



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 215 900.3**

(22) Anmeldetag: **24.08.2016**

(43) Offenlegungstag: **01.03.2018**

(51) Int Cl.: **B60W 40/12 (2012.01)**
G07C 5/08 (2006.01)

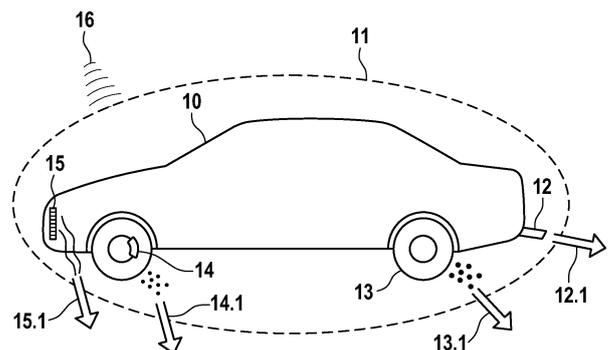
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Kuhn, Thomas, 74080 Heilbronn, DE; Ungermann,
Michael, 64285 Darmstadt, DE; Bleile, Thomas,
70435 Stuttgart, DE; Aanen, Arie-Govert, 70825
Korntal-Münchingen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Ermittlung von Emissionen eines Fahrzeugs und System zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung von Emissionen eines Fahrzeuges (10) sowie ein System zur Durchführung des Verfahrens, bei dem während des realen Fahrzeugbetriebs in Abhängigkeit mindestens eines Fahrzeugparameters mittels einer Datenverarbeitungseinrichtung (30) des Fahrzeuges (10) Emissionen sensor- und/oder modellbasiert ermittelt werden. Eine spezifische Ermittlung der von dem Fahrzeug (10) ausgehenden Emissionen ist dadurch erreichbar, dass die gesamten ermittelten Emissionen neben oder anstelle von für die Abgasemissionen charakteristischen Werten mindestens einen weiteren Emissionswert beinhalten, der unter Verwendung von der Datenverarbeitungseinrichtung (30) zugeführten, sensor- und/oder modellbasierten und/oder statistisch-basierten Emissionsdaten ermittelt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung von Emissionen eines Fahrzeuges sowie ein System zur Durchführung des Verfahrens, bei dem während des realen Fahrzeugbetriebs in Abhängigkeit mindestens eines Fahrzeugparameters mittels einer Datenverarbeitungseinrichtung des Fahrzeugs Emissionen sensor- und/oder modellbasiert ermittelt werden.

Stand der Technik

[0002] Heutzutage bestehen große Bestrebungen, durch Fahrzeuge verursachte Immissionen in die Umwelt zu verringern. Hierzu werden Emissionen von Fahrzeugen, insbesondere mit Verbrennungsmotor, durch diverse Abgasgrenzwerte reguliert. Vermehrt werden auch örtliche und/oder zeitliche Bereiche eingerichtet, in denen gegenüber bestehenden Standards weiter verschärfte Emissionsregulierungen gelten, wie beispielsweise sogenannte Umweltzonen in städtischen Regionen.

[0003] Eine Schwierigkeit besteht darin, dass die – zum Anmeldezeitpunkt gängigen – Methoden zur Bestimmung von Fahrzeug-Emissionen die großen Unterschiede der Fahrzeugemissionen unter realen Bedingungen, beispielsweise verursacht durch unterschiedlichen Fahrstil, Umgebungsbedingungen und dgl., unberücksichtigt lassen.

[0004] Für eine bessere Beurteilung der realen Abgasemissionen sind daher aus dem Stand der Technik Systeme bzw. Verfahren zur Bestimmung von Emissionen eines Fahrzeugs bei verschiedenen Fahrzuständen bekannt. So ist beispielsweise in der DE 10 2014 006 319 A1 ein System und ein Verfahren zur Beurteilung und/oder Optimierung des Betriebsverhaltens eines Fahrzeugs angegeben, bei dem einem charakterisierten Fahrzeug-Betriebszustand Werte zur Charakterisierung der Abgasemissionen eines Verbrennungsmotors zugeordnet werden. Das Verfahren ist u. a. zur Ermittlung von „Real Drive Emissionen“, d.h. Emissionen während des realen Fahrbetriebs, und deren Optimierung nutzbar.

[0005] Ein Verfahren zur Überwachung eines Abgasgrenzwertes eines Verbrennungsmotors mittels einer Motorsteuerung ist in der DE 10 2005 034 247 A1 der Anmelderin offenbart. Dabei werden die für den gegenwärtigen Fahrzustand vorhergesagten Emissionen mithilfe eines Motormodells ermittelt und mit dem Signal des Abgassensors oder einem daraus hergeleiteten Vergleichswert für die Emissionen verglichen.

