



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 132 588.9**

(51) Int Cl.: **B60W 40/02 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **09.12.2021**

(43) Offenlegungstag: **08.12.2022**

(66) Innere Priorität  
**10 2021 114 463.9 04.06.2021**

(72) Erfinder:  
**Erfinder gleich Anmelder**

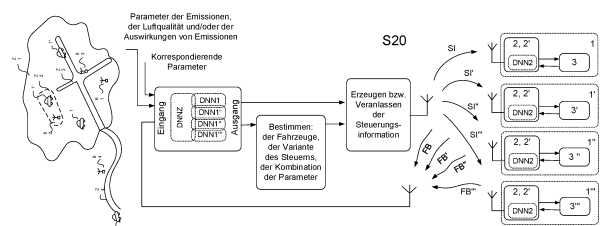
(71) Anmelder:  
**Augst, Alexander, 80937 München, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Verfahren, System, Computerprogramm, neuronales Netz sowie eine mobile Einheit zum Betreiben von Antriebssystemen eines oder mehrerer Fahrzeuge**

(57) Zusammenfassung: Verfahren, System, Computerprogramm sowie mobile Einheit (2, 2') zum Betreiben von Antriebssystemen (3) eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1'', 1'''). Das Verfahren umfasst: ein Steuern (S20) eines oder mehrerer Antriebssysteme (3) eines oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' abhängig von der Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ, wobei das neuronale Netz DNN1, DNN2, DNNZ abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen (4) und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen (4), des Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1''') oder einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1'', 1'''), trainiert und/oder betrieben, insbesondere gesteuert wird.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren, System, Computerprogramm, ein neuronales Netz sowie eine mobile Einheit zum Betreiben von Antriebssystemen eines oder mehrerer Fahrzeuge.

**[0002]** Wenngleich der Erfinder der vorliegenden Erfindung Mitarbeiter eines namhaften deutschen Automobilherstellers ist, so hat die vorliegende Erfindung keinerlei Bezug zu diesem Automobilhersteller und zu den von diesem Automobil- oder Kraftfahrzeughersteller auf den Markt gebrachten Kraftfahrzeugen. Vielmehr handelt es sich bei der vorliegenden Erfindung um eine freie Erfindung im Sinne der §§ 4, 18, 19 des deutschen Gesetzes über Arbeitnehmererfindungen.

**[0003]** Die Aufgabe, die der Erfindung zu Grunde liegt, ist es, ein verbessertes Verfahren, ein korrespondierendes System, ein Computerprogramm sowie eine mobile Einheit zum Betreiben von Antriebssystemen eines oder mehrerer Fahrzeuge anzugeben. Ferner ist es die Aufgabe der Erfindung, Emissionswerte, insbesondere Abgaswerte eines oder mehrerer Fahrzeuge sowie eine resultierende Luftqualität zu verbessern bzw. bevorzugt resultierende negative Auswirkung von Emissionen zu verringern. Ferner ist es die Aufgabe der Erfindung eine vorteilhafte Variante zur Nachrüstung von den bereits ausgelieferten Fahrzeugen, z.B. von den bereits beim Kunden im Betrieb befindlichen Fahrzeugen aufzuzeigen. Insbesondere ist es die Aufgabe der Erfindung eine Lösung zur Handhabung von Fahrzeugen die besonders problematische, grenzwert-überschreitende Emissionen erzeugen bzw. eine für diese geltende Norm oder Spezifikation hinsichtlich der Emissionen in einem realen Betrieb überschreiten.

**[0004]** Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf das Nachrüsten und/oder Betreiben von Fahrzeugen sowie entsprechender Antriebssysteme, die besonders problematische, Emissionen erzeugen bzw. eine für diese geltende Norm oder Spezifikation hinsichtlich der Emissionen in einem realen Betrieb (z.T. wesentlich) überschreiten. Beispielsweise können es Fahrzeuge sein mit einem Prüfstandmodus bzw. einer Abschaltvorrichtung des Abgasreinigungssystems (z.B. in den öffentlichen Informationsquellen, auch als die „manipulierte Software des Antriebssystems, Abgasreinigungssystems“ bzw. in der Öffentlichkeit als „Betrugssoftware“ bezeichnet) an Kunden ausgeliefert worden sind.

**[0005]** Fahrzeuge können auch Fahrzeuge sein, die zumindest neuere, aktuelle Standards betreffend Emissionen, Fahrzeugbetrieb, bzw. akzeptierte Toleranzwerte in diesem Zusammenhang etc. nicht oder nicht mehr erfüllen. Der zumindest ein Prüfstandmodus ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass dieser in einem unbeeinflussten Fahrbetrieb des Fahrzeugs in einem realen Fahrbetrieb normalerweise bzw. meistens nicht durch die der Regelung des Antriebssystems des Fahrzeugs zugrundeliegende Eingangsgrößen erreichbar bzw. aktivierbar ist.

**[0006]** Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Erfinder selbst keinerlei Bezug zu welcher auch immer manipulierten Software der Fahrzeugantriebssysteme oder zu hohen Emissionen hat. Das vorliegende Dokument darf in keinem Fall als eine rechtliche oder moralische Legitimation zum Inverkehrbringen oder Betrieb einer manipulierten Software ausgelegt werden. Vielmehr soll hier ausgehend von einem Stand der Technik eine technische Lösung zu einer verbesserten Handhabung der Fahrzeuge aufgezeigt werden.

**[0007]** Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch die Merkmale jedes der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Es wird darauf hingewiesen, dass zusätzliche Merkmale eines von einem unabhängigen Patentanspruch abhängigen Patentanspruchs ohne die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs oder nur in Kombination mit einer Teilmenge der Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs eine eigene und von der Kombination sämtlicher Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs unabhängige Erfindung bilden können, die zum Gegenstand eines unabhängigen Anspruchs, einer Teilungsanmeldung oder einer Nachanmeldung gemacht werden kann. Dies gilt in gleicher Weise für in der Beschreibung beschriebene technische Lehren, die eine von den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche unabhängige Erfindung bilden können.

**[0008]** Gemäß eines ersten Aspekts der Erfindung wird ein Verfahren zum Betreiben von Antriebssystemen eines oder mehrerer Fahrzeuge vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst ein Steuern eines oder mehrerer Antriebssysteme eines oder mehrerer Fahrzeuge abhängig von der Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes, wobei das neuronale Netz abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen, des Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen, trainiert und/oder betrieben, insbesondere gesteuert wird.

**[0009]** Gemäß eines zweiten Aspekts der Erfindung wird ein Verfahren zum Betreiben von Antriebssystemen eines oder mehrerer Fahrzeuge vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst ein Steuern eines oder mehrerer Antriebssysteme eines oder mehrerer Fahrzeuge abhängig von der Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes, wobei das neuronale Netz abhängig von einem oder mehreren Leistungsparameter des Antriebssystems des jeweiligen Fahrzeugs und/oder Antriebssystemen einer Gruppe von Fahrzeugen, trainiert und/oder betrieben wird. Dabei kann das Trainieren und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen, des Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen ausgeführt werden. Das zumindest ein neuronales Netz kann darauf trainiert werden bzw. sein, einen oder mehrere Leistungsparameter des einen oder mehrerer Antriebssysteme eines oder mehrere Fahrzeuge zu steuern, insbesondere einer Begrenzung eines oder mehrerer Leistungsparameter und/oder eine anzuwendende Bedingung für den einen oder mehrere Leistungsparameter zu ermitteln, mit dem Ziel die eine oder mehrere Auswirkungen von Emissionen, insbesondere auf eine Gruppe von Fahrzeugen bezogene Auswirkungen von Emissionen (z.B. innerhalb einer Zone und/oder Route) zu einem Zielwert hin zu verändern. Insbesondere wird das zumindest ein neuronales Netz (auch) von einem oder mehreren Zielwerten für Emissionen, Luftqualität und/oder Auswirkungen von Emissionen gesteuert.

**[0010]** Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betrieben werden einen oder mehrere Leistungsparameter des einen oder mehreren Antriebssysteme im Zusammenhang mit dem Befahren einer Zone und/oder Route (z.B. innerhalb der zumindest einer bestimmten Zone) zu steuern, wobei das Ziel des Trainierens und/oder des Betriebens, das Anstreben eines (z.B. vorgebbaren bzw. von einer oder mehreren Grenzwerten abhängigen) Ziels, insbesondere Zielwerts eines Parameters der Luftqualität und/oder einer oder mehreren Auswirkungen ist.

**[0011]** Alle weiteren in diesem Dokument beschriebenen Merkmale können mit den beiden Varianten des Verfahrens kombiniert werden. Die Merkmale aller Aspekte der Erfindung können kombiniert werden.

**[0012]** Insbesondere handelt es sich bei dem zumindest einen neuronalen Netz um ein zum Steuern der Antriebssysteme eines oder mehrerer Fahrzeuge bzw. eines oder mehreren Schritte des Verfahrens eingerichtetes neuronales Netz. Insbesondere können abhängig von einem oder mehreren Ausgängen des zumindest einen neuronalen Netzes (z.B. zumindest teilweise oder nahezu gleichzeitig) das Steuern mehreren Antriebssysteme (z.B. im Zusammenhang mit einer oder mehreren Zonen und/oder Zeitintervallen) ausgeführt werden. Beispielsweise umfasst das zumindest ein neuronales Netz zumindest 6, 7, 8 und/oder höchstens 16, 18, 30 Schichten. Es kann eine oder mehrere faltungsschichten (auch zu verstehen: Convolutional Layer) umfassen.

**[0013]** Es können mehrere, insbesondere abhängig voneinander trainierte und/oder verschaltete (z.B. zum Betreiben des einen oder mehrerer Antriebssysteme unmittelbar oder mittelbar verschaltete) neuronale Netze verwendet werden. Je nach Variante des Verfahrens können sich die im vorliegenden Dokument beschriebene Merkmale auf ein oder (auswahlweise oder jedes) mehrere der neuronalen Netze beziehen. Beispielsweise können diese (jeweils bzw. nur) auswahlweise zur Ausführung bestimmter Schritte des Verfahrens eingerichtete bzw. verwendete neuronale Netze beziehen.

**[0014]** Mit dem Verfahren bzw. System kann die Möglichkeit geschaffen werden problematische Fahrzeuge zumindest vergleichsweise ökologisch vertretbar zu nutzen bzw. aktuelle geltende oder künftige Fahrverbote zu vermeiden.

**[0015]** Das Trainieren des neuronalen Netzes ist insbesondere (auch) als Einrichten des neuronalen Netzes aufzufassen. Das Betreiben des neuronalen Netzes ist insbesondere Steuern des neuronalen Netzes, insbesondere der Eingangsschicht (eines oder mehrerer Eingänge) des neuronalen Netzes. Ferner kann ein Verändern des Betriebsmodus des zumindest einen neuronalen Netzes ebenfalls zum Betreiben gezählt werden.

