

EINFÜHRUNG: PKW-EMIS- SIONEN UND PRÜFZYKLEN

— HINTERGRUND

Neben anderen Sektoren tragen der Verkehr einschließlich Straßen- und Nichtstraßenfahrzeuge, die Luftfahrt, die Bahn und die Schifffahrt zur Luftqualität und den Treibhausgasemissionen in Europa bei.

Damit Straßen- und Geländefahrzeuge in Europa in Bezug auf ihren Abgasausstoß die Regeln einhalten, müssen sie Emissionstests absolvieren, deren Verfahren über Jahre hinweg entwickelt wurden. Die Prüfungen beginnen schon im Entwicklungsstadium der Fahrzeuge und werden während ihrer Nutzung fortgesetzt. Erstere Tests basieren normalerweise auf Fahrzeugtypen („Typenzulassung“), während letztere als „Betriebskonformität“ beschrieben werden.

Regulierte Emissionen und Fahrzeuge / Nachbehand- lungssysteme

Die Prüfung umfasst geregelte Emissionen von Kohlendioxid (CO₂), Stickoxiden (NO_x), Feinstaub (PM), Partikelzahl (PN), Kohlenmonoxid (CO) sowie Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe. Weiters kann auch der Kraftstoffverbrauch gemessen oder berechnet werden.

Feinstaub

Feinstaub wird stärker mit Dieselfahrzeugen assoziiert, da in der Vergangenheit (vor der Einführung von sauberen Dieselfahrzeugen mit Dieselpartikelfiltern) Dieselfahrzeuge mehr Feinstaub produzierten als Benziner. Der Dieselpartikelfilter filtert mehr als 99% der Dieselpartikel heraus. Es wird erwartet, dass in Zukunft immer weniger Feinstaub von Abgasemissionen kommen wird. Andere Emissionen vom Brems- und Reifenabrieb werden wohl die vorherrschende Quelle von Partikelemissionen im Verkehr sein. Benziner produzieren für gewöhnlich weniger Feinstaub im Vergleich zu den Emissionen aus dem Dieselmotor vor der Nachbehandlung.

conca^we

Partikelzahl

Zusätzlich zum Feinstaublimit müssen Benzin und Diesel auch noch die Partikelzahl erfüllen. Der gegenwärtige Höchstwert an Partikeln pro Kilometer für Fahrzeuge, die den Neuen Europäischen Fahrzyklus (NEDC) durchlaufen (siehe den Abschnitt über Fahrzyklen), wird nur für Verbrennungsmotoren mit Selbstzündung (Diesel) und direkteinspritzende Ottomotoren vorgeschrieben, da letztere zu einer hohen Partikelzahl tendieren im Vergleich zu Fahrzeugen mit Saugrohreinspritzung oder mit indirekt einspritzenden Ottomotoren. Bei Benzinern kann die Partikelzahl durch den Einsatz von Benzinpartikelfiltern reduziert werden, die gerade entwickelt werden, auch wenn sie momentan noch kaum in kommerziellen Fahrzeugen Verwendung finden. Ab September 2017 wird es eine zehnfache Reduzierung des Partikelzahlgrenzwertes für Direkteinspritzer von 6×10^{12} auf 6×10^{11} Partikel/km geben. Das bedeutet, dass der Grenzwert für Direkteinspritzer dem für Dieselfahrzeuge entsprechen wird.