[0006] In der DE 100 43 797 A1 ist ein Verkehrsüberwachungssystem sowie ein darin integriertes und/oder autonom arbeitendes Fahrerassistenzsystem

beschrieben, die zur Verringerung der Umweltbelastung, insbesondere der Emissions- und Immissionsbelastung, Stelleingriffe in ein Verkehrssystem, beispielsweise ein Fahrzeug vornehmen können.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie ein System zur Durchführung des Verfahrens bereitzustellen, mit dem die von einem Fahrzeug ausgehenden Emissionen spezifischer bestimmt und bereitgestellt werden können.

Offenbarung der Erfindung

[0008] Die Aufgabe wird für das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und für das System mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Demgemäß ist vorgesehen, dass die gesamten ermittelten Emissionen neben oder anstelle von für die Abgasemissionen charakteristischen Werten mindestens einen weiteren Emissionswert beinhalten, der unter Verwendung von der Datenverarbeitungseinrichtung zugeführten, sensor- und/oder modellbasierten und/oder statistisch-basierten Emissionsdaten ermittelt wird.

[0009] Dabei stellt der Fahrzeugparameter eine Größe dar, um den Fahrzustand zu charakterisieren, wobei mehrere Fahrzeugparameter verwendet werden können. Hierbei kann es sich um Betriebsparameter, beispielsweise die Motordrehzahl und/oder dergleichen Größen handeln, um beispielsweise den momentanen Fahrzeug-Betriebspunkt zu charakterisieren. Alternativ oder zusätzlich kann auch die Fahrzeugposition, Geschwindigkeit etc. einen Fahrzeugparameter darstellen.

[0010] Die Datenverarbeitungseinrichtung ist insbesondere einer Steuereinrichtung, oder einer anderen Komponente des Fahrzeuges zugeordnet oder durch diese gebildet. Emissionsdaten können an sich bereits Emissionswerte darstellen und/oder zu deren Ermittlung relevant sein. Sie können bereits über zwischengeschaltete Steuer- bzw. Datenverarbeitungseinrichtungen (vor-)ausgewertet sein. Neben sensor- und modellbasierten Emissionsdaten können auch z. B. gespeicherte und/oder tabellierte Emissionsdaten einbezogen werden. Ein Emissionswert stellt für eine Emissionsart einen charakteristischen Wert dar, der die Emission dieser Art quantitativ (absolut oder relativ) beschreibt.

[0011] Durch ein derartiges Verfahren lässt sich aus den umfassenden Emissionswerten eine Art „Emissionsfußabdruck“ des individuellen Fahrzeuges bestimmen, bei dem die gesamten, über eine gedachte Systemgrenze des Fahrzeuges in die Umgebung tretenden Emissionen berücksichtigt werden können. Dieser kann beispielsweise in einer einzigen Kenngröße abgebildet werden (z. B. zur Verwendung in einer Art „Emissionsklasse“ in Relation auf einer Ver-

gleichsskala oder dgl.), zu deren Erstellung die unterschiedlichen Emissionswerte z. B. auch in unterschiedlicher Gewichtung einfließen können. Denkbar ist aber auch die Berücksichtigung einzelner Emissionswerte bzw. daraus erstellter Kenngrößen. Durch das Verfahren können umfassende Echtzeit-Fahrzeugemissionen unter Berücksichtigung des realen Fahrbetriebs transparent gemacht werden. Das Verfahren lässt sich nicht nur auf Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren anwenden, auch Fahrzeuge mit anderen Antrieben (z. B. Elektroantrieb, Brennstoffzelle etc.) können damit bzgl. ihrer aktuellen Emissionen bewertet und verglichen werden.

[0012] Umfassende Emissionswerte sind dadurch ermittelbar, dass der Datenverarbeitungseinrichtung zur Ermittlung der Emissionswerte Emissionsdaten ausgehend von unterschiedlichen Fahrzeug-Komponenten zugeführt werden. Je mehr Komponenten einbezogen werden, desto besser lassen sich die ermittelten Emissionen den realen Gesamtemissionen annähern, was die Genauigkeit des Verfahrens erhöht.