**[0016]** Das Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes kann ein End to End Learning (zu Deutsch auch: Ende-zu-Ende-Lernen) und/oder reinforcement Learning (zu Deutsch auch: ein bestärkendes Lernen oder verstärkendes Lernen) umfassen oder sein. Dabei können mehrere, insbesondere überwiegende Anzahl oder (im Wesentlichen) alle für das Anstreben des Ziels (z.B. zum zweckmäßigen Verbessern der Luftqualität in der Zone und/oder Reduktion von Auswirkungen) notwendigen Zwischenschritte in dem (zumindest teilweise trainierten) neuronalen Netz abgebildet bzw. integriert sind.

**[0017]** Die Emissionen und/oder die Auswirkungen der Emissionen können sich (jeweils, je nach Variante des Verfahrens) auf das Fahrzeug und/oder auf die Gruppe von Fahrzeugen beziehen. Beispielsweise können es (z.B. kumulierten bzw. integrierten) Parameter der Emissionen des Fahrzeugs und/oder (z.B. kumulierten bzw. integrierten) Parameter der Emissionen der Gruppe der Fahrzeuge sein. Es können im Zusammenhang mit der zumindest einer Zone ausgestoßenen Emissionen des Fahrzeugs bzw. Emissionen der Gruppe der Fahrzeuge sein.

**[0018]** Die Gruppe von Fahrzeugen ist insbesondere eine Gruppe zu der das Fahrzeug zugeordnet ist und/oder Gruppe der Fahrzeuge die im Zusammenhang mit derselben Zone betreibbar sind, betrieben (gefahren) werden bzw. zumindest mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit bzw. gemäß einer Prädiktion (insbesondere auch zu verstehen: gemäß einer Erwartung) betrieben werden.

**[0019]** Die Gruppe von Fahrzeugen kann eine größere Anzahl von Fahrzeugen umfassen, als die Anzahl der Fahrzeuge deren Antriebssysteme gesteuert werden oder steuerbar sind. D.h. es müssen nicht alle Antriebssysteme der zu der Gruppe gehörender Fahrzeuge gesteuert werden oder steuerbar sein.

**[0020]** Beispielsweise wird das neuronale Netz abhängig von dem Parameter (Maß) der Emissionen (z.B. der eigenen Emissionen, der Emissionen der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen, und/oder Emissionen weiterer Verursacher) und/oder der Auswirkungen (z.B. der eigenen Emissionen, der Emissionen der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen, und/oder Emissionen weiterer Verursacher) aus der Vergangenheit (z.B. aus einem oder mehreren Zeitintervallen aus der Vergangenheit) trainiert.

**[0021]** Mittels des (trainierten) neuronalen Netz kann ein Parameter (Maß) der Emissionen (z.B. der eigenen Emissionen, der Emissionen der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen, und/oder Emissionen weiterer Verursacher) und/oder der Auswirkungen (z.B. der eigenen Emissionen, der Emissionen der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen, und/oder Emissionen weiterer Verursacher) betreffend das aktuelle Zeitintervall und/oder ein oder mehrere Zeitintervalle in der Zukunft.

**[0022]** Mittels des (trainierten) neuronalen Netz können die Antriebssysteme eines oder mehrerer Fahrzeuge, abhängig von den (z.B. einen oder mehrere Zeitintervalle aus der Vergangenheit und/oder einen oder mehrere Zeitintervalle in der Zukunft betreffenden) Parametern gesteuert werden.

**[0023]** Das zumindest ein neuronales Netz kann trainiert werden, einen oder mehrere Parameter der Emissionen die im aktuellen Zeitintervall und/oder in einem oder mehreren Zeitintervallen in der Zukunft (im Zusammenhang mit der zumindest einer Zone) ausgestoßen werden, und/oder Auswirkungen von den Emissionen (ggf. abhängig von weiteren Emissionen) zu reduzieren bzw. zu einem Zielwert zu verändern.

**[0024]** Beispielsweise können mehrere Varianten des Steuerns vorgesehen werden die jeweils unterschiedliche Optima (z.B. der resultierenden Parameter der Emissionen, der Luftqualität, Auswirkungen des Nutzens) anstreben. Ferner können zumindest zwei Varianten des Steuerns miteinander kombiniert werden.

**[0025]** Es kann ein Abwägen von einem oder mehreren lokalen, globalen und/oder in Bezug auf das ein oder mehrere Fahrzeug übergeordneten, insbesondere emergenten Zielen ausgeführt werden.

**[0026]** Beispielsweise kann das Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes und/oder das Steuern des einen oder mehrerer Antriebssysteme gemäß einem (z.B. zu den Zielen einzelner Fahrzeuge) übergeordneten, insbesondere emergenten Ziel, ausgeführt werden. Es kann ein dem einzelnen Fahrzeug nicht (z.B. a priori) bekanntes bzw. in diesem nicht hinterlegtes Ziel sein oder ein Ziel sein zu dessen Erreichen ein einzelnes Fahrzeug keinen signifikanten Beitrag (z.B. weniger als ein Prozent) beitragen kann. Zumindest ein übergeordnetes Ziel kann beim Trainieren und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes berücksichtigt, insbesondere diesem zugrunde gelegt werden.

**[0027]** Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netzes trainiert und/oder betrieben werden abhängig von einem (z.B. zu einem oder mehreren Zielen einzelner Fahrzeuge) übergeordneten, insbesondere emergenten, Ziels bzw. Zielwert mehrere (einzelne) Zielwerte in Bezug auf das ein oder mehrere Antriebssysteme zu ermitteln und/oder Steuerungsinformationen an mehrere Antriebssysteme zum Erreichen des übergeordneten Ziels bzw. Zielwerte zu erzeugen.

**[0028]** Dies kann durch ein (z.B. unmittelbares und/oder mittelbares) Steuern von jeweils einen oder mehreren Parametern des einen oder (jeweils) mehrerer Antriebssysteme des Fahrzeugs bzw. der Anzahl der Fahr-

zeuge (z.B. aus einer Gruppe von Fahrzeugen) ausgeführt werden. Dabei kann es das Ziel des Trainierens und/oder Betriebens des zumindest einen neuronalen Netzes ein optimieren einer Kombination der Parameter (Parameterkombination) zum Betreiben eines oder mehrerer Antriebssysteme sein oder umfassen. Beispielsweise wird das zumindest ein neuronales Netz trainiert eine optimierte Kombination von Parameterwerte und/oder Betriebsmodi, insbesondere bezogen auf unterschiedliche Teile des Antriebssystems und/oder jeweils unterschiedliche Antriebssysteme (z.B. einer Anzahl der Fahrzeuge) einzustellen. Dabei kann das (z.B. kumuliertes Verhältnis der Auswirkungen zu dem Nutzen) verbessert, insbesondere zu einem Zielwert hin verändert werden.

**[0029]** Beim Trainieren und/oder Betreiben des zumindest eines neuronalen Netzes und/oder als zumindest eine weitere Größe zum Steuern des einen oder mehrerer Antriebssysteme können ein oder mehrere weitere korrespondierende Parameter verarbeitet werden. Der Begriff „korrespondierend“ ist insbesondere als zeitlich, räumlich und/oder kausal korrespondierend, insbesondere in einem zeitlichen, räumlichen bzw. kausalen Zusammenhang, zu verstehen. Beispielsweise ist der ein oder mehrere mit dem Ausstoß von Emissionen korrespondierende Parameter ein Parameter der Luftqualität und/oder der Auswirkungen der Emissionen in Bezug auf die zumindest eine Zone, z.B. dieselbe Zone, eine benachbarte Zone, eine die Zone umfassende oder mit der Zone überschneidende Zone.

**[0030]** Beispielsweise werden ein oder mehrere korrespondierende Parameter, insbesondere mehrere mit dem jeweiligen Parameter der Emissionen korrespondierende Parameter zum Trainieren und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes verwendet. Insbesondere wird das zumindest ein neuronales Netz abhängig von einer Kombination aus zumindest zwei von korrespondierenden Parameter trainiert und/oder betrieben. Dabei kann ein oder mehrere mehrdimensionale Optima angestrebt, insbesondere mit einer gewissen Annäherung erreicht werden.

**[0031]** Ein oder mehrere Parameter können in Form von Datenabschnitten ermittelt und/oder verarbeitet werden. Ein Datenabschnitt kann einen oder mehrere entsprechende, Parameter, Abfolgen von Parametern, Änderungen der Parameter, eine Funktion der Parameteränderung in einem jeweiligen Zeitintervall (z.B. für Zeitintervallen von einigen Minuten, Stunden, Tagen) kennzeichnen, insbesondere repräsentieren. Beispielsweise können es jeweils Abschnitte von sogenannten Traces sein.

**[0032]** Das Steuern des Antriebssystems zumindest eines Fahrzeugs kann im Zusammenhang mit bzw. abhängig von dem Betrieb des Fahrzeugs in einer Zone erfolgen. Beispielsweise kann das Steuern, insbesondere die entsprechende Steuerungsinformation bzw. die Ausführung einer mit der Steuerungsinformation veranlassten Wirkung, abhängig von dem Betrieb des Fahrzeugs in der Zone und/oder Einfahrt bzw. Ausfahrt des Fahrzeugs in die Zone ausgeführt werden. Dabei kann ein Parameter des Betriebs des Fahrzeugs (z.B. des Fahrbetriebs bzw. des Betriebs seines Antriebssystems) berücksichtigt werden. Beispielsweise wird das Steuern (bzw. die entsprechende Steuerungsinformation ermittelt) abhängig von einem Parameter des Antriebssystems des Fahrzeugs (z.B. eines Parameters der vor dem Steuern war oder ohne das Steuern erwartbar wäre) ausgeführt.

**[0033]** Beispielsweise wird das zumindest ein neuronale Netz abhängig von den Parametern der Emissionen und/oder der Auswirkung von Emissionen des Fahrzeugs oder der Gruppe von Fahrzeugen betrieben.

**[0034]** Dabei betreffen die Auswirkungen der Emissionen insbesondere die Emissionen, die durch das Fahrzeug bzw. die Gruppe des Fahrzeugs im Zusammenhang mit der Zone ausgestoßen wurden bzw. noch ausgestoßen werden. Dabei kann die Eingangsschicht des neuronalen Netzes gesteuert werden, abhängig von den (z.B. für ein aktuelles Zeitintervall) ermittelten Parametern und/oder (z.B. für ein oder mehrere für ein in der Zukunft liegendes Zeitintervall) prädizierten Parameter der Emissionen, und/oder der Auswirkung von Emissionen des Fahrzeugs oder der Gruppe von Fahrzeugen.