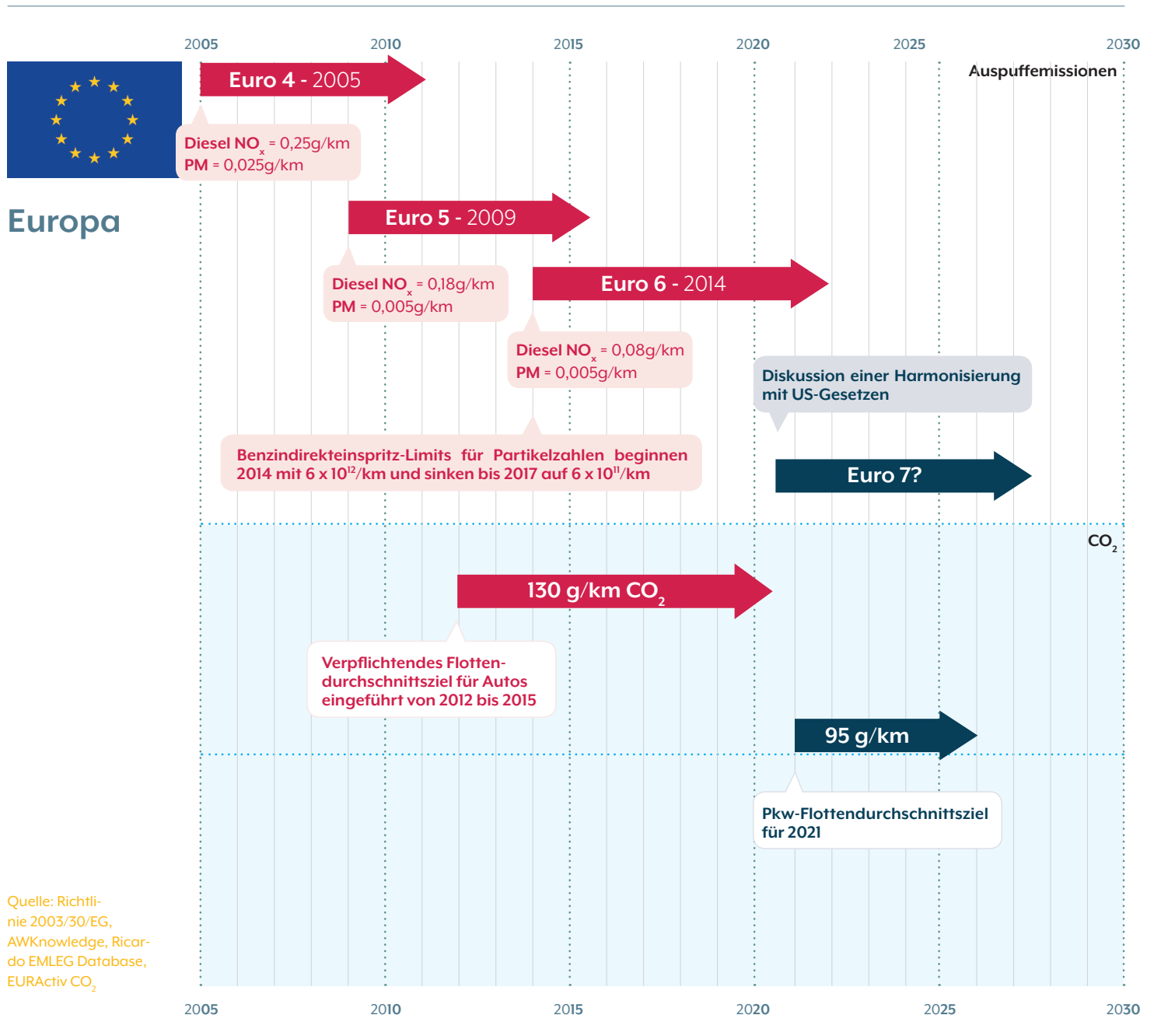
Stickoxide

Im Allgemeinen sind die NO_x -Emissionen von Benzinern sehr viel niedriger als jene von Dieselfahrzeugen. Der Grund liegt darin, dass Benzin unter stoichiometrischen Bedingungen arbeitet (Luft/Treibstoff-Verhältnis = 1), während Diesel zu mageren Bedingungen (Luft/Treibstoff-Verhältnis >1) fährt. Das ermöglicht einen wirksamen Betrieb eines Dreiweg-Katalysators in Benzinern, wodurch neben anderen Emissionen auch NO_x reduziert wird. Zusätzlich gibt es beim Dieselfahrzeug noch weitere Möglichkeiten zur Reduzierung von NO_x durch Technologien wie Abgasrückführung (AGR), selektive katalytische Reduktion (SCR) und NO_x -Adsorber (LNT). Die Abgasrückführung kann in Verbindung mit einer der beiden anderen Technologien oder auch mit einem Dieseloxydationskatalysator (DOC) und Dieselpartikelfilter (DPF) verwendet werden. SCR-Katalysatoren sind bei Schwerfahrzeugen üblich und werden auch bei Leichtfahrzeugen immer häufiger eingesetzt. Sie benötigen „Adblue“, ein Reduktionsmittel auf Harnstoffbasis, damit die SCR funktionieren kann. LNT wird in kleineren Fahrzeugen eingesetzt, da dabei kein eigenes Reduktionsmittel verwendet wird.