[0013] Dabei umfassen die Fahrzeug-Komponenten vorzugsweise Abgaskomponenten (z. B. die abgasführende Abgasleitung etc.), Antriebsaggregat (insbesondere Verbrennungsmotor, denkbar ist jedoch ein anderes Antriebsaggregat, wie ein Elektromotor, Brennstoffzelle oder dgl.), Antriebskomponenten (z. B. Reifen, Bremsen etc.), Kühlkomponenten (z. B. Fahrzeugkühler etc.) und/oder Klimatisierungskomponenten (z. B. Klimaanlage, gegebenenfalls eine Zusatzheizung, wie sie bei Elektrofahrzeugen zum Einsatz kommen könnte etc.). Unterkombinationen dieser Gruppierung sind möglich. Durch die Einbeziehung dieser Fahrzeug-Komponenten können die Emissionen des Fahrzeugs umfangreich bestimmt und die Genauigkeit der ermittelten von dem Fahrzeug ausgehenden Emissionen erhöht werden. Dabei können von einzelnen Komponenten verschiedenartige Emissionen berücksichtigt werden, beispielsweise Abgas-, Wärme- und Geräuschemissionen des Verbrennungsmotors.

[0014] Vorzugsweise umfasst der mindestens eine weitere Emissionswert, der neben charakteristischen Werten für die Abgasemissionen, insbesondere betreffend NO_x , unverbrannte Kohlenwasserstoffe (HC), CO, CO_2 , Rußpartikel und/oder SO_x , ermittelt wird, Partikelemissionen durch Komponentenabrieb, z. B. Bremsanlagen- und/oder Reifenabrieb, Wärme- und/oder Geräuschemissionen,

[0015] Umfassende Emissionen sind dadurch ermittelbar, dass die Partikelemissionen durch Reifen- und/oder Bremsanlagenabrieb unter Verwendung wenigstens eines Verschleißsensors und/oder modellbasiert unter Einbeziehung der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Bremsleistung, des Fahrzeuggewichts, der Fahrzeugposition, des Fahrstreckenpro-

files und/oder dgl., (Unterkombinationen sind möglich) ermittelt werden.

[0016] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante werden die Wärmeemissionen unter Verwendung wenigstens eines Temperatursensors und/oder modellbasiert unter Verwendung eines Wärmeabgabemodells ermittelt.

[0017] Ebenso kann es vorteilhaft sein, wenn die Geräuschemissionen unter Verwendung wenigstens eines Geräuschsensors (z. B. Mikrofon) und/oder modellbasiert unter Verwendung eines akustischen Modells ermittelt werden.

[0018] Vorzugsweise wird zumindest ein Emissionswert der gesamten ermittelten Emissionen, insbesondere in der Datenverarbeitungseinrichtung, gespeichert und/oder statistisch ausgewertet, z. B. in Abhängigkeit des mindestens einen Fahrzeugparameters. Dabei sind unterschiedliche Varianten der Auswertung möglich, wie z. B. die Auswertungen zum Erhalt einer oder mehrerer Kenngrößen betreffend einzelne, verschiedenartige Emissionen und/oder die gesamten Emissionen. So können beispielsweise Durchschnittswerte von Emissionen bei einem bestimmten Betriebspunkt ermittelt werden oder dgl..

[0019] Gute Kontroll- und/oder Bewertungsmöglichkeiten ergeben sich, wenn zumindest ein Emissionswert der gesamten ermittelten Emissionen durch die Datenverarbeitungseinrichtung einer weiteren Datenverarbeitungseinrichtung innerhalb und/oder außerhalb des Fahrzeuges übermittelt wird. Dies kann z. B. eine Anzeige innerhalb des Fahrzeugs z. B. auf der Armaturentafel des Fahrzeuges sein, aber auch eine Übermittlung z. B. an eine Kontrollstelle etc. über gängige Datenübertragungsmechanismen wie WLAN, GSM, LTE etc. Auch können die Daten einem mobilen Endgerät zur Verfügung gestellt werden. Anschließend können die Emissionswerte weiter ausgewertet und/oder übergreifenden Statistiken zugeführt werden, z. B. betreffend Flottenemissionen oder Indikation von belasteten geografischen Stellen, (z. B. auch wieviele Emissionen in einer Umweltzone hinterlassen worden sind) o.a..