**[0035]** Beispielsweise wird das neuronale Netz abhängig von Parametern der Emissionen, der Luftqualität der Auswirkung von Emissionen des Fahrzeugs oder der Gruppe von Fahrzeugen trainiert und/oder betrieben, wobei die Auswirkungen die Emissionen betreffen, die durch das Fahrzeug bzw. die Gruppe des Fahrzeugs im Zusammenhang mit der Zone ausgestoßen wurden.

**[0036]** Beispielsweise werden die Parameter, insbesondere Datenabschnitte betreffend ein aktuelles Zeitintervall und ein oder mehrere künftige Zeitintervalle zum Betreiben des neuronalen Netzes (z.B. zum Steuern des trainierten neuronalen Netzes) verwendet.

**[0037]** Das Verfahren kann ein Ermitteln und/oder Prädizieren eines oder mehrerer Parameter der Emissionen, und/oder einer oder mehreren Auswirkungen von Emissionen eines Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen umfassen. Der ein oder mehrere ermittelten Parameter können ein oder mehrere (z.B. bestimmte bzw. nach bestimmten Kriterien gewählte) Zeitintervalle in der Vergangenheit und/oder ein aktuelles Zielintervall betreffen. Der ein oder mehrere prädizierten Parameter können ein oder mehrere (z.B. bestimmte bzw. nach bestimmten Kriterien gewählte) in der Zukunft liegende Zeitintervalle betreffen. Das Ermitteln bzw. Prädizieren kann (ggf. jeweils) unterschiedlich (z.B. gemäß eines oder mehreren im vorliegenden Dokument beschriebenen Merkmalen) erfolgen.

**[0038]** Das Ermitteln und/oder Prädizieren eines oder mehrerer Parameter und/oder das Steuern des Antriebssystems eines oder mehrerer Fahrzeuge kann abhängig von einem bereits zutreffenden und/oder prädizierten (auch zu verstehen erwarteten) Betrieb des einen oder mehreren Fahrzeuge in einer Zone erfolgen. Beispielsweise kann das Steuern, insbesondere die entsprechende Steuerungsinformation bzw. die Ausführung einer mit der Steuerungsinformation veranlassten Wirkung, abhängig von dem Betrieb des Fahrzeugs in der Zone und/oder Einfahrt bzw. Ausfahrt des Fahrzeugs in die Zone ausgeführt werden. Dabei kann ein Parameter des Betriebs des Fahrzeugs (z.B. des Fahrbetriebs bzw. des Betriebs seines Antriebssystems) berücksichtigt werden. Beispielsweise wird das Steuern (bzw. ein Bestimmen oder Anpassen der Steuerungsinformation) abhängig von einem Parameter des Antriebssystems des Fahrzeugs (z.B. eines Parameters der vor dem Steuern war oder ohne das Steuern erwartbar wäre) ausgeführt.

**[0039]** In einem weiteren mit allen im vorliegenden Dokument beschriebenen Merkmalen kombinierbaren Beispiel kann das Steuern eines Antriebssystems (z.B. eines Antriebssystems des zumindest einen Fahrzeugs) abhängig von dem Ergebnis des Steuerns eines oder mehrerer Antriebssysteme, beispielsweise abhängig von den ausgestoßenen Emissionen, der Auswirkung der Emissionen und/oder eines Leistungsparameters der dabei erbrachten Leistung, eines oder mehrerer Antriebssysteme (z.B. in einem aktuellen Zeitintervall und/oder einem oder mehreren Zeitintervalle in der Vergangenheit) ausgeführt werden. Beispielsweise wird das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betrieben, das Steuern eines Antriebssystems (z.B. eines Antriebssystems des zumindest einen Fahrzeugs) abhängig von dem Ergebnis des Steuerns eines oder mehrerer Antriebssysteme (z.B. abhängig von den ausgestoßenen Emissionen, der Auswirkung der Emissionen und/oder eines Leistungsparameters der dabei erbrachten Leistung, eines oder mehrerer Antriebssysteme) zu bewirken.

**[0040]** Bevorzugt wird ein Steuern eines oder mehrerer Antriebssysteme einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen, insbesondere bei dem Betrieb im Zusammenhang in einer Zone, mittels zumindest eines neuronalen Netzes ausgeführt, wobei das neuronale Netz abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen, Parameter der Auswirkungen von Emissionen (insbesondere der Emissionen oder anderer Emissionen) und/oder einem oder mehreren mit dem Ausstoß von Emissionen bzw. mit dem Auftritt der Auswirkungen korrespondierenden Parameters, trainiert und/oder betrieben wird.

**[0041]** Dabei können zum Trainieren des neuronalen Netzes Parameter bzw. Datenabschnitte verwendet (auch zu verstehen: verarbeitet bzw. in einer verarbeiteten Form verwendet) werden, die mit den Emissionen, der Luftqualität bzw. den Auswirkungen von Emissionen des Fahrzeugs oder der Gruppe von Fahrzeugen, insbesondere mit bestimmten Parametern der Emissionen, der Luftqualität bzw. mit bestimmten Arten von Auswirkungen, korrespondieren.

**[0042]** Es können Parameter, insbesondere Datenabschnitte sein, die mehrere Zeitintervalle (damit sind ggf. auch entsprechende Betriebsvorgänge, Betriebszyklen zu verstehen) aus der Vergangenheit betreffen.

**[0043]** Diese können insbesondere Datenabschnitte sein die im Zusammenhang mit der jeweiligen Zone stehen, z.B. einen bestimmten räumlichen Zusammenhang mit der Zone aufweisen bzw. gemäß einem bestimmten Kriterium gewählt werden.

**[0044]** Beispielsweise werden Datenabschnitte die untereinander und/oder mit Auswirkungen von Emissionen korrespondieren, betreffend einen oder mehrere Zeitintervalle aus der Vergangenheit (z.B. betreffend eine oder mehrere bestimmte Zonen, Zeitintervalle, Objektklassen, Objekte, Fahrzeuge, Antriebssysteme) zum Trainieren des neuronalen Netzes verwendet.

**[0045]** Als das Antriebssystem des zumindest eines Fahrzeugs kann im Rahmen von diesem Dokument ein Verbrennungsaggregat, eine Abgasnachbereitungseinrichtung, insbesondere Abgasreinigungseinrichtung bzw. -system, ein Nachbrenner, ein vorhandener oder nachgerüsteter Katalysator, ein oder mehrere Senso-

ren, z.B. ein Lambda-Sensor, Mittel zur Steuerung der Zusammensetzung der Luft-Kraftstoffgemischs, der Ventile, des Zündwinkels, Katalysators, des Fahrzeugs, ein oder mehrere entsprechende Steuergeräte des Fahrzeugs, (in beliebigen Kombinationen) aufgefasst werden. Ein oder mehrere Bestandteile des Antriebssystems können zum Einrichten des Systems bzw. zum Ausführen des Verfahrens nachgerüstet bzw. verändert werden.

**[0046]** Im Verfahren kann das Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs innerhalb einer Route, d.h. insbesondere während der Nutzung des Fahrzeugs im Fahrbetrieb, z.B. während der Fahrt oder bei einer kurzzeitigen Unterbrechung des Fahrbetriebs bzw. einer (z.B. aktiv herbeigeführten) Veränderung eines Energiewandlungsprozesses des Fahrzeugs erfolgen. Das Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs kann im Zusammenhang mit einer Zone, insbesondere zu verstehen innerhalb der Zone bzw. vor dem Befahren der Zone (z.B. kurz vor oder während der Einfahrt in die Zone) erfolgen.

**[0047]** Alternativ oder zusätzlich kann das Steuern der Antriebssysteme einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen ein Verteilen, insbesondere ein Kombinieren, des Steuerns der Antriebssysteme bzw. der steuernden Wirkung (z.B. des Hineinversetzens, Verlassens und/oder Steuern der Antriebssysteme in dem ersten Betriebsmodus, Verteilen der durch das Steuern bewirkten Veränderungen bzw. Beschränkungen bzw. der beschränkenden Wirkung) auf mehrere Fahrzeuge, insbesondere auf eine Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen umfassen oder sein.

**[0048]** Das Steuern des Antriebssystems zumindest eines Fahrzeugs erfolgt insbesondere mit einem (z.B. im Auslieferungszustand der Fahrzeuge) normalerweise nicht bzw. nicht für einen normalen Fahrbetrieb vorgesehenen, insbesondere zumindest teilweise ferngesteuerten (auch zu verstehen: von außerhalb des Fahrzeugs bewirkten bzw. veränderten) Eingriff. Der Eingriff kann derart ausgeführt werden, dass dieser kein (z.B. hartes) Bestimmen, insbesondere kein Erzwingen bestimmter Parameter des Antriebssystems (z.B. zu bestimmten Zeitpunkten) umfasst bzw. umfassen muss. Das Steuern kann einen begrenzten, insbesondere auf bestimmte Werte oder Bedingungen begrenzten Einfluss auf das (betreffende, gesteuerte) Antriebssystem haben.

**[0049]** Das Steuern des Antriebssystems zumindest eines Fahrzeugs erfolgt bevorzugt mit Mitteln einer mobilen Einheit (auch zu verstehen: mittels der mobilen Einheit bzw. über die mobile Einheit) die mit dem Fahrzeug mitgeführt oder nachträglich ins Fahrzeug verbaut ist oder im Fahrzeug angebracht (nachgerüstet) wird.

**[0050]** Insbesondere kann das Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs in den zumindest einen ersten Sondermodus durch eine (z.B. temporäre, dynamische) Beeinflussung, Abschaltung, Überstimmung, Außerkraftsetzen einer im Fahrzeug vorgesehenen Datenverarbeitung, insbesondere einer Steuerung oder Regelung zumindest eines Parameters des Antriebssystems erfolgen. Beispielsweise kann dabei die Funktionalität der bereits beschriebenen Abschalteinrichtung, insbesondere der Abschalteinrichtung des Abgasreinigungssystems, z.B. hinsichtlich ihrer Parameter beeinflusst werden oder ein zumindest teilweises bzw. zeitweises Abschalten der Abschalteinrichtung (auch zu verstehen als Veränderung, insbesondere Reduktion der Wirkung der Abschalteinrichtung) erfolgen. Dies kann mittels der in diesem Dokument beschriebenen mobilen Einheit und/oder abhängig von einem oder mehreren ermittelten Parametern ausgeführt werden.