Eurostandards

Für Leicht- und Schwerfahrzeuge gibt es unterschiedliche Testverfahren und es wurden Grenzwerte für alle regulierten Emissionen normmäßig definiert. Für Leichtfahrzeuge werden die Normen als Euro x bezeichnet (wobei x die neueste Norm bezeichnet – die im Juni 2017 publizierte Vorlage trägt die Bezeichnung Euro 6). Für jede Euro-Norm gibt es weitere Unterversionen, welche temporäre Versionen oder Hinzufügungen zur Norm anzeigen. So enthält Euro 6b einen temporär höheren Grenzwert für die Partikelzahl für direkteinspritzende Ottomotoren, der bei Euro 6c auf ein permanentes Limit gesenkt wird. Bei Schwerfahrzeugen bedeutet das x eine römische Ziffer, wobei Euro VI die neueste Norm ist. Die Abbildung zeigt, wie die Euro-Pkw-Normen für NO_x , PM, PN und CO_2 im Laufe der Zeit von Euro 4 auf Euro 6 reduziert wurden.





Chassisdynamometer-Fahrzyklen für Emissionstests

Üblicherweise werden Tests für Pkws mittels eines sogenannten Chassisdynamometers (Rollenprüfstand) durchgeführt, der die vom Fahrzeug erzeugte Energie absorbiert. Das Fahrzeug wird in einem Testzyklus betrieben, der die Bedingungen, wie sie auf der Straße herrschen, imitiert. Das Fahrzeug kann von einem menschlichen Fahrer betrieben werden, aber seit kurzen werden auch Roboter eingesetzt, die die Geschwindigkeits-/Zeitkurven des Testzyklus besser einhalten können.

Bis vor kurzem erfolgten die europäischen Pkw-Zulassungen nach dem neuen europäischen Fahrzyklus (NEDC), wobei einige Teile städtisches und außerstädtisches Fahren sowie Fahren auf der Landstraße umfassen. Es gab jedoch Kritik, dass der NEDC nicht das Fahren in der echten Welt abbildet. Es wurde daher eine UNECE¹-Gruppe eingerichtet, um einen neuen Chassisdynamometer-Test zu entwickeln, den sogenannten Worldwide Harmonized Light Duty Test Cycle (WLTC), der einen Teil des Worldwide Harmonized Light Duty Test-Verfahrens (WLTP) bildet. Hauptsächlich mit diesem Zyklus wird der CO₂-Ausstoß beim Vorwärtsfahren gemessen, und er kommt ab September 2017 für die Typengenehmigung und ab September 2018 für die erste Registrierung (erste Inbe-

¹ United Nations Economic Commission for Europe World Forum on Harmonization of Vehicles (WP29)

triebnahme) zur Anwendung. Er wird auch eingesetzt, um die anderen vorstehend angeführten regulierten Emissionen zu messen. Das WLT-Verfahren dauert länger als der NEDC (1800 Sekunden gegenüber 1200 Sekunden). Es ist auch transienter und wurde entwickelt, um bestimmte Aspekte des momentan verwendeten Testzyklus zu verbessern, indem Aspekte wie Fahrzeuggewicht und Temperatur strikter geregelt werden. Es wird daher erwartet, dass der Test in bezug auf CO₂ und NO_x strikter sein wird als der NEDC.

Bezüglich der Einhaltung von Grenzwerten gelten die momentanen CO₂-Grenzen des NEDC weiterhin und die WLTP-Testergebnisse werden mit Hilfe eines Programmes namens CO₂MPASS neu berechnet. Nach dem Jahr 2020 wird ein WLTP-basierender Grenzwert verwendet werden.