[0020] Weiterhin ergibt sich eine Kontroll- und/oder Bewertungsmöglichkeit, wenn zumindest ein Emissionswert der gesamten ermittelten Emissionen, insbesondere gegenüber örtlichen und/oder zeitlichen äußeren Vorgaben, bewertet wird. Die Bewertung kann, z. B. bezüglich tabellarisch hinterlegter oder auf andere Weise verfügbarer (z. B. aktuell übertragener) Vorgabedaten, innerhalb der Datenverarbeitungseinrichtung oder außerhalb dieser stattfinden. Zweckmäßig können dabei die einzelnen Emissionsarten gegenüber entsprechenden Grenzwerten verglichen werden, oder, falls ein Kennwerte für die gesamten ermittelten Emissionen existiert, gegenüber

einem solchen. Denkbar ist auch, dass insbesondere relevante Emissionswerte herangezogen werden. So könnte beispielsweise in einer Umweltzone, in der es maßgeblich auf die Partikelemissionen ankommt, Emissionswerte der Partikelemissionen des Abgases und/oder der Abriebpartikel einer und/oder mehrerer Vergleichsgrößen gegenübergestellt werden. Ähnliches wäre z. B. möglich bei einem Stickoxidalarm bezüglich Stickoxidemissionen im Abgas oder z. B. nachts in bestimmten Zonen, in denen ein Geräuschpegel nicht überschritten werden soll, bezüglich der Geräuschemissionen, oder andere Varianten.

[0021] In einem vorteilhaften weiteren Verfahrensschritt können Maßnahmen zur Reduktion zumindest eines Bestandteils der gesamten ermittelten Emissionen an dem Fahrzeug getroffen werden. So wäre beispielsweise auch hier denkbar, eine momentan örtlich/zeitlich kritische Emission (z. B. Partikelemission, Geräusch, etc.) durch gewisse Maßnahmen zu regulieren, beispielsweise durch Begrenzung der maximal möglichen Drehzahl, der Höchstgeschwindigkeit, Fahrzeugleistung, aber auch interne Steuerungsmaßnahmen, die z. B. die Abgasemissionen beeinflussen und dgl.. Derartige steuerungstechnische Maßnahmen können beispielsweise durch eine Steuerungseinrichtung des Fahrzeugs (z. B. Motorsteuerung) initiiert werden.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0023] Fig. 1 eine schematische Skizze mit den angedeuteten Gesamtemissionen, die über eine Systemgrenze eines Fahrzeuges in die Umwelt gelangen,

[0024] Fig. 2 ein Fließschema eines beispielhaften angegebenen Verfahrensablaufes und

[0025] Fig. 3 eine schematische Skizze über beispielhafte Datenverläufe (nicht abschließend) innerhalb des Verfahrens unter Einbeziehung einer Datenverarbeitungseinrichtung.

[0026] Fig. 1 zeigt ein Fahrzeug **10**, um das eine Systemgrenze **11** angedeutet ist. Über die Systemgrenze **11** gelangen verschiedenartige Emissionen, die zusammen die Gesamtemission des Fahrzeuges bilden, in die Umwelt. Die Gesamtemission geht dabei von unterschiedlichen Fahrzeug-Komponenten aus, wie beispielsweise einem Auspuff **12** als eine Abgaskomponente, durch die Abgasemissionen **12.1**, in der Regel Stickoxide (NO_x) und verbrannte Kohlenwasserstoffe (HC), Kohlenstoffmonoxid (CO), Kohlenstoffdioxid (CO_2), Rußpartikel und/oder Schwefeloxide (SO_x), in die Umgebung gelangen. Als weitere Komponenten sind Reifen **13** und eine Bremse **14**, umfassend ,Bremscheibe und

Bremsbeläge, als Teil der Bremsanlage angedeutet, die zu den Antriebskomponenten gezählt werden können und von denen Partikelemissionen in Form von Reifenabrieb **13.1** bzw. Bremsenabrieb **14.1** ausgehen. Von einem schematisch dargestellten Fahrzeugkühler **15** als eine Kühlkomponente gehen Wärmeemissionen **15.1** aus. Weitere Wärmeemissionen können beispielsweise auch durch Wärmestrahlung von einem Verbrennungsmotor (als Antriebsaggregat, hier nicht dargestellt) oder von anderen Komponenten abgegeben werden. Geräuschemissionen **16** sind hier zusammengefasst dargestellt und können ebenfalls aus unterschiedlichen Quellen stammen, wie dem Antriebsaggregat (insbesondere Verbrennungsmotor) und/oder ebenfalls von den Reifen im Zusammenhang mit dem Abriebgeräusch des befahrenen Verkehrsweges.