**[0051]** Beispielsweise kann eine im Fahrzeug im Auslieferungszustand vorgesehene Abschalteinrichtung, die den Betriebsmodus des Antriebssystems des Fahrzeugs außerhalb des Abgasprüfstands von einem abgasoptimierten Betrieb bzw. Betriebsmodus zu Gunsten eines verbrauchs- und leistungsoptimierten Betriebs bzw. Betriebsmodus abschaltet bzw. in seiner Wirkung wesentlich reduziert, im Rahmen des Verfahrens verändert, beeinflusst, insbesondere gesteuert werden. Die Abschaltvorrichtung kann, z.B. in einem normalen Kundenbetrieb, im Fahrbetrieb, ein- oder ausgeschaltet bzw. wesentlich beeinflusst werden. Dabei kann das Steuern der Abschaltvorrichtung, z.B. anstatt abhängig von der Erkennung des Betriebs des Fahrzeugs an einem Abgasprüfstand bzw. eines (Fahr-)Betriebs nicht am Abgasprüfstand, abhängig von den (prinzipiell anderen) im Verfahren ermittelten Informationen bzw. Parameter (z.B. abhängig von der im vorliegenden Dokument beschriebenen Steuerungsinformation) erfolgen.

**[0052]** Das Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs kann in Bezug auf (auch zu verstehen: während oder für) ein bestimmtes Zeitintervall, eine Fahrt, einen Abschnitt einer Fahrt, einen Fahrbahnabschnitt, und/oder abhängig von dem bereits erfolgenden oder erwarteten (z.B. beabsichtigten bzw. prädierten) Betrieb des Fahrzeugs in einer bestimmten Zone, erfolgen.

**[0053]** Bevorzugt kann im Verfahren ein Verlassen des ersten Sondermodus (und ggf. einen Übergang in einen vielmehr auf einen Kraftstoffverbrauch und/oder Leistung ausgerichteten Betriebsmodus) ausgeführt werden, oder kein Hineinversetzen des Antriebssystems des Fahrzeugs in den ersten Sondermodus erfolgen, falls erkannt wird, dass eine erste Bedingung nicht mehr gilt und/oder abhängig von einer weiteren zweiten Bedingung. Die zweite Bedingung kann sich z.B. auf die im Verfahren ermittelte Informationen, z.B. Parameter, beziehen bzw. abhängig von den Informationen erkannt werden.

**[0054]** Das Steuern umfasst bevorzugt ein kontinuierliches oder quasikontinuierliches Steuern des betreffenden Antriebssystems, insbesondere eines oder mehrerer Parameter des Antriebssystems. Das Steuern der Antriebssysteme der Gruppe von Fahrzeugen ist insbesondere zu verstehen als das Steuern von den (jeweils) mehreren Antriebssystemen der Fahrzeuge die zu der besagten Gruppe zugehören bzw. gezählt werden. Das Steuern kann zumindest teilweise von außerhalb des Fahrzeugs, z.B. von dem in diesem Dokument beschriebenen beabstandet angeordneten Recheneinheit (z.B. Cloud) erfolgen bzw. veranlasst werden. Beispielsweise erfolgt ein kontinuierliches (auch zu verstehen: quasikontinuierliches bzw. in mehreren Stufen ausführbares) Steuern von Antriebssystemen, z.B. bestimmter Parameter des Antriebssystems bzw. der Antriebssysteme der Anzahl der Fahrzeuge, im Fahrbetrieb (z.B. im Verlauf des Fahrbetriebs, z.B. während einer normalen Fahrt).

**[0055]** Bei den Emissionen und/oder Auswirkungen kann es sich um Emissionen bzw. Auswirkungen handeln, die bei einem Betrieb des Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeugen im Zusammenhang mit einer Zone, z.B. in (auch: innerhalb) einer bestimmten (ersten) Zone entstehen. Der zumindest ein Parameter der Auswirkung von den Emissionen kann sich auf eine bestimmte (ersten) Zone und/oder auf eine weitere (zweite) Zone beziehen. Insbesondere kann sich ein Parameter der Emissionen bzw. der Auswirkung von Emissionen auf einen bestimmten vergleichsweise kleinen Teil einer Zone und/oder eine, insbesondere vergleichsweise kleine, Umgebung einer bestimmten Position, z.B. auf bestimmten Koordinaten, eine bestimmte Kreuzung oder einen kurzen Abschnitt einer Straße (oder etwa in Flächenabschnitten mit etwa vergleichbaren Dimensionen) beziehen. Die erste Zone kann mit der zweiten Zone im Wesentlichen übereinstimmen oder diese umfassen (oder umgekehrt). Beispielsweise kann eine zweite Zone mehrere bestimmte erste Zonen (zumindest zu ihrem wesentlichen Teil) umfassen.

**[0056]** Ein Parameter der einen oder mehreren Auswirkungen der Emissionen bzw. der verschlechterten Luftqualität (weiter auch vereinfachend als „Auswirkung“ bezeichnet) kann sich auf eine bestimmte Zone beziehen, insbesondere auf:

- eine lokale Zone, die z.B. einen Straßenabschnitt, einige Straßenzüge, eine Umweltzone, einen Ortsteil, z.B. Dorf, Stadt, Stadtteil, umfasst bzw. auf diese im Wesentlichen beschränkt ist. Eine lokale Zone kann eine Abmessung von unter 20 - 200m bis ca. 2km haben;
- eine Gebietszone, die z.B. ein Land, ein Staat, ein Bundesstaat, ein Verwaltungsgebiet, etc. umfasst bzw. auf diese im Wesentlichen beschränkt ist. Eine Gebietszone kann eine Abmessung von 0,2 km - 2 km bis ca. 20 - 2.000 km haben;
- eine globale Zone, die z.B. bestimmte Kontinente, Erdteile, Ozeane, Meere, Klimazone oder einen wesentlichen Teil des Globus umfasst bzw. auf diese im Wesentlichen beschränkt ist. Eine globale Zone kann eine Abmessung von 20 km - 2.000 km bis ca. 2.000 - 20.000 km haben;

**[0057]** Alternativ oder zusätzlich kann sich die zumindest eine (z.B. erste) Zone auf eine bestimmte Umgebung des zumindest einen (jeweiligen) Fahrzeugs oder der Gruppe von Fahrzeugen beziehen. Die Umgebung kann abhängig von einem Ausbreitungsgebiet bestimmt werden, in dem sich die, z.B. lokal ausgestoßene, Emissionen, z.B. abhängig von den geografischen Bedingungen und/oder Wetterbedingungen ausbreiten bzw. zumindest voraussichtlich ausbreiten werden, z.B. bis diese zu einem gewissen Grad abgebaut und/oder verteilt werden.

**[0058]** Alternativ oder zusätzlich kann sich der zumindest ein Parameter der Auswirkungen auf eine bestimmte Objektklasse beziehen, (z.B. Menschen, Tiere, Pflanzen, Algen, Ökosysteme, Architektur, Infrastruktur, etc.), oder auf bestimmte Objekte (z.B. auf bestimmte Gruppe von Menschen, Tieren, Wälder, Pflanzen, Algen, Ökosysteme, Gewässer, Gebäude, Infrastruktur). Es können Objekte bzw. Objektklassen sein die von den Emissionen bzw. Luftqualität beschädigt werden bzw. voraussichtlich beschädigt werden.

**[0059]** Alternativ oder zusätzlich kann sich der zumindest ein Parameter der Auswirkungen auf unterschiedliche Zeiträume beziehen. Es können Zeiträume sein, auf die sich die Auswirkung, insbesondere bis zu einem Abbau, insbesondere Reduktion, Regeneration, Verschwinden von Symptomen, Heilung, bis zu



einem gewissen Grad, z.B. 50%, 80%, 95% bzw. bezieht. Der, insbesondere auf die Auswirkungen angewandte Begriff „Zeiträume“ hat im Rahmen dieses Dokuments eine andere Bedeutung als der Begriff „Zeitintervall“ und ist mit diesem nicht zu verwechseln.

**[0060]** Beispielsweise kann im Verfahren zwischen zumindest zwei Auswirkungen bzw. Arten von Auswirkungen die sich auf unterschiedliche Zeiträume beziehen, unterschieden werden. Beispielsweise können es zumindest zwei Auswirkungen bzw. Arten von Auswirkungen sein die innerhalb (wesentlich) unterschiedlicher Zeiträume, z.B. jeweils zumindest zu einem gewissen Grad, z.B. von zumindest 50%, 80%, 95% bestehen, und/oder (jeweils) bis zu einem gewissen Grad, z.B. 50%, 80%, 95%, abgebaut werden bzw. abbaubar sind, insbesondere:

- kurzfristige Auswirkung, bei welchen die schadhafte Wirkung (bis zu einem bestimmten Grad) höchstens ca. 1 - 2 Stunden bestehen und/oder (bis zu einem bestimmten Grad) innerhalb von bis zu 1 - 2 Std abbaubar ist;

- mittelfristige Auswirkung, bei welchen die schadhafte Wirkung (bis zu einem bestimmten Grad) höchstens zwischen 1 - 2 Stunden bis 1 - 4 Tagen bestehen und/oder (bis zu einem bestimmten Grad) innerhalb von ca. 1 - 2 Std bis zu 1 - 4 Tagen abbaubar ist;

- langfristige Auswirkung, bei welchen die schadhafte Wirkung (bis zu einem bestimmten Grad) länger als 1 Monat besteht und/oder (bis zu einem bestimmten Grad) innerhalb von ca. ab einem 1 Monat abbaubar ist;

**[0061]** Als Abbau der Auswirkungen kann ein Abbau oder Abbaubarkeit zu einem definierten Grad bzw. bis auf einen definierten Grad (z.B. bis auf einen Grenzwert, Normwert) aufgefasst werden. Insbesondere kann betreffend den Abbau von Auswirkungen bzw. Arten von Auswirkungen, eine Annahme getroffen oder eine Prädiktion bzw. eine Simulation ausgeführt und (z.B. Das Ergebnis der Prädiktion bzw. Simulation) berücksichtigt werden. Solche Annahmen, Prädiktionen bzw. Simulationen können z.B. auf Basis der Historie (z.B. Parameterwerten, jeweiligen Einflüssen bzw. deren Veränderungen aus der Vergangenheit) und/oder Erfahrungswerten ermittelt werden.

**[0062]** Die Auswirkungen bzw. der Abbau von Auswirkungen kann auf ein oder mehrere Objekte bzw. Objektklassen (zu verstehen auch: Kategorien von Objekten) bezogen werden. Beispielsweise können Auswirkungen in Bezug auf zwei Objekte bzw. Objektklassen ermittelt und berücksichtigt werden, die innerhalb von bestimmten (kurzfristigen, mittelfristigen, langfristigen) Zeiträumen bis zu einem gewissen Grad abgebaut werden, z.B. ein Mensch und/oder eine Ökozone von diesen Auswirkungen (hinreichend) regeneriert.

