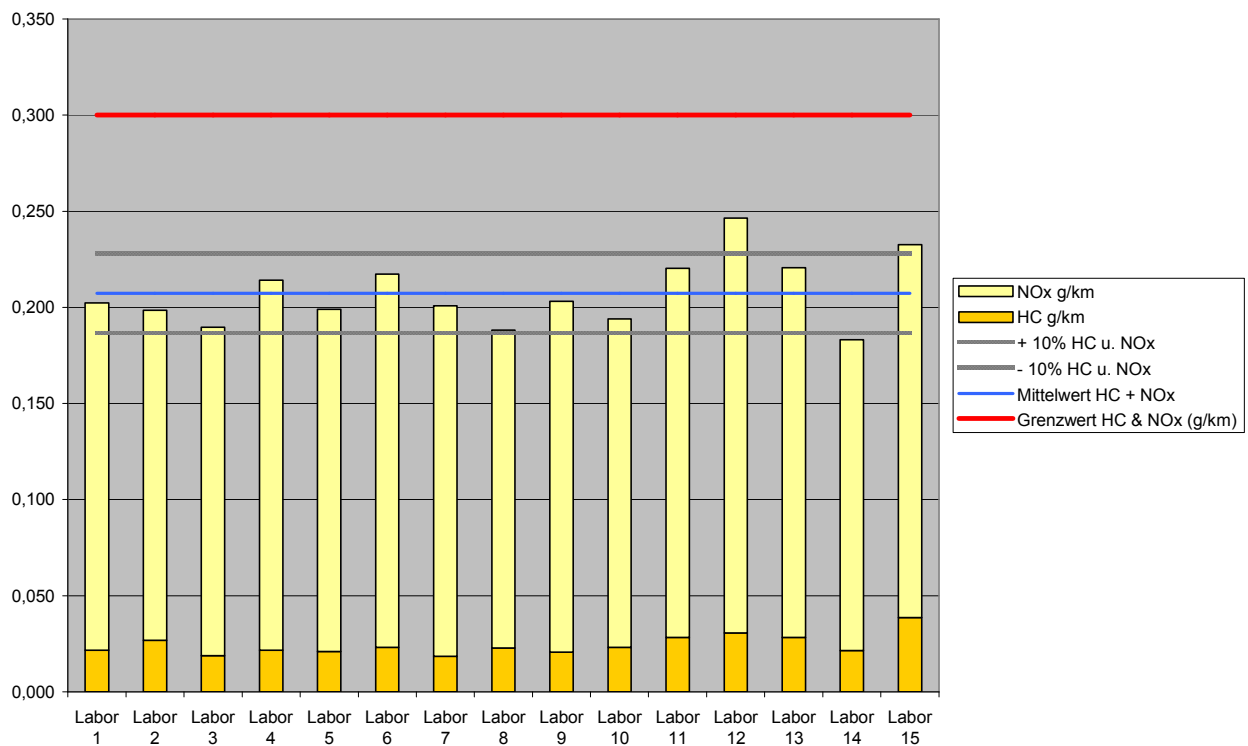


Für die Schadstoffkomponente NO_x wird der 10%ige Toleranzbereich von einem Labor geringfügig unter-, von einem anderen Labor überschritten. Die übrigen 9 von 11 Laboratorien schwanken innerhalb des Vertrauensbereichs um den Mittelwert.

Der Grenzwert von 0,25 g/km wird in allen Laboren unterschritten. Die Schwankungsbreite liegt in einem vertretbaren Bereich, Abweichungen können sowohl durch leicht unterschiedliche Fahrverhalten der Fahrer, Testumgebungsbedingungen, geringe Abweichungen der Last, als auch durch Toleranzen bei den Analysengeräten und Eichgasen erklärt werden.