[0027] Die Emissionswerte der verschiedenartigen Emissionen werden sensor- und/oder modellbasiert in Abhängigkeit des Fahrbetriebs (charakterisiert durch mindestens einen Fahrzeugparameter) ermittelt, wobei in der Regel bereits vorhandene Sensoren oder auch zusätzliche Sensoren zum Einsatz kommen. So können beispielsweise von dem Fahrbetrieb abhängige Abgasemissionen aus Signalen unterschiedlicher Abgassensoren, Sensoren aus dem Ansaugtrakt, Tankfüllstands-Sensor und/oder Modellen ermittelt (berechnet bzw. geschätzt) werden. Wärmeemissionen von beispielsweise dem Antriebsaggregat, einer Klimaanlage, dem Fahrzeugkühler **15** und/oder anderen wärmeabgebenden Komponenten, können mittels Temperatursensoren gemessen und/oder modell-basiert ermittelt werden. Partikelemissionen durch Komponentenabrieb können unter Verwendung von Verschleißsensoren (beispielsweise unter Messung des Bremsenverschleißes) und/oder weiteren geeigneten Eingangsgrößen (z. B. Fahrzeuggeschwindigkeit, Fahrzeugposition mittels GPS Signal) ermittelt werden.

[0028] Fig. 2 zeigt einen beispielhaften Verfahrensablauf gemäß der beanspruchten Erfindung. Nach Betriebsstart **20** werden in einem ersten Verfahrensschritt **21** die von dem Fahrzeug **10** ausgehenden Gesamtemissionen ermittelt, beispielsweise wie zu Fig. 1 beschrieben. Die dazu benötigten Emissionsdaten, die entweder bereits selbst Emissionen darstellen und/oder zur Ermittlung der Emissionen relevant sind, werden zu diesem Zweck einer Datenverarbeitungseinrichtung **30** (siehe Fig. 3) zugeführt. Dies kann durch Sensoren direkt und/oder mittelbar über andere Datenverarbeitungseinrichtungen (beispielsweise einer Motorsteuerung **31** (s. Fig. 3), Steuereinrichtung des Abgastrakts oder dgl.) geschehen. Dabei können auch (vor-)ausgewertete Emissionsdaten oder zur Ermittlung benötigte Daten über mobile Datenkommunikation übermittelt werden.

[0029] In einem zweiten, optionalen, Verfahrensschritt **22** werden nun die Emissionswerte gespeichert und/oder weiterverarbeitet, z. B. statistisch ausgewertet. Dabei können z. B. die verschiedenartigen Emissionen bzw. ihre Emissionswerte einzeln und/oder Kennwerte für die gesamten ermittelten Emissionen verwendet werden, und/oder die entsprechenden Werte in Relation zu Fahrzeugparametern abgelegt werden (charakteristische Größen für den Fahrzeug-Betriebspunkt wie Motordrehzahl etc., Fahrzeugposition und/oder Fahrstrecke etc.). Auch können dabei die Gesamtemissionen gegenüber, beispielsweise in der Datenverarbeitungseinrichtung hinterlegten, äußeren örtlichen und/oder zeitlichen Vorgaben bewertet werden. Zu diesem Zweck können auch Kenngrößen aus einzelnen Emissionswerten (einzelner Emissionsarten) und/oder Kenngrößen zur Beurteilung der gesamten Emissionen oder charakteristischer Gruppen derselben erstellt werden (Optional mit Anonymisierung und/oder Verschlüsselung der Daten)

[0030] In einem daran anschließenden Verfahrensschritt **23** können nun die Emissionsdaten, die daraus ausgewerteten gesamten Emissionswerte und/oder deren (z. B. statistische) weitere Auswertung Datenverarbeitungseinrichtungen innerhalb und/oder außerhalb des Fahrzeuges **10** übermittelt werden. So können die Daten beispielsweise über eine Anzeige innerhalb des Fahrzeuges **10** dem Fahrer zur Verfügung gestellt werden, außerhalb des Fahrzeuges **10** über unterschiedliche gängige Datenübermittlungsmöglichkeiten an Kontrollstellen, Forschungseinrichtungen oder dgl. gesendet werden, auch einem mobilen Endgerät zur Verfügung gestellt werden oder dgl..

[0031] Parallel dazu oder alternativ können in einem Verfahrensschritt **24** Maßnahmen zur Reduktion zumindest eines Bestandteils der gesamten Emissionen an dem Fahrzeug **10** vorgenommen werden. Solche Maßnahmen können steuerungstechnischer Natur sein, die z. B. durch die Datenverarbeitungseinrichtung **30** initiiert werden, insbesondere wenn diese eine Steuerungseinrichtung umfasst bzw. bildet. Derartige Maßnahmen können auch das Betriebsverhalten des Fahrzeuges **10** beeinflussen (z. B. Leistungsreduktion). Zudem wäre möglich, dass dem Fahrer Informationen z. B. in Form von Vorschlägen zugeführt werden, wie er sein Fahrverhalten freiwillig zur Reduktion der Emissionen oder einer Emissionsart anpassen sollte. Besonders sinnvoll ist es, wenn derartige Maßnahmen auch im Zusammenhang mit äußeren Vorgaben stehen. So kann beispielsweise bei einer temporären Feinstaubbegrenzung (z. B. „Feinstaubalarm“) die Fahrzeugsteuerung und/oder der Fahrbetrieb derart gesteuert werden, dass weniger Feinstaub anfällt (beispielsweise auch Reduktion der Geschwindigkeit etc., die neben der Feinstaubemission im Abgas auch den Reifenabrieb und/oder

Bremsabrieb verringern könnte). Weitere Beispiele sind denkbar.