**[0063]** Insbesondere kann sich die Auswirkung von Emissionen auf eine Überschreitung eines oder mehrerer bestimmten Grenzwerte, insbesondere eines Grenzwerts für Emissionen eines Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen und/oder auf einen Grenzwert betreffend die (z.B. insgesamt resultierende) Luftqualität beziehen. Beispielsweise kann sich der zumindest ein Parameter einer Auswirkung auf eine Überschreitung eines oder mehrerer bestimmten Grenzwerte, insbesondere einer Norm beziehen.

**[0064]** Dabei kann eine gewisse Überschreitung eines Grenzwerts an sich, eine gewisse Ausschöpfung und/oder Überschreitung eines Grenzwerts die zumindest zu einem gewissen Teil auf den Betrieb eines Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen zurückzuführen ist, als eine bestimmte Auswirkung gelten.

**[0065]** Ein Parameter der Auswirkung kann z.B. ein Maß einer Grenzwertausschöpfung und/oder ein Maß der Grenzwertüberschreitung (z.B. gegenüber einem zulässigen bzw. akzeptablen Schaden) kennzeichnen.

**[0066]** In einer Variante des Verfahrens kann im Wesentlichen bzw. vorwiegend nur ein Teil der Auswirkung berücksichtigt werden, der oberhalb eines vorausbestimmten Grenzwerts bzw. einer Norm für die Emissionen, Luftqualität oder oberhalb eines als Grenzwert festgelegten Maßes der Auswirkung liegt. Beispielsweise kann der zumindest ein Parameter der Auswirkung eine Auswirkung kennzeichnen, die aufgrund der Grenzwertüberschreitung, d.h. aufgrund der (über dem Grenzwert erhöhten) Emissionen, insbesondere auf einem Anteil der Emissionen, die über dem Grenzwert liegen entsteht bzw. voraussichtlich entstehen wird. Dabei kann der Parameter der Auswirkung einen Unterschied der Auswirkung, insbesondere im Vergleich mit einer Auswirkung bei einer Grenzwerteinhaltung, kennzeichnen die z.B. aufgrund zu hoher Emissionen entsteht bzw. voraussichtlich entstehen wird.

**[0067]** Mit anderen Worten kann ein Parameter ermittelt und berücksichtigt werden, kennzeichnend für ein (qualitatives und/oder quantitatives) Maß einer Auswirkung die aus einer (bestimmten) Ausschöpfung und/o-

der einer (bestimmten) Überschreitung eines (bestimmten) Grenzwerts resultiert. Der Parameter kann eine (partielle) Auswirkung (sozusagen eine „Mehrauswirkung“) kennzeichnen, die im Vergleich zu der Auswirkung die bei einem als normal geltenden Wert der Emissionen, bei einer Grenzwerteinhaltung, Normwerteinhaltung (mit oder ohne einen zweckmäßigen Toleranzbereich) oder in einem, z.B. geeignet definierten, Normalfall entstehen würde. Dabei kann das Verfahren besonders effektiv zahlreiche komplexe, nichtlineare Abhängigkeiten (insbesondere zonenabhängige Abhängigkeiten, z.B. je nach Zone) zwischen den Emissionen bzw. deren Auswirkungen berücksichtigen. In einem Beispiel können unterschiedliche Auswirkungen etwa mittels einer oder mehrerer Gleichungen (z.B. mittels eines Systems aus linearen Gleichungen bzw. Differentialgleichungen) ermittelt und (insbesondere laufend bzw. dynamisch) berücksichtigt werden.

**[0068]** Alternativ oder zusätzlich kann der ein oder mehrere Parameter der einen oder mehreren Auswirkungen mittels eines entsprechend eingerichteten, gelernten bzw. trainierten neuronalen Netzes ermittelt, insbesondere präzisiert, und berücksichtigt werden.

**[0069]** Beispielsweise kann ein Parameter der Emissionen und/oder ein Parameter der Auswirkung von Emissionen (auch selbst, an sich) als ein Einfluss (z.B. Maß des jeweiligen Einflusses) umfassen oder sein. Beispielsweise kann ein Parameter der Emissionen und/oder ein Parameter der Auswirkung von Emissionen, z.B. ausgedrückt als ein oder mehrere Koeffizienten eines mathematischen Zusammenhangs, z.B. einer Formel einer Matrix (z.B. in einer expliziten oder impliziten Form) bzw. als eine oder mehrere der Gewichtsinformationen bzw. Bias-Terms des (insbesondere zu zumindest einem bestimmten Grad trainierten) neuronalen Netzes gekennzeichnet sein bzw. als solche angesehen werden.

**[0070]** Dabei kann das Ermitteln bzw. Präzisieren eines Parameters einer Auswirkung (bevorzugt vieler Auswirkungen bzw. einer bestimmten Auswahl von Auswirkungen) von Emissionen eines Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen ein Teil des Trainierens und/oder des Betriebens des zumindest einen neuronalen Netzes sein oder umfassen. Beispielsweise wird das neuronale Netz abhängig von mehreren (Vielzahl) in Bezug auf die Vergangenheit ermittelter Parameter der Luftqualität, Parameter der Emissionen von Fahrzeugen und/oder der Parameter eines oder mehrerer der Antriebssysteme und der entsprechenden Auswirkungen trainiert, aktuelle und/oder künftige Auswirkungen zu ermitteln, insbesondere zu präzisieren.

**[0071]** Daraufhin kann das Steuern des Antriebssystems zumindest eines Fahrzeugs abhängig von dem trainierten neuronalen Netz, z.B. abhängig von einer Ausgangsschicht des neuronalen Netzes, erfolgen. Das Steuern des Antriebssystems bzw. der Antriebssysteme einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen abhängig von den Parametern der Auswirkungen kann als das Betreiben des neuronalen Netzes angesehen werden (auch zu verstehen umfassen oder sein).

**[0072]** Insbesondere kann eine Vielzahl (z.B. mehr als 10,  $10^2$ ,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ) an diversen bzw. unterschiedlichen einzelnen Parameter von Emissionen, Auswirkungen bzw. der entsprechenden Maße der Einflüsse durch die (z.B. jeweils entsprechenden) Koeffizienten des mathematischen Zusammenhangs bzw. bei dem Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes als die Gewichtsinformationen, Bias-Terms ermittelt werden. Ein Parameter der Auswirkung kann (z.B. auch oder im Wesentlichen nur) als ein Maß einer Veränderung einer Auswirkung, z.B. ein sich unter einer bestimmten Vorbedingung ergebender Unterschied und/oder Unterschied zu einem als normal oder zulässig geltenden Normwert, einem statistischen Wert bzw. einem vorangegangenen Wert, verstanden werden.

**[0073]** Insbesondere kann der Parameter der Auswirkung ein auf eine, insbesondere noch nicht bekannte und/oder lediglich präzisierte oder angenommene Vorbedingung (z.B. als Prämisse zu verstehen) bezogenes (z.B. normiertes als ein Gewicht bzw. Gewichtsinformation ausgedrücktes) Maß der Auswirkung sein oder umfassen. Beispielsweise können sich der ein oder mehrere Parameter der Auswirkungen auf einen oder mehrere (z.B. präzisierte, insbesondere zunächst unterstellte) Parameter und/oder eine Vorbedingung beziehen.

**[0074]** Selbst bei gleichen Parametern der Emissionen können sich die Auswirkungen um einen (z.B. sehr großen, nicht a-priori bekannten, insbesondere einem im Fahrzeug nach Stand der Technik nicht bekannten) Faktor unterscheiden. Insbesondere ist das Ermitteln (z.B. Trainieren) und/oder Verwenden (z.B. von nicht-regelbasiert trainierten Parameter, Einflüsse) der (bevorzugt relativen, für bestimmte Zonen, Objektklassen, Zeiträume spezifischen) Parameter der Auswirkung vorteilhaft. Dies bietet einen Vorteil zu (z.B. alternativ oder zusätzlich verwendbaren) absoluten bzw. expliziten Parametern von Emissionen.

**[0075]** Bevorzugt wird im Verfahren ein Parameter der Auswirkung der Emissionen (z.B. als ein qualitatives und/oder quantitatives Maß der Auswirkung) ermittelt und berücksichtigt, der in einer nichtlinearen, insbesondere stark nichtlinearen Abhängigkeit von einem Parameter der Emission steht. Dabei bietet das Verfahren gegenüber dem (alleinigen) Ziel einer Reduktion der Emissionen bzw. einem nur auf die Emissionen bezogenen Zielwert einen wesentlichen Vorteil.

**[0076]** Insbesondere umfasst das Verfahren das Ermitteln, insbesondere Prädizieren von zumindest zwei, insbesondere einer Vielzahl von den Parametern der Auswirkungen, wobei es sich um zumindest zwei unterschiedliche Auswirkungen bzw. Auswirkungen unterschiedlicher Arten handeln kann, eine Verarbeitung (z.B. einen Abgleich und/oder Verrechnung nach einer bestimmten Berechnungsformel oder einer bestimmten Abhängigkeit) von den zumindest zwei Parametern der Auswirkungen und Berücksichtigung des Ergebnisses der Verarbeitung (z.B. des Abgleichs bzw. der Verrechnung) im Verfahren. Dabei können Auswirkungen, die sich auf unterschiedliche Zonen, Objekte, Zeiträume beziehen abgeglichen und/oder nach einer bestimmten Berechnungsformel verarbeitet (verrechnet), insbesondere mit jeweils unterschiedlichen Gewichtungen bzw. Gewichtsinformation, berücksichtigt werden. Beispielsweise kann (z.B. mittels der Berechnungsformel bzw. des trainierten neuronalen Netzes) berücksichtigt werden, dass (auch bei gleichen Bedingungen und Parameter von Emissionen) eine Auswirkung auf bestimmte (z.B. sensiblere oder vorgeschädigte) Zonen, Objekte, Objektklassen, etc. höher als auf andere (z.B. weniger sensible oder weniger vorgeschädigte) Zonen, Objekte, Objektklassen ist bzw. sein wird.

**[0077]** Der zumindest ein Parameter der Auswirkung der Emissionen kann im Verfahren ohne eine genaue Kenntnis (z.B. Vorkennntnis) über die aktuellen Parameter der Luftqualität und/oder der Emissionen ermittelt und berücksichtigt werden. Beispielsweise kann der Parameter der Auswirkung abhängig von mehreren in diesem Dokument beschriebenen Parameter, z.B. der Emissionen, der Luftqualität, der Maße des Einflusses bestimmter Emissionen auf die Auswirkungen aus der Vergangenheit, und/oder mittels eines entsprechend eingerichteten und/oder (z.B. mit mehreren Parameter der in diesem Dokument beschriebener Arten) trainierten neuronalen Netzes ermittelt, insbesondere präzisiert werden.