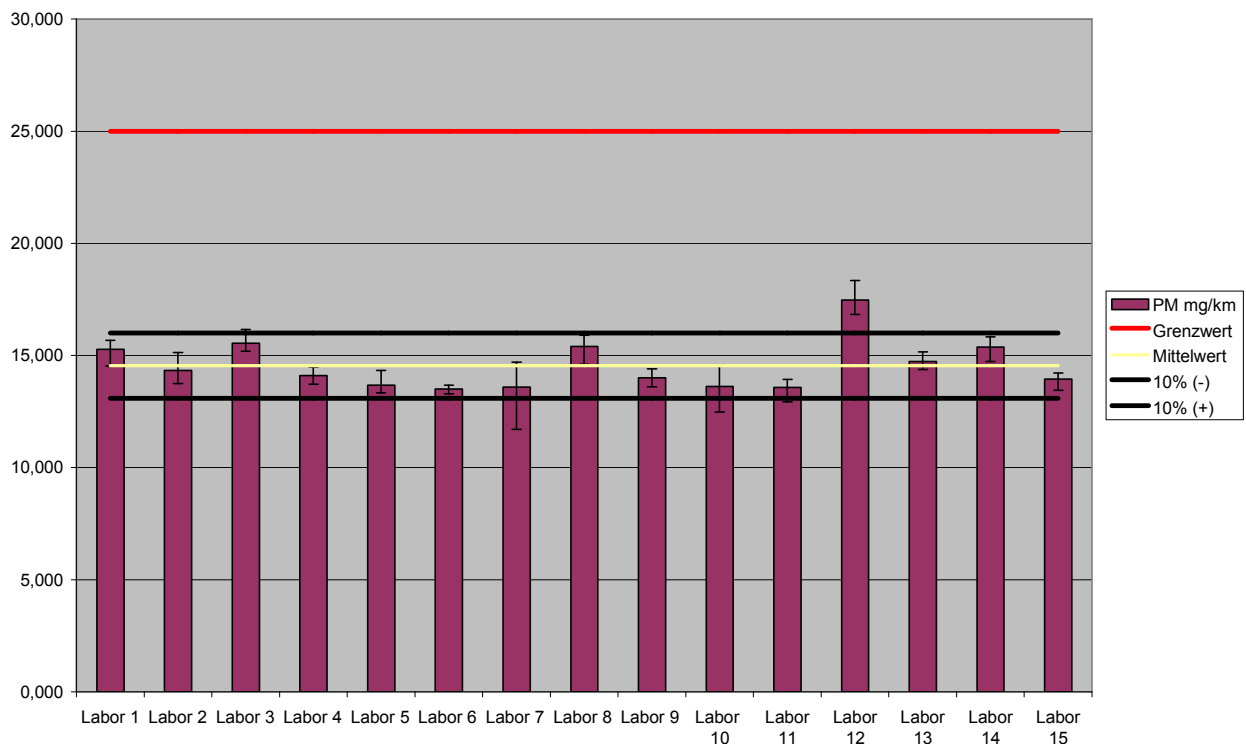
Gerade bei der Schadstoffkomponente NO_x könnten die unterschiedliche Größe, die Art sowie die Positionierung des Fahrtwindgebläses und die daraus resultierenden Temperaturunterschiede der Ansaugluft zur Interpretation der geringfügigen Schwankungsbreiten als Erklärung herangezogen werden.

4.2.3.1 Stickoxide (NO_x) und Kohlenwasserstoffe (HC)



Die summarische Darstellung der Schadstoffkomponenten HC und NO_x zeigt, dass der Summengrenzwert für HC und NO_x in dieser kombinierten Betrachtung von allen Laboratorien unterschritten wird.

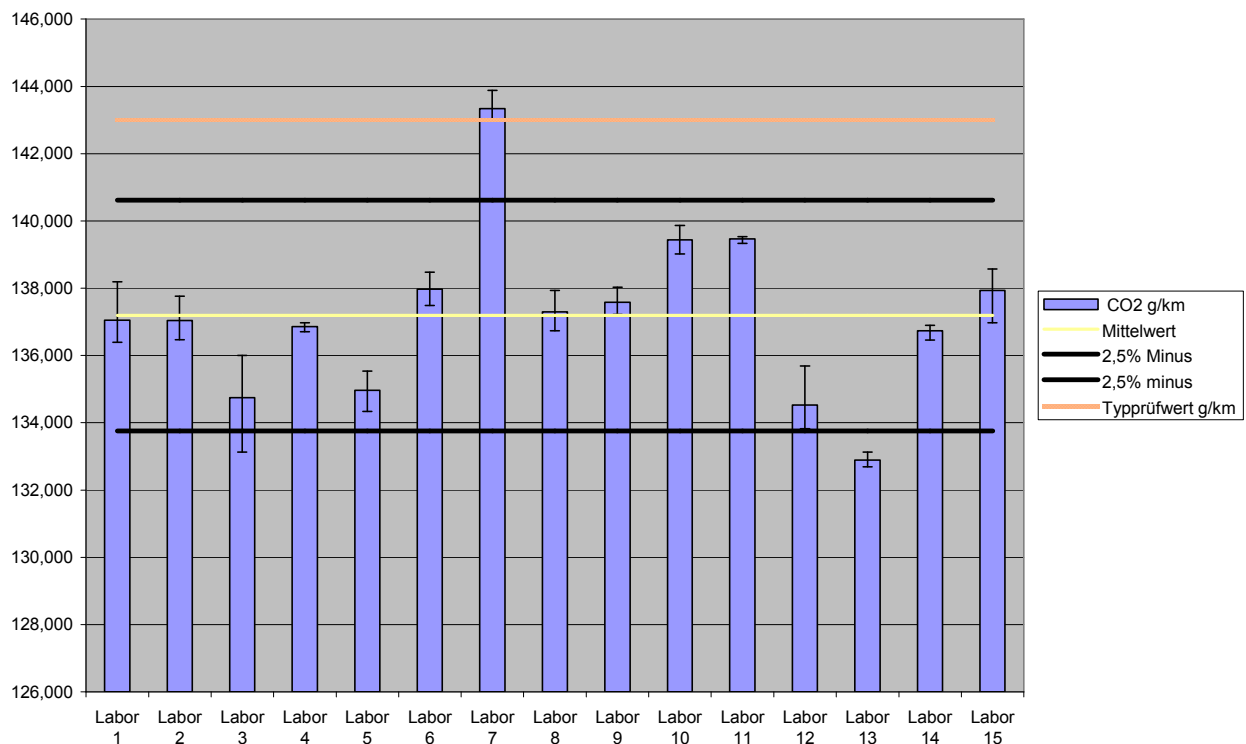
4.2.4 Partikelmasse (PM)