[0032] Mit dem Betriebsende **25** des Fahrzeuges **10** endet die Durchführung des Verfahrens. Jedoch kann das Verfahren auch unabhängig während des Fahrzeugbetriebes zu- und/oder abgeschaltet werden und/oder eine situationsabhängige Änderung des Verfahrens, z. B. geräuschreduzierte Betriebsweise während Nachtstunden bzw. in Wohngebieten, durchgeführt werden.

[0033] Fig. 3 zeigt eine schematische Skizze über beispielhafte Datenverläufe (nicht abschließend) innerhalb des Verfahrens unter Einbeziehung der Datenverarbeitungseinrichtung **30**. Die Datenflüsse sind dabei beispielhaft, nicht einschränkend, dargestellt. Weitere in die Datenübertragung eingebundene Komponenten können vorhanden sein. Der Datenverarbeitungseinrichtung **30**, die beispielsweise einer Steuerungseinrichtung des Fahrzeuges **10** zugeordnet ist oder diese bildet, werden Emissionsdaten aus unterschiedlichen Quellen, beispielsweise Sensoren, weiteren Steuergeräten wie z. B. der Motorsteuerung **31** und/oder eines ESP-Systems **32**, oder auch weitere emissionsrelevante Daten über z. B. GPS **33** oder dgl. (z. B. Daten über die Fahrzeugposition, Außentemperatur etc.) zugeführt. In der Datenverarbeitungseinrichtung **30** werden die Ermittlung und/oder Zusammenführung der Emissionswerte und/oder weitere Verfahrensschritte, wie sie beispielsweise in Fig. 2 beschrieben sind, durchgeführt. Die die Emissionen betreffende Daten können zudem, wie hier angedeutet, an innerhalb und/oder außerhalb des Fahrzeuges **10** befindlichen weiteren Datenverarbeitungseinrichtungen über gängige Datenübermittlungswege (über Kabel oder kabellos oder dgl.) übermittelt werden. Beispielhaft dargestellt ist hier etwa der Weg über mobile Datenübertragungsmechanismen **34**, OBD Tester Interface **35**, an die Anzeigetafel **36** des Fahrzeuges **10** und ein mobiles Endgerät **37**.