**[0078]** Beispielsweise kann zumindest ein neuronales Netz abhängig von Parametern aus der Vergangenheit (z.B. Historienwerten, insbesondere in Bezug auf eine oder mehrere bestimmte Zonen, Zeitintervalle, Zeiträume, Parameter von Emissionen, etc.) trainiert werden und/oder abhängig von aktuellen Parameter betrieben werden, eine erwartete Auswirkung und/oder einen Abbau einer Auswirkung (z.B. als einen zeitlichen Verlauf einer Auswirkung) zu präzisieren.

**[0079]** Insbesondere kann der ein oder mehrere Parameter der Auswirkungen als jeweilige Maße der Einflüsse, insbesondere Quereinflüsse, wechselseitige Einflüsse, Wechselwirkungen, von (jeweils bestimmten) weiteren Parameter ermittelt und/oder berücksichtigt werden. Solche Maße der Einflüsse können vorab, insbesondere im Rahmen längerer Zeiträume, z.B. in einer Vielzahl der Betriebszyklen des Verfahrens (voraus) ermittelt werden. Diese beim Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes und/oder zum Betreiben des Verfahrens verwendet werden.

**[0080]** Das Ermitteln der Steuerungsinformation für jeweilige Fahrzeuge, Zonen, Zeitintervalle, Randbedingungen kann daraufhin aus den ermittelten Maßen der Einflüsse und den jeweils aktueller, subaktueller bzw. für eine nahe Zukunft präzisiert Parameter ausgeführt werden. Dabei kann die Steuerungsinformation für jeweilige Fahrzeuge, Zonen, Zeitintervalle, Randbedingungen abhängig von der Ausgangsschicht des zumindest eines neuronalen Netzes ermittelt (auch zu verstehen: generiert) werden.

**[0081]** Beispielsweise erfolgt das Steuern des Antriebssystems eines Fahrzeugs bzw. einer Gruppe von Fahrzeugen abhängig vom Ergebnis der Verarbeitung, insbesondere des Abgleichs unterschiedlicher Auswirkungen bzw. von einer Berücksichtigung mehrerer unterschiedlicher Auswirkungen nach einer bestimmten Berechnungsformel bzw. mit dem zumindest einen neuronalen Netz.

**[0082]** Eine Berechnungsformel nach der eine resultierende, z.B. zu verringernde oder einzuhaltende Auswirkung berücksichtigt wird, kann von einer Summe (z.B. einer Addition von Auswirkungen) oder einem Faktor oder einer linearen Funktion abweichen. Vielmehr kann diese (z.B. in Bezug auf eine bestimmte Zone) unterschiedliche Koeffizienten bzw. Funktionen für jeweils unterschiedliche Auswirkung bzw. für Auswirkungen unterschiedlicher Arten kennzeichnen. So ist eine Auswirkung insbesondere zu verstehen als eine (z.B. resultierende, einzuhaltende, präzisierte) Auswirkung die mehrere Auswirkungen bzw. Auswirkungen bestimmter Arten nach einer bestimmten Berechnungsformel berücksichtigt. Alternativ oder zusätzlich zu

einer (z.B. expliziten und/oder auf Regeln basierten) Berechnungsformel kann ein nichtregelbasierter Ansatz, insbesondere zumindest ein (darauf) trainiertes neuronales Netz verwendet werden.

**[0083]** Ein oder mehrere Schritte des Verfahrens können, insbesondere End to End mittels eines jeweils entsprechend trainierten und/oder betriebenen neuronalen Netzes ausgeführt werden. Selbstverständlich schließt das die Verwendung bzw. Mitverwendung anderer Mittel, z.B. computerimplementierter Berechnungsformel, regelbasierter Algorithmen etc. nicht aus. Beispielsweise kann zumindest ein Teil eines oder mehrerer Schritte des Verfahrens (zumindest zum Teil auch) mit anderen Mitteln ausgeführt werden. Bevorzugt kann ein wesentlicher Teil der Verarbeitung der im vorliegenden Dokument beschriebener Parameter und/oder ein wesentlicher Teil der Wirkung des Verfahrens mittels des zumindest eines neuronalen Netzes erfolgen. Beispielsweise kann eine Berechnungsformel zur Aufbereitung der Parameter die an die Eingangsschicht des neuronalen Netzes eingelesen werden und/oder zur Nachbereitung der Parameter die aus der Ausgangsschicht ausgelesen werden verwendet werden. Alternativ oder zusätzlich kann das zumindest ein neuronales Netz z.B. eine Vorverarbeitung und/oder eine Nachbearbeitung der Daten, z.B. der jeweiligen Parameter ausführen.

**[0084]** Das im Verfahren ermittelte Maß der Auswirkungen unterscheidet sich dabei insbesondere (zumindest in den meisten, nichttrivialen, praxisnahen Fällen) von einer Summe der Auswirkungen und kann sich auch (sehr wesentlich) von einer Summe der Parameter der entsprechenden Emissionen unterscheiden.

**[0085]** Je nachdem, welche von zumindest zwei Auswirkungen, z.B. eine erste Auswirkung oder eine zweite Auswirkung einen bestimmten Grenzwert (z.B. besonders stark, kritisch, kritischer als die jeweils andere Auswirkung) überschreitet, und/oder davon, in welcher Zone und zu welchem Zeitintervall welche Anzahl der Fahrzeuge (zumindest voraussichtlich) betrieben werden, und/oder davon, welche Objekte bzw. Objekte welcher Objektklassen sich in der Zone befinden oder voraussichtlich befinden werden, kann das Steuern des Antriebssystems eines Fahrzeugs oder einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen, insbesondere eine mit dem Steuern zu erzielende bestimmte Emissionen und/oder eine bestimmte emissionsreduzierende Wirkung, für bestimmte Fahrzeuge, Gruppen von Fahrzeugen, Zonen und/oder Zeitintervalle ermittelt, insbesondere vorausermittelt werden. Dies kann derart erfolgen, dass die Emissionen bzw. die Reduktion der Emissionen auf bestimmte Fahrzeuge, auf eine bestimmte Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen, Zonen und/oder Zeitintervalle verteilt wird. Dies kann derart erfolgen, dass ein oder mehrere Parameter der resultierenden Auswirkungen, die sich z.B. auf bestimmte Zonen, Zeiträume, Arten der Auswirkungen beziehen, zu einem Zielwert hin verändert bzw. ein bestimmter Zielwert eingehalten bzw. gehalten wird.

**[0086]** Insbesondere wird das zumindest ein neuronales Netz auf das Ziel trainiert und/oder mit dem Ziel betrieben, eine oder mehrere (z.B. resultierende) Auswirkungen von Emissionen zu reduzieren, insbesondere zu einem Zielwert hin zu verändern. Beispielsweise werden die Trainingsdaten zum Trainieren und/oder die Backpropagation beim Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes abhängig von dem Ziel, insbesondere dem Zielwert ermittelt.

**[0087]** Insbesondere kann das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betrieben werden, die Steuerungsinformation bzw. die Zielwerte für die Parameter der Antriebssysteme und/oder für die Emissionen auf eine Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen derart zu verteilen, dass eine oder mehrere Auswirkungen von Emissionen reduziert, insbesondere zu einem Zielwert hin verändert werden. Insbesondere können es für die Zone und/oder Zeitintervall spezifische Auswirkungen, insbesondere eine anhand mehrerer Parameter von unterschiedlichen Auswirkungen (z.B. nach einer vorausbestimmten Berechnungsformel bzw. mit dem trainierten neuronalen Netz) ermittelte Auswirkung sein. Auch kann sich das Ziel bzw. der Zielwert auf eine derart definierte Auswirkung von Emissionen beziehen.

**[0088]** Es können aber nur ein oder mehrere ausgewählte Teile bzw. Schritte des Verfahrens mittels des zumindest einen neuronalen Netzes bzw. mittels eines nicht-regelbasierten Lernens ausgeführt werden. Beispielsweise erfolgt (z.B. nur) ein Ermitteln, insbesondere Prädizieren eines (z.B. anteiligen bzw. relativen) Parameters einer Auswirkung von Emissionen eines Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen mittels des zumindest einen neuronalen Netzes.

**[0089]** Alternativ oder zusätzlich erfolgt das Steuern des Antriebssystems zumindest eines Fahrzeugs abhängig von einer Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes. Dabei kann die Eingangsschicht des zumindest eines neuronalen Netzes abhängig von dem zumindest einen ermittelten, insbesondere prädizierten, (z.B. anteiligen bzw. relativen) Parameter der Auswirkung von Emissionen des Fahrzeugs oder der

Gruppe von Fahrzeugen gesteuert werden. Die besagte Steuerungsinformation kann (unmittelbar oder mittelbar, z.B. nach einem weiteren Verarbeitungsschritt) abhängig von der Ausgangsschicht des zumindest einen neuronalen Netzes erzeugt werden. Insbesondere kann es ein gemäß eines oder mehreren im vorliegenden Dokument beschriebenen Merkmale eingerichtetes bzw. trainiertes neuronales Netz sein.

**[0090]** Beispielsweise können beim Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes ein oder (bevorzugt gleichzeitig) mehrere Ziele und/oder Zielwerte berücksichtigt werden. Das ein oder mehrere Ziele und/oder Zielwerte können sich insbesondere beziehen auf:

- eine oder mehrere bestimmte Zonen;
- einen oder mehrere bestimmte Zeiträume;
- ein oder mehrere Zeitintervalle (z.B. Uhrzeit, Wochentage);
- eine oder mehrere Auswirkungen bestimmter Arten bzw. bestimmter Auswirkungen;
- eine oder mehrere Auswirkungen auf Objekte bestimmter Arten bzw. bestimmte Objekte;

**[0091]** Dabei können zu einem oder mehreren (z.B. unterschiedlichen) Zielen unterschiedliche Zielwerte, insbesondere Grenzwerte bzw. Wertebereiche vorgegeben werden.

**[0092]** Bevorzugt kann das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betrieben werden das Steuern des Antriebssystems des zumindest einen Fahrzeugs bzw. der Antriebssysteme einer Anzahl der Fahrzeuge auszuführen, wobei mehrere unterschiedliche Ziele, insbesondere Ziele unterschiedlicher Arten verfolgt und/oder ein oder mehrere Zielwerte in Bezug auf unterschiedliche Parameter (z.B. insbesondere in Bezug auf unterschiedliche Zonen, Zeiträume, Auswirkungen bzw. Arten von Auswirkungen) angestrebt werden.