Den Toleranzbereich von 10% für die Partikelmasse wurde von nur einem Labor überschritten. Nur drei der 11 Laboratorien überschreiten mit ihren Min- bzw. Max-Werten diesen 10%igen Toleranzbereich.

Der Grenzwert für die Partikelmasse von 25 mg/km wird in allen Laboratorien deutlich unterschritten.

Die Schwankungen um den Mittelwert liegen im Normalbereich. Ursachen für Abweichungen können sowohl leicht unterschiedliche Fahrverhalten der Fahrer, Testumgebungsbedingungen, geringe Abweichungen der Last, als auch Toleranzen bei den Analysengeräten sein. Ein weiterer Aspekt für die Interpretation der Schwankungsbreiten stellt die Konditionierung der Filterplättchen dar.

4.2.5 Kohlendioxid (CO₂)

Die nicht reglementierte Schadstoffkomponente CO₂ wird von einem Labor in dem 2,5%igen Toleranzbereich über-, von einem zweiten Labor geringfügig unterschritten. Die Ursachenforschung des Labors mit dem höchsten Verbrauch ergab, dass bei der Messung auch eine leicht höhere Last eingestellt wurde. Ein weiteres Labor unterschreitet mit seinem Minimalwert den unteren Toleranzbereich geringfügig. Die übrigen 8 Laboratorien schwanken innerhalb des Toleranzbereiches geringfügig um den Mittelwert. Der Typprüfwert für diesen Fahrzeugtyp beträgt 143 g/km und wird nur von einem Labor überschritten.

Die Schwankungen um den Mittelwert liegen im Normalbereich. Ursachen für Abweichungen können sowohl leicht unterschiedliche Fahrverhalten der Fahrer, Testumgebungsbedingungen, geringe Abweichungen der Last, als auch Toleranzen bei den Analysengeräten und Eichgasen sein.

5. Zusammenfassung

Der Vergleich der Laboratorien in diesem Abgasringvergleich hat gezeigt, dass alle Prüfinstitutionen ein akzeptables und vor allem vergleichbares Ergebnis erzielt haben. Grenzwerte wurden in allen Fällen eingehalten. Die in den einzelnen Schadstoffkomponenten festgestellten Schwankungsbreiten sind auf unterschiedliche Sachverhalte zurückzuführen. Die Schwankungen aller Messwerte um den Mittelwert lagen bei allen Laboratorien bis auf wenige Ausnahmen im Normalbereich. Ursachen für Abweichungen vom Mittelwert können sowohl leicht unterschiedliche Fahrverhalten der Fahrer, Testumgebungsbedingungen, geringe Abweichungen der Last, als auch Toleranzen bei den Analysengeräten und Eichgasen sein.

Ganz generell ist auch anzumerken, dass auch das Fahrzeug an sich nicht permanent die gleichen Abgasemissionen liefert und beispielsweise regionale Höhenunterschiede der Laboratorien Einfluss auf die Messergebnisse haben können.

Bei den beschriebenen Einzelfällen, wo größere Abweichungen festgestellt wurden, führte der Abgasringvergleich zu einer konstruktiven hausinternen Fehleranalyse, welche durch die Teilnehmer durchaus positiv und als zusätzliches qualitätssicherndes Element beschrieben wurde. Die konstruktive Diskussion unter den Laborvertretern zusammen mit dem KBA zeigte die Wichtigkeit solcher Vergleichsmessungen sowie die Notwendigkeit von deren Fortführung.

Für künftige Ringvergleiche kamen die Teilnehmer übereinstimmend zum Ergebnis, dass ein mit weniger Vorgaben angepasstes Lastenheft zielführender wäre, um die alltäglichen Laborbedingungen besser abbilden zu können.

Inwieweit die Anpassung der Gesetzesgrundlage bzgl. des Temperaturbereichs (22-30 Grad) zur Verengung der Schwankungsbreiten sinnvoll beitragen könnten, blieb der weiteren Diskussion vorbehalten. Unter den Teilnehmern wurde eine Einengung des Temperaturbereichs für sinnvoll erachtet.

Für das Expertenteam: Götz Michelmann und Helge Schmidt (TÜV Nord)

Für den VdTÜV: Frank Schneider

Berlin, April 2010