[0034] Durch das in der Offenbarung niedergelegte Verfahren lässt sich eine Art „Emissionsfußabdruck“ des individuellen Fahrzeuges **10** bestimmen, bei dem umfangreiche, über die gedachte Systemgrenze **11** des Fahrzeuges **10** tretenden Emissionen, die von dem Fahrzeug in die Umwelt gelangen, berücksichtigt werden können. Auf diese Weise können spezifische und umfassende Echtzeit-Fahrzeugemissionen unter Berücksichtigung des realen Fahrbetriebs transparent gemacht werden und gegebenenfalls Maßnahmen zur Verringerung von zumindest einigen Bestandteilen der gesamten Emissionen getroffen werden, eventuell in Abhängigkeit von äußeren Vorgaben. Dies könnte es beispielsweise erlauben, ein gegebenenfalls drohendes temporäres Fahrverbot aufgrund hoher Emissionen zu vermeiden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102014006319 A1 [0004]
- DE 102005034247 A1 [0005]
- DE 10043797 A1 [0006]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung von Emissionen eines Fahrzeugs (10), bei dem während des realen Fahrzeugbetriebs in Abhängigkeit mindestens eines Fahrzeugparameters mittels einer Datenverarbeitungseinrichtung (30) des Fahrzeugs (10) Emissionen sensor- und/oder modellbasiert ermittelt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gesamten ermittelten Emissionen neben oder anstelle von für die Abgasemissionen charakteristischen Werten mindestens einen weiteren Emissionswert beinhalten, der unter Verwendung von der Datenverarbeitungseinrichtung (30) zugeführten, sensor- und/oder modellbasierten und/oder statistisch-basierten Emissionsdaten ermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Datenverarbeitungseinrichtung (30) zur Ermittlung der Emissionen Emissionsdaten ausgehend von unterschiedlichen Fahrzeug-Komponenten zugeführt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrzeug-Komponenten Abgaskomponenten, und/oder Antriebsaggregat und/oder Antriebskomponenten, wie Bremsenkomponenten, und/oder Kühlkomponenten und/oder Klimatisierungskomponenten umfassen.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine weitere Emissionswert Partikelemissionen durch Komponentenabrieb, z. B. Bremsanlagen- und/oder Reifenabrieb (13.1, 14.1), Wärme- und/oder Geräuschemissionen (15.1, 16) umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Partikelemissionen durch Reifen- und/oder Bremsanlagenabrieb unter Verwendung wenigstens eines Verschleißsensors und/oder modellbasiert unter Einbeziehung der Fahrzeuggeschwindigkeit, und/oder der Bremsleistung, und/oder des Fahrzeuggewichts, und/oder der Fahrzeugposition, und/oder des Fahrstreckenprofils, und/oder Wetterlage und/oder dgl., ermittelt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmeemissionen unter Verwendung wenigstens eines Temperatursensors und/oder modellbasiert unter Verwendung eines Wärmeabgabemodells ermittelt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Geräuschemissionen unter Verwendung wenigstens eines Geräuschsensors und/oder modellbasiert unter Verwendung eines akustischen Modells ermittelt werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Emissionswert der gesamten ermittelten Emissionen, insbesondere in der Datenverarbeitungseinrichtung (30), gespeichert und/oder statistisch ausgewertet wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Emissionswert der gesamten ermittelten Emissionen durch die Datenverarbeitungseinrichtung (30) einer weiteren Datenverarbeitungseinrichtung innerhalb und/oder außerhalb des Fahrzeuges (10) übermittelt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Emissionswert der gesamten ermittelten Emissionen, insbesondere gegenüber örtlichen und/oder zeitlichen äußeren Vorgaben, bewertet wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Maßnahmen zur Reduktion zumindest eines Bestandteils der gesamten ermittelten Emissionen an dem Fahrzeug (10) getroffen werden.

12. System zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, das einem Fahrzeug (10) zugeordnet ist und eine Datenverarbeitungseinrichtung (30) umfasst, die mit mindestens einem dem Fahrzeug (10) zugeordneten Sensor zumindest mittelbar in Datenübertragungsverbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Datenverarbeitungseinrichtung (30) mit Sensoren und/oder weiteren Datenverarbeitungseinrichtungen zur Übermittlung von Emissionsdaten in Datenübertragungsverbindung steht und zur Ermittlung von Emissionen aus den Emissionsdaten ausgebildet ist, die neben oder anstelle von für die Abgasemissionen charakteristischen Werten mindestens einen weiteren Emissionswert beinhalten.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