**[0093]** Beispielsweise können im Verfahren Abweichungen von einem Ziel bzw. dem Zielwert (z.B. bei jeweils einer Vielzahl von Zeitintervallen, Veränderungen, Betriebszyklen, etc.) ermittelt und abhängig von den ermittelten Abweichungen das Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes ausgeführt werden. Die Abweichungen können zum Ermitteln der Backpropagation, insbesondere Fehler-Backpropagation bzw. zum Belohnen und/oder Bestrafen des zumindest einen neuronalen Netzes verwendet werden.

**[0094]** Bei dem zumindest einem neuronalen Netz handelt es sich bevorzugt um ein DNN (= Deep Neural Network). Es kann sich bevorzugt um ein rekurrentes neuronales Netz handeln. Insbesondere weist das zumindest ein neuronales Netz eine oder mehrere direkte Rückkopplungen, und/oder eine oder mehrere indirekte Rückkopplungen auf. Das Trainieren versteht sich insbesondere als das sogenannte Deep Learning.

**[0095]** Das zumindest ein neuronales Netz kann trainiert und/oder betrieben (z.B. im Betrieb des System verwendet) werden um die:

- Auswirkungen der Emissionen des Fahrzeugs bzw. der Gruppe der Fahrzeuge unter Berücksichtigung der (jeweils auf die zumindest eine Zone bezogener, lokaler und/oder globaler) Parameter zu ermitteln, zu präzisieren und/oder durch das Steuern der Antriebssysteme des Fahrzeugs bzw. der Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe der Fahrzeuge zum (z.B. jeweils oder insgesamt) zum Zielwert hin zu verändern.
- Auswirkungen der Emissionen des Fahrzeugs bzw. der Gruppe der Fahrzeuge auf eine oder mehrere bestimmte Zonen (z.B. auf die Zone in der das Fahrzeug betrieben wird und/oder einer weiteren, z.B. benachbarten oder größeren zweiten Zone) zu ermitteln, zu präzisieren und/oder durch das Steuern der Antriebssysteme des Fahrzeugs bzw. der Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe der Fahrzeuge zum (z.B. jeweils oder insgesamt) zum Zielwert hin zu verändern.
- ein Verhältnis aus Nachteilen im Zusammenhang mit dem Steuern des einen oder mehreren Antriebssysteme zu den Vorteilen (bzw. Nutzen, insbesondere ein Maß des Nutzes von dem Betriebs des Fahrzeugs bzw. der Fahrzeuge) zu verkleinern bzw. zum Zielwert hin zu verändern.
- eine oder mehrere Werteeinheiten für die veranlasste bzw. ausgeführte Steuerung oder für eine durch die Steuerung nicht ausgeglichene Vorteile oder Nachteile zu verrechnen, abzurechnen bzw. (zumindest teilweise) auszugleichen. Beispielsweise kann das Steuern der Antriebssysteme mehrerer Fahrzeuge, die im Zusammenhang mit einer Zone, Zeitintervall, einer (aktuellen und/oder präzisierter) Randbedingung zum Entstehen von Sekundärverursacher, etc. mittels eines entsprechend eingerichteten neuronalen Netzes ausgeführt werden, wobei ein Zielwert (z.B. zumindest voraussichtlich und/oder mit einer gewissen Toleranz) für einen Parameter einer resultierenden Auswirkung der Emissionen der Fahrzeuge

(z.B. des zumindest eines Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeugen) und/oder ein Ziel zum Minimieren einer resultierenden Auswirkung der Emissionen der Fahrzeuge (z.B. des zumindest eines Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeugen) vorgegeben wird. Beispielsweise kann ein zumindest lokales oder bevorzugt globales Minimum einer Funktion der Auswirkungen der Emissionen angestrebt bzw. angesteuert werden.

**[0096]** Insbesondere kann der mathematische Zusammenhang, insbesondere gemäß eines Gradientenverfahrens (insbesondere auch zu verstehen als ein Verfahren des steilen Abstiegs) angepasst bzw.

**[0097]** Das zumindest ein neuronales Netz kann trainiert und/oder betrieben werden die eine oder mehrere Steuerungsinformationen, insbesondere eine Kombination von Steuerungsinformationen zur Verringerung der (bestimmten und/oder resultierenden) Emissionen (z.B. bestimmter Primärverursacher) bzw. Auswirkungen der Emissionen (z.B. bei sonstigen ermittelten bzw. prädizierten Parametern) zu erzeugen. Beispielsweise kann aus einem Ziel oder Zielwert in Bezug auf die zumindest eine Zone (z.B. eine erste Zone und/oder eine zweite benachbarte oder anders definierte Zone) ein oder mehrere Ziele oder Zielwerte und/oder Steuerungsinformationen in Bezug auf zumindest ein Fahrzeug bzw. die Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen (z.B. dynamisch) ermittelt werden. Das Ziel oder Zielwert in Bezug auf die zumindest eine Zone kann sich dabei auf einen oder mehrere Parameter der Emissionen, der Luftqualität und/oder der Auswirkungen beziehen. Der Zielwert kann abhängig von einem Normwert bzw. Grenzwert gewählt werden.

**[0098]** Das ein oder mehrere Ziele oder Zielwerte in Bezug auf zumindest ein Fahrzeug bzw. die Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen können sich auf einen oder mehrere von dem zumindest einem Fahrzeug bzw. von der Anzahl der Fahrzeuge (z.B. im Zusammenhang mit der Zone einzuhaltende) Parameter der Emissionen und/oder (z.B. jeweils einzustellende bzw. einzuhaltende) Parameter des Antriebssystems kennzeichnen.

**[0099]** Die eine oder mehrere Steuerungsinformationen können ein oder mehrere Zielwerte die für ein oder mehrere Fahrzeuge (die z.B. im Zusammenhang mit der zumindest einer Zone und/oder Zeitintervall gelten) bzw. von einem oder mehreren Antriebssystemen (der jeweiligen Fahrzeuge) umzusetzen sind, kennzeichnen.

**[0100]** Insbesondere kann abhängig von einem (z.B. insgesamt geltenden) Zielwert in Bezug auf die zumindest eine Zone (z.B. laufend bzw. dynamisch) ein oder mehrere (z.B. einzelne) Zielwerte, Steuerungsinformationen, Grenzwerte in Bezug auf zumindest ein Fahrzeug bzw. die Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen ermittelt bzw. bewirkt werden.

**[0101]** Beispielsweise wird abhängig von dem (aktuellen und/oder prädizierten) Parameter der Emissionen, Luftqualität und/oder der Auswirkungen, ein auf die Zone bezogener Zielwert und/oder auf zumindest ein Fahrzeug bzw. die Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen bezogener Zielwert ermittelt und das Steuern gemäß des ermittelten Zielwert ausgeführt.

**[0102]** Dabei kann (z.B. im Rahmen der Prädiktion) ermittelt werden wie viele Antriebssysteme einer oder mehreren jeweiligen Arten bzw. mit jeweiligen Betriebsparametern (z.B. in einem bestimmten Zeitintervall) im Zusammenhang mit der Zone betrieben sind bzw. sein werden. Dies kann mittels einer (z.B. statistischen und/oder von realen Parametern gesteuerten) Simulation ermittelt bzw. prädiziert werden. Die ermittelte Information kann (z.B. zum Ermitteln der einen oder mehreren jeweiligen Steuerungsinformationen) berücksichtigt werden.

**[0103]** Insbesondere kann die Steuerungsinformationen z.B. ausführende Bedingungen derart für mehrere Fahrzeuge, Gruppen von Fahrzeugen, Zonen und/oder Zeitintervalle ermittelt werden, dass ein minimaler Parameter einer resultierenden Auswirkung (zumindest voraussichtlich und/oder mit einer gewissen Toleranz) einstellen wird.

**[0104]** Beispielsweise können die Steuerungsinformationen derart ermittelt werden, dass die Nachteile des Steuerns (z.B. bei bestimmten Fahrzeugen jeweils zu erwartende Nachteile) auf Fahrzeuge (z.B. auf Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen) derart verteilt werden, dass ein (z.B. zumindest kumulierter, integrierter bzw. nach einer bestimmten Vorgabe zu berücksichtigender) Nachteil verringert bzw. zu einem Zielwert hin verändert wird. Die dabei nicht zweckmäßig (z.B. überproportional, nicht gerecht bzw. nicht gemäß einer

Bedingung verteilten Nachteile, z.B. Kostennachteile für die Nutzer der Fahrzeuge) können mit den im vorliegenden Dokument beschriebenen Werteinheiten verrechnet, abgerechnet bzw. ausgeglichen.

**[0105]** Dabei können vorrangig bestimmte und/oder besonders kritische (z.B. sich nach einer bestimmten Berechnungsformel ergebende) Auswirkungen bzw. Überschreitungen der entsprechenden Grenzwerte (z.B. Umweltnormen) verringert, zu einem Zielwert hin verändert oder gehalten (insbesondere auch zu verstehen als stabil gehalten bzw. eingehalten) werden.

**[0106]** Insbesondere kann berücksichtigt werden, dass eine erste Auswirkung, z.B. bezogen auf die Gesundheit der Anwohner einer Zone, akut und/oder kurzfristig sein kann, und eine zweite Auswirkung, z.B. in Bezug auf das Klima (etwa: Erderwärmung, Ozonschicht, Ökosystem), vergleichsweise schwach und langfristig sein kann.

**[0107]** Beispielsweise kann in zumindest zwei unterschiedlichen Zonen (z.B. mit unterschiedlichen Parameter des Ausgangszustands und/oder Luftqualität) und/oder zu verschiedenen Zeiträumen unterschiedliche, z.B. qualitativ und/oder quantitativ unterschiedliche, z.B. häufige und/oder intensive Einflussnahme auf das ein oder mehrere Antriebssysteme veranlassendes, Steuern der Antriebssysteme eines Fahrzeugs, einer Gruppe von Fahrzeugen bzw. unterschiedlicher Gruppen oder Fahrzeuge aus einer Gruppe ausgeführt werden.

**[0108]** Beispielsweise kann die Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe, deren Antriebssysteme (z.B. auf eine bestimmte Art und Weise) gesteuert werden, variiert werden. Alternativ oder zusätzlich können (z.B. bei unterschiedlichen im Zusammenhang mit der Zone betriebenen Fahrzeugen) jeweils unterschiedliche Parameter der Antriebssysteme gesteuert werden. Dabei kann zumindest vorrangig bzw. überwiegend die Verringerung der ersten Auswirkung und/oder der zweiten Auswirkung ausgeführt werden. Dabei kann eine Abwägung (z.B. von erwarteten ersten Auswirkungen und der erwarteten zweiten Auswirkungen) gemäß einer Berechnungsformel bzw. gemäß einer bestimmten Gewichtung bzw. Gewichtsinformationen und/oder Bias-Terms ausgeführt werden.