Emissionen bei echten Fahrten

Zusätzlich zu dem neuen Chassisdynamometer-Test wird ein Test der Emissionen im praktischen Fahrbetrieb (Real Driving Emissions RDE) für die Typengenehmigung neuer Pkws ab September 2017 erarbeitet. Dieser Test konzentriert sich auf NO_x und Partikelzahl. Die Daten werden von der Straße mittels eines tragbaren Emissionsmesssystems gesammelt, welches während des Tests hinten im Fahrzeug mitgeführt wird. Die Route des Fahrzeuges muss definiert sein und besteht zu je einem Drittel aus städtischem Fahren, außerstädtischem Fahren und Fahren auf der Landstraße. Die Datenverarbeitung kontrolliert, dass diese Anforderungen eingehalten werden, um sicherzustellen, dass der Test gültig ist.

Konformitätsfaktoren in bezug auf RDE

Es wurde festgestellt, dass Dieselfahrzeuge einschließlich Euro-6-Fahrzeuge im frühen Entwicklungsstadium bei Fahrten im RDE-Zyklus höhere NO_x-Emissionen aufweisen als unter früheren Testbedingungen. Als Folge davon wurde die von Diesel-Pkw ausgestoßene Menge an NO_x unterschätzt. Das Verhältnis von RDE-Emission zum Grenzwert des NEDC-Zyklus wird Konformitätsfaktor genannt. Die Emissionsregelungen wurden temporär revidiert, um NO_x-Emissionen für neue Fahrzeuge schrittweise zu reduzieren, bis sie den bestehenden Regelungen entsprechen. Für NO_x gilt ab 2017 ein temporärer Konformitätsfaktor von 2,1 (Euro 6-dTEMP), der im Jahre 2020 auf 1,5 reduziert wird (Euro 6d). Für die Partikelzahl wurde ein anfänglicher Konformitätsfaktor von 1,5 vereinbart. Obwohl es noch zu früh für eine klare Aussage ist, gibt es doch Hinweise darauf, dass einige Fahrzeuge, die diese Norm erfüllen, auch die NO_x-Emissionsgrenzen unter RDE-Bedingungen einhalten können. Die Einhaltung der Euro 6D/D-Normen ist wesentlich, denn dies wird gemäß einer jüngst von Concawe durchgeführten Studie² einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Luftqualitätsziele leisten.

² Concawe report 11/16, Urban Air Quality Study, www.concawe.eu



Weitere Informationen und Fact Sheets unter www.concawe.eu

Über Concawe

Das Spektrum der Aktivitäten von Concawe hat sich mit der zunehmenden gesellschaftlichen Sorge über Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsprobleme ausgeweitet. Diese Fragen umfassen nunmehr auch Bereiche wie Treibstoffqualität und Emissionen, Luftqualität, Wasserqualität, Bodenverschmutzung, Abfall, Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, sparsamer Umgang mit Erdölprodukten und Leistungsvermögen von internationalen Ölleitungen.

Unsere Mission umfasst die Durchführung von Forschungsprogrammen zur Erlangung unparteiischer wissenschaftlicher Daten zu folgenden Zwecken:

- Verbesserung des wissenschaftlichen Verständnisses von Umwelt-, Gesundheits-, Sicherheits- und wirtschaftlichen Aspekten der Erdölverarbeitung sowie des Vertriebes und der nachhaltigen Nutzung verarbeiteter Produkte;
- Unterstützung bei der Entwicklung von kostenwirksamen Maßnahmen und Gesetzen durch EU-Institutionen und Mitgliedstaaten;
- Treffen von informierten Entscheidungen und kostenwirksame Einhaltung der Gesetze durch die Mitglieder der Vereinigung.

Concawe bemüht sich um Objektivität und wissenschaftliche Integrität. In der komplexen Welt der Umwelt- und Gesundheitswissenschaften versucht Concawe drei Schlüsselprinzipien aufrecht zu erhalten: solide Wissenschaft, Transparenz und Kostenwirksamkeit.