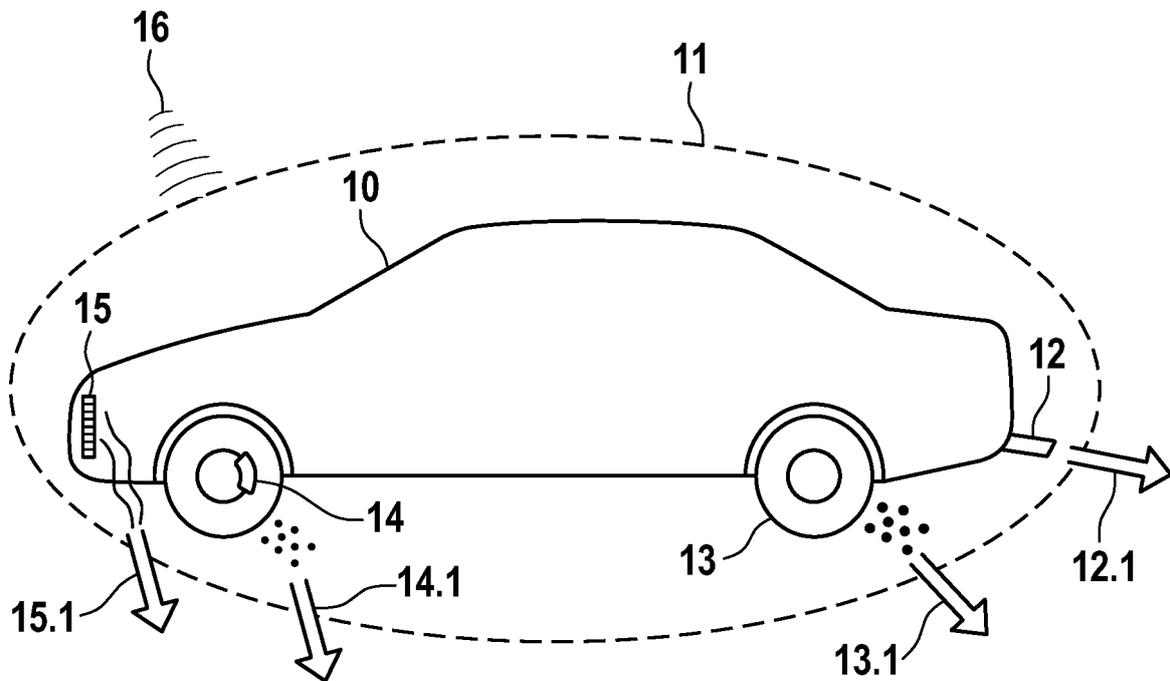


FIG. 2

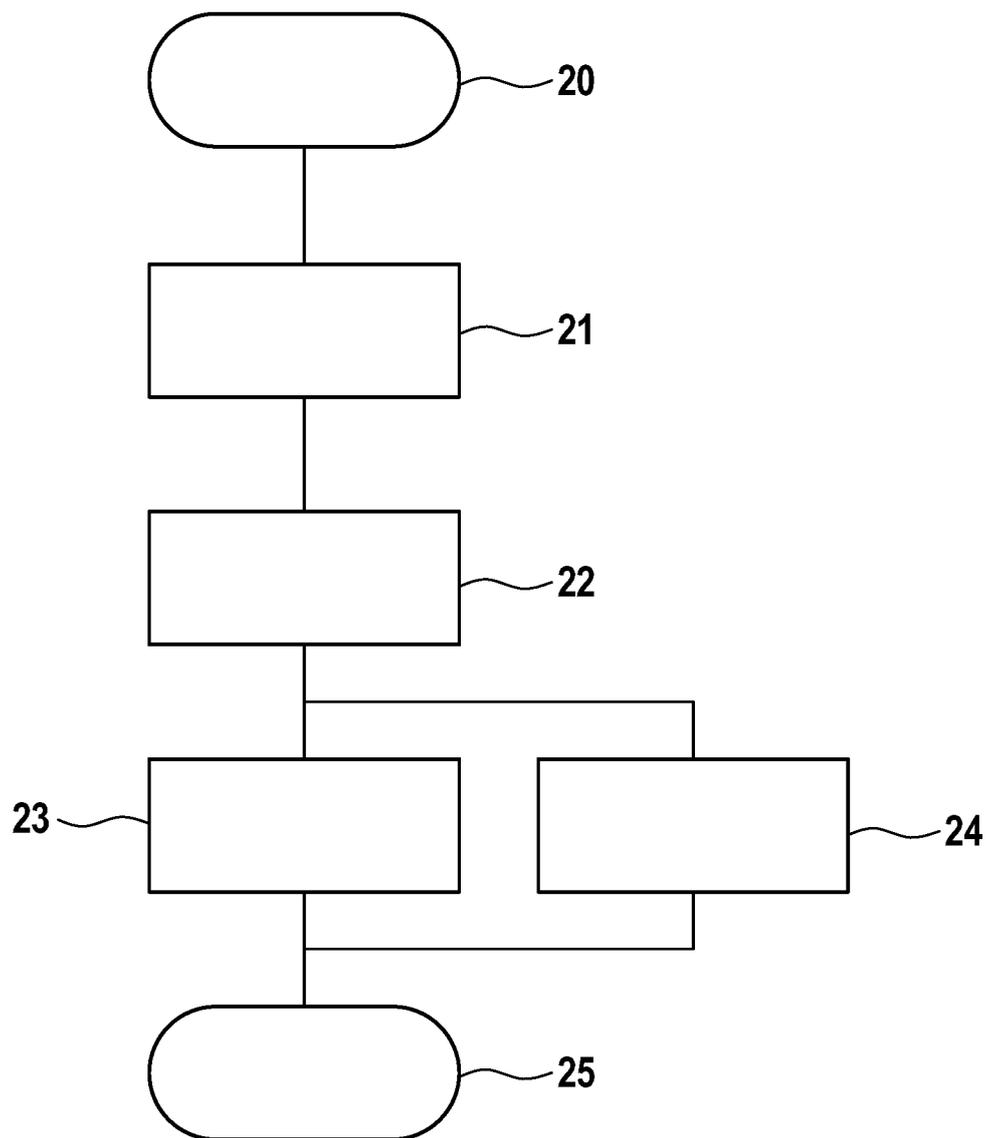


FIG. 3