**[0109]** In einem weiteren mit einem oder mehreren im vorliegenden Dokument beschriebenen Merkmalen kombinierbaren Beispiel kann ein Parameter einer Auswirkung für zumindest zwei (z.B. zunächst nur denkbare, mögliche, unterstellte) Varianten des Steuerns des Antriebssystems eines Fahrzeugs bzw. einer Gruppe von Fahrzeugen ermittelt, insbesondere prädiiziert werden. Die zwei oder mehrere Varianten können sich auf unterschiedliche Fahrzeuge bzw. unterschiedliche Gruppen von Fahrzeugen, insbesondere unterschiedliche Auswahl der Fahrzeuge innerhalb einer Gruppe und/oder unterschiedliche Parameter (z.B. Anteile der Zeit, der Fahrstrecken, der Energiewandlungsprozesse) zum Steuern des Antriebssystems zumindest eines Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeugen beziehen. Beispielsweise können eine oder mehrere Varianten des Steuerns die durch ein oder mehrere Zielwerte (jeweils) für eine oder mehrere Kombinationen von Fahrzeugen (z.B. mit bestimmten Typen der Antriebssysteme) gebildet und/oder im Zeitverlauf verändert werden. Die zumindest zwei Varianten können z.B. unterschiedliche, insbesondere zueinander alternative Strategien zum Erreichen des Ziels, insbesondere des Zielwerts für die Luftqualität in einer oder mehreren Zonen, der Auswirkungen der Emissionen und/oder erhalt der Fahrerlaubnis kennzeichnen. Beispielsweise können die erwarteten Auswirkungen bei zwei oder mehr als zwei Varianten zum Steuern eines Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeugen vorausermittelt, insbesondere jeweils (z.B. mittels des zumindest einen neuronalen Netzes) prädiiziert werden. Die resultierenden, z.B. für zumindest zwei der unterschiedlichen Varianten, vorausermittelten Parameter der Auswirkungen können untereinander und/oder mit bestimmten Grenzwerten abgeglichen werden. Abhängig von dem Ergebnis des Abgleichs kann (aus zwei oder mehr als zwei vorausermittelten Varianten) eine Variante ausgewählt bzw. zumindest teilweise und/oder zeitweise vorgezogen werden.

**[0110]** Ein Parameter der einen oder mehreren Auswirkungen der Emissionen bzw. der verschlechterten Luftqualität kann bevorzugt abhängig, insbesondere auf Basis, eines Parameters der Emissionen und/oder eines Parameters der Luftqualität, und/oder eines Parameters der Randbedingung für die Entstehung eines Sekundärverursachers ermittelt, insbesondere prädiiziert werden.

**[0111]** Das Ermitteln, insbesondere Prädiizieren eines Parameters der Emissionen, eines Parameters der Luftqualität, und/oder der einen oder mehreren Auswirkungen kann in Bezug auf eine oder mehrere bestimmte Zonen und/oder Zeitintervalle erfolgen. Der zumindest ein Parameter der Emissionen bezieht sich dabei insbesondere auf die Parameter der Emissionen von Fahrzeugen, z.B. Kraftfahrzeugen.

**[0112]** Ein Parameter der Emissionen und/oder Parameter der Luftqualität kann ein jeweiliges qualitatives Maß und/oder ein quantitatives Maß kennzeichnen, insbesondere repräsentieren. Beispielsweise kann ein Parameter der Emissionen eine Art der Emissionen etwa betreffend eine bestimmte Stoffgruppe und/oder ein Maß, z.B. Gewicht bzw. Konzentration eines bestimmten Schadstoffs bzw. einer Schadstoffgruppe kennzeichnen.

**[0113]** Beispielsweise bezieht sich der zumindest ein Parameter (z.B. als einer der zu berücksichtigenden Parameter) der Emissionen und/oder der zumindest ein Parameter der Auswirkungen der Emissionen bzw. der verschlechterten Luftqualität, auf die Emissionen die durch Kraftfahrzeuge verursacht sind. Beispielsweise können sich die Parameter (z.B. jeweils anteilmäßig, partiell oder explizit) auf Emissionen beziehen, die durch Dieselfahrzeuge und/oder Benzinfahrzeuge zustande kommen bzw. ausgestoßen werden.

**[0114]** Beispielsweise bezieht sich ein oder mehrere weitere Parameter (z.B. als einer der zu berücksichtigenden Parameter) der Emissionen und/oder der zumindest ein Parameter der Auswirkungen der Emissionen bzw. der verschlechterten Luftqualität, auf die Emissionen die von Kraftfahrzeugen, insbesondere von dem zumindest einem Fahrzeug bzw. von der Gruppe von Fahrzeugen abweichende Verursacher. Beispielsweise können sich die Parameter (z.B. jeweils anteilmäßig, partiell oder explizit) auf Emissionen beziehen, die durch andere Ursachen, z.B. von industriellen Anlagen, Schiffen, Flugzeugen, Agraranlagen, Landwirtschaft, Energieerzeugung, etc. verursacht sind bzw. voraussichtlich verursacht werden. Der ein oder mehrere der weiteren Parameter können sich (ebenfalls) auf zumindest eine bestimmte Zone, insbesondere auf dieselbe oder zumindest teilweise überschneidende Zone beziehen bzw. bezogen werden, auf die sich der ein oder mehrere Parameter der Emissionen die durch die Kraftfahrzeuge verursacht werden beziehen.

**[0115]** Bevorzugt werden im Verfahren zwei oder mehrere Parameter der Emissionen ermittelt und verarbeitet, die sich auf jeweils unterschiedliche Emissionen, z.B. chemisch oder physikalisch unterschiedliche Emissionen, Arten von Emissionen, und/oder auf Emissionen von unterschiedlichen, insbesondere bestimmten Verursachern, bzw. Gruppen von Verursachern beziehen.

**[0116]** Der zumindest ein Parameter der Auswirkung kann sich aus den zwei oder mehr als zwei unterschiedlichen Emissionen (insbesondere zu verstehen als Emissionen unterschiedlicher Arten) ergeben bzw. voraussichtlich ergeben werden. Beispielsweise kann zumindest ein Parameter der Auswirkung ermittelt präzisiert und/oder berücksichtigt werden, der sich aus zumindest zwei unterschiedlichen Emissionen bzw. Arten von Emissionen ergibt bzw. zumindest voraussichtlich ergeben wird. Ein solcher Parameter der Auswirkung kann aus den Parametern der unterschiedlichen Emissionen bzw. unterschiedlicher Arten, insbesondere unter Berücksichtigung der Randbedingungen und/oder weiterer in diesem Dokument beschriebener Parameter ermittelt, insbesondere präzisiert werden.

**[0117]** Beispielsweise können zumindest je zwei Parameter der Emissionen, je zwei Parameter der Luftqualität, und/oder Parameter der Auswirkungen je nach ihrem Verursacher (z.B. einer Art der Verursacher oder einem bestimmten Verursacher oder einer Gruppe von Verursachern) ermittelt und insbesondere jeweils unterschiedlich, z.B. mit unterschiedlichen Gewichtungen bzw. Gewichtsinformationen, berücksichtigt werden. Diese können sich (jeweils) auf Kraftfahrzeuge im Allgemeinen, auf eine oder mehrere Gruppen von Kraftfahrzeugen (z.B. von einem bestimmten Antriebstyp, Fabrikat bzw. Fahrzeugtyp), auf einen weiteren, von Kraftfahrzeugen unterschiedlichen Verursacher bzw. Gruppen von Verursachern beziehen. Es können Parameter der Emissionen, Parameter der Luftqualität und/oder Parameter der Auswirkungen ermittelt und berücksichtigt werden, die im Wesentlichen innerhalb der zumindest einen Zone entstehenden Emissionen und/oder solche, die z.B. durch bestimmte Luftströme in die Zone, z.B. zu einem relevanten Zeitintervall gelangen oder voraussichtlich gelangen werden, zusammen oder separat ermittelt und berücksichtigt werden. Beispielsweise können Emissionen im Zusammenhang mit zumindest einer Zone als Emissionen verstanden werden, die in die Zone (voraussichtlich) gelangen werden.

**[0118]** Der zumindest ein Parameter der Luftqualität bezieht sich bevorzugt auf bestimmte Schadstoffe und/oder unschädliche (bzw. neutrale, vorteilhafte, gewünschte) Bestandteile der Luft. Insbesondere kennzeichnet der zumindest ein Parameter der Luftqualität einen oder mehrere Schadstoffparameter in der Luft, z.B. eine Maß der Konzentration eines oder mehrerer bestimmten Schadstoffe. Ebenso kann ein Parameter der Luftqualität die Güte der Luft kennzeichnen. Beispielsweise kennzeichnet, insbesondere repräsentiert der zumindest ein Parameter der Luftqualität ein oder mehrere Maße der Freiheit der Luft von bestimmten Schadstoffen. Beispielsweise kann ein Parameter der Luftqualität Konzentrationen unschädlicher (bzw. neutraler, vorteilhafter, gewünschter) Bestandteile der Luft und/oder einen oder mehrere Kehrwerte der einen oder mehreren Konzentrationen bestimmter Schadstoffe kennzeichnen.



**[0119]** Ferner kann der zumindest ein Parameter der Luftqualität optional eine chemische Zusammensetzung der Luft und/oder physikalische Parameter der Luft, z.B. Temperatur, Feuchtigkeit, Luftströmung etc. kennzeichnen oder berücksichtigen. Beispielsweise kann der zumindest ein Parameter der Luftqualität als Schadstoffe bzw. unschädliche Bestandteile der Luft in Bezug auf einen Parameter der Temperatur, der Feuchtigkeit und/oder der Luftströmung repräsentiert bzw. normiert werden.

**[0120]** Beispielsweise wird ein Parameter der Luftqualität in Bezug auf zumindest zwei oder mehrere unterschiedliche Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen, z.B. sogenannte Primärverursacher und/oder sogenannte (entsprechende) Sekundärverursacher ermittelt, bevorzugt prädiert.

**[0121]** Bevorzugt werden Parameter der Luftqualität in Bezug auf zumindest zwei unterschiedliche Aspekte der Luftqualität ermittelt, bevorzugt prädiert. Unterschiedliche Aspekte der Luftqualität können sich auf unterschiedliche Arten von Auswirkungen, z.B. auf kurzfristiges Wohlbefinden, langfristige Gesundheit von Menschen, auf ein Ökosystem, Architektur, auf ein lokales Ökosystem, globales Klima, etc. beziehen. Beispielsweise kann ein Parameter der Luftqualität ermittelt, bevorzugt prädiert, werden der eine bestimