

Ungetrübte Aussichten

Partikelmessung | Anfang Juli 2021 wurden die verbindlichen Spezifikationen für Geräte zur Partikelanzahl-Messung bei der Abgasuntersuchung veröffentlicht. Die Werkstattausrüster haben ihre Produkte angepasst, die Markteinführung steht bei den meisten kurz bevor.

Die Gerätespezifikationen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) wurden bewusst technologieneutral formuliert. Hersteller von Geräten zur Partikelanzahlmessung können so rechtzeitig zum 1. Januar 2023 Kfz-Werkstätten mit den bereits von ihnen entwickelten Messgeräten mit DC- oder CPC-Verfahren für die Abgasmessungen an Euro-6-Dieselfahrzeugen ausstatten.

Kommt ohne Betriebsmittel aus

Die Diffusion-Charging-Methode (DC), für die sich AVL DiTest, Hella Gutmann Solutions, MAHA, Saxon Junkalor, Texa und WOW als Messmethode entschieden haben, basiert auf dem Prinzip der elektrischen Ladungsmessung. Einströmende Partikel werden durch eine Aufladungseinheit geleitet, in der eine hohe Anzahl an Ionen vorhanden ist. Dabei wird eine hohe elektrische Feldstärke benötigt, die von einem an einer Hochspannungsquelle angeschlossenen Leiter (Draht und Nadel) bereitgestellt wird.

Die Ionen heften sich durch Diffusion an die Partikel an und übertragen dabei ihre Ladung. Diese Ladung ist proportional zur aktiven Partikel-Oberfläche. Die geladenen Partikel werden anschließend in einen Faraday-Käfig geleitet, der an einen Elektrometerverstärker angeschlossen ist. Aufgrund des Gaußschen Gesetzes der

Kurzfassung

Ab dem 1. Januar 2023 wird die Messung der Partikelanzahl-Konzentration für Dieselfahrzeuge ab Euro 6 eingeführt. Wir haben die Hersteller gefragt, welche Partikelanzahl-Messgeräte und Messmethoden sie anbieten.



Das Partikelanzahl-Messgerät von MAHA wird sich das DC-Verfahren zunutze machen. Es wurde zusammen mit AVL DiTest entwickelt.

Elektrostatik ergeben sich an der Außenseite des Faraday-Käfigs Spiegelladungen. Diese fließen über den Elektrometerverstärker ab. Der hierbei gemessene Strom ist proportional zur Partikelanzahl-Konzentration, zur mittleren Ladung der Partikel und zum Durchfluss.

Der Vorteil der Diffusion-Charging-Messmethode liegt im unkomplizierten Gebrauch des Messgerätes, da es im Gegensatz zum CPC-Verfahren ohne Betriebsmittel auskommt. Das garantiert eine schnelle Messverfügbarkeit, eine genügend exakte Partikelzählung (Partikelgrößen von 23 Nanometer bis 200 Nanometer müssen abgedeckt sein) und geringen Wartungsaufwand.

Prinzip der Streulichtmessung

Für die Partikelmessung mittels CPC-Verfahren (Condensation Particulate Counting) haben sich hingegen Bosch und Mahle entschieden. Diesem liegen die physikalischen Prinzipien der Streulichtmessung mittels Laser und der Dampfkondensation an Partikeln zugrunde. Zum Messen der Partikel im Abgas wird im CPC-Messgerät in einem sogenannten Sättiger der Abgasstrom bei erhöhter Temperatur mit einer Verdampfungsflüssigkeit (zum Beispiel n-Butanol oder Isopropanol) gesättigt. Der gesättigte Abgasstrom wird dann im Kondensator abgekühlt. Die Flüssigkeit kann vom Abgas



Foto: Hella Gutmann

Das Partikelanzahl-Messgerät von Hella Gutmann ist zurzeit im Homologierungsprozess.



Foto: Mahle

Beim Messgerät von Mahle kommt das CPC-Verfahren für die Partikelzählung zur Anwendung.



Foto: Saxon Junkalor

Saxon Junkalor stellt sein Gerät momentan zu Schulungs- und Präsentationszwecken vor.



Foto: Texa

Das NP-01-Partikelzählgerät ist seit Oktober 2021 zum Vertrieb von Texa freigegeben.



Foto: AVL DiTest

Das Partikelanzahl-Messgerät von AVL DiTest ist bereits in den Niederlanden im Einsatz.



Foto: Bosch

Das BEA 090 von Bosch wird ab Herbst 2022 über den Großhandel zu kaufen sein.

nicht mehr gehalten werden und kondensiert auf den Partikeloberflächen. Gleichzeitig werden die Partikel hierdurch vergrößert. Anschließend wird das Abgas-Partikel-Gemisch an einer Laseroptik vorbeigeleitet, hinter der sich ein Detektor befindet. Jedes genügend große Partikel, das den Laserstrahl beziehungsweise Detektor durchquert, erzeugt ein Streulicht, das vom Detektor nach Anzahl und Stärke registriert wird. Die Partikelzählung selbst erfolgt dann mittels Software über die sogenannte Impulszählung.

Auch für Benzin-Direkteinspritzer

Wie Bosch betont, liegen die Vorteile der CPC-Messmethode in ihrer hohen Messgenauigkeit und der sehr guten Reproduzierbarkeit der Messergebnisse, da Partikelgröße und -verteilung beim Messvorgang keine Rolle spielen. Auch ist das Messgerät unempfindlich gegen geladene Partikel im Abgas, wie sie beispielsweise bei der Abgasnachbehandlung entstehen. Darüber hinaus gibt es kein Signalrauschen, was den Nullwertabgleich problemlos möglich macht. Zudem kann ein Funktionstest über die Messung der Umgebungsluft durchgeführt werden. Noch wichtiger ist für Bosch aber, dass das CPC-Messverfahren zukunftssicher ist, beispielsweise im Hinblick auf die gesetzlich vorgesehene Rehomologation in drei Jahren. Dies gilt auch, falls die Physika-

lisch-Technische Bundesanstalt engere Toleranzen vorschreiben sollte. Außerdem kann das CPC-Verfahren – Stand heute

– auch sehr kleine Partikel wie beispielsweise bei Benzin-Direkteinspritzern zuverlässig ermitteln.

Ablauf der Partikelanzahl-Messung bei der AU

- 1. Fahrzeugidentifikation und AU-Solldaten:** Zunächst erfolgen die Fahrzeugidentifikation und Eingabe der AU-Solldaten wie bisher. Danach wird die OBD-Prüfung von Abgaskontrollleuchte (MIL), Fehlercodes, Fahrzeug-Identifikationsnummer (FIN), Drehzahl und Temperatur durchgeführt.
- 2. Stabilisierungsphase:** Der Motor des Fahrzeugs muss spätestens hier auf Betriebstemperatur sein. Dann folgt eine Stabilisierungsphase von 15 Sekunden im Standgas.
- 3. Drehzahlerhöhung:** Um das Abgasrückführungs-Ventil (AGR) zu konditionieren, sollte die Drehzahl nun um mindestens 1.000 Umdrehungen pro Minute über Leerlauf erhöht werden. Die Drehzahl-Erhöhung sollte dabei in ≤ 2 Sekunden durchgeführt werden (das ist langsamer als bisher). Dann muss die Drehzahl für mindestens 2 Sekunden gehalten werden (das ist kürzer als bisher). Dann kann das Gas wieder zurückgenommen werden.
- 4. Beruhigungsphase:** Danach folgt wieder eine Leerlaufphase von 30 Sekunden (Beruhigungsphase).
- 5. Messphase:** Es folgt nun die eigentliche Messung mit drei Messphasen à jeweils 30 Sekunden. Die im Sekundentakt ermittelten Partikel-Messwerte werden jeweils über die 30 Sekunden Messzeit gemittelt und anschließend aus den drei Mittelwerten wiederum ein Mittelwert gebildet. Um die PN-Messung erfolgreich zu absolvieren, darf die Partikelmenge (PN) 250.000 Partikel pro cm^3 nicht überschreiten. Wenn der erste Mittelwert bereits unter 50.000 Partikeln pro cm^3 liegt, wird die Messung bereits nach der ersten Messphase („Fast Pass“) erfolgreich beendet.

Nur einer im Markt









Noch befinden sich fast alle Gerätehersteller in der Testphase und wollen im Laufe des Jahres 2022 mit ihren Partikelanzahl-Messgeräten auf den Markt kommen. Einzig Texa hat sein Partikelzählgerät NP-01 seit Oktober letzten Jahres zum Vertrieb freigegeben. Zu den Gerätepreisen halten sich alle Hersteller verständlicherweise in der jetzigen Markt-Einführungsphase noch bedeckt. Gemäß inoffiziellen Informationen sind Preise zwischen 4.000 und 8.000 Euro wahrscheinlich. „Grundsätzlich sind alle Partikelzähler auch für Ottomotoren geeignet beziehungsweise vorbereitet“, sagt Harald Hahn, der beim ASA-Verband Bereichsleiter Diagnose und Abgasmessgeräte ist. „Da aber keiner weiß, wie die Messprozedur für Benziner aussehen wird und was der Verordnungsgeber schlussendlich festlegt, werden wir erst mal die Einführung beim Diesel abwarten und damit Erfahrungen sammeln.“

Die neuen Abgastester unterliegen auch dem Eichgesetz und müssen durch die PTB baumustergeprüft werden. „Viele Hersteller gehen in den Monaten Januar bis März zur Baumusterprüfung“, so Hahn. „Zum Inverkehrbringen müssen die Geräte dann konformitätsbewertet werden.“



Harald Hahn ist zuversichtlich, dass die Partikelanzahlmessung bei der AU zum 1. Januar 2023 umgesetzt ist.

Übersicht Hersteller und Geräte

Hersteller	Gerät* und voraussichtliche Markteinführung	Messmethode (DC oder CPC)
 AVL DiTest GmbH www.avlditest.com	AVL DiTest Counter (Termin der Markteinführung in Deutschland noch offen)	DC
 Robert Bosch GmbH www.bosch.com	BEA 090 (Ab Herbst 2022 erhältlich)	CPC
 Hella Gutmann Solutions www.hella-gutmann.com	HG4-PCK (Termin der Markteinführung in Deutschland noch offen)	DC
 MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG www.maha.de	Particle Counter (Voraussichtlich ab Mitte 2022 erhältlich)	DC
 Mahle International GmbH www.mahle.com	EmissionPRO PMU 400 (Erste Geräte zu Testzwecken ausgeliefert)	CPC
 Saxon Junkalor GmbH www.saxon-junkalor.de	Nanolyt M (Voraussichtlich ab Herbst 2022 erhältlich)	DC
 Texa Deutschland GmbH www.texadeutschland.com	Texa NP-01 (Seit Oktober 2021 erhältlich)	DC
 WOW! Würth Online World GmbH www.wow-portal.com	WOW! Particle Analyser (Ab drittem Quartal 2022 bestellbar)	DC

* Alle Geräte sind als Module konzipiert, die in die bestehende AU-Infrastruktur der Werkstatt integriert werden können.

Schließlich müssen die Geräte gemäß Kalibrier-Richtlinie von einem akkreditierten Kalibrierlabor kalibriert werden.“ Dass da nicht viel Zeitreserve bleibt, weiß auch Harald Hahn. Trotzdem ist er optimistisch, dass die Hersteller es schaffen. Sicherheit geben ihm die am Prozess beteiligten Or-

ganisationen und Ministerien sowie die vom Diagnose-Arbeitskreis des ASA-Verbandes gegründete Taskforce. Sie trifft sich alle zwei Monate online und geht die Themen projektmäßig durch, sodass Probleme und Engpässe schon frühzeitig erkannt werden.

Marcel Schoch

Suchen Sie noch oder prüfen Sie schon?

Alle Regelungen zur HU und SP



Die Hauptuntersuchung

Aus Expertenhand: Das Standardwerk für die regelmäßige technische Überwachung von Fahrzeugen

Neben den einschlägigen nationalen und europäischen Vorschriften enthält das Buch alle zu beachtenden technisch-rechtlichen Vorgaben rund um die HU – kompakt, zum gezielten Nachschlagen.

Die Neuauflage berücksichtigt u.a.:

- die letzte StVZO-Novellierung (vom 25.06.2021)
- die neue Bremsprüfstands-Richtlinie
- die aktualisierte AU-Richtlinie
- die neue GSP-/GAP-Durchführungs-Richtlinie
- den aktualisierten Rahmenlehrplan für Prüfungingenieure (PI) von amtlich anerkannten Überwachungsorganisationen
- den aktualisierten Rahmenlehrplan für amtlich anerkannte Sachverständige oder Prüfer (aaSoP) für den Kraftfahrzeugverkehr

Softcover, DIN A5
780 Seiten
Bestell-Nr. 093
55,00 € ohne MwSt. | 58,85 € inkl. MwSt.

Die Hauptuntersuchung Digital
Bestell-Nr. 8800124
49,00 € ohne MwSt. | 52,43 € inkl. MwSt.



NEU

Jetzt auch für Desktop, Tablet und Smartphone. Die digitale Alternative zum Buch, auch unterwegs jederzeit verfügbar. Mit zahlreichen Zusatzfunktionen wie z.B. intelligente Volltextsuche, interne Verlinkungen, Annotationen einfügen und teilen sowie Lesezeichen setzen. Abrufbar in der App „Recht und Straßenverkehr“, weitere Infos unter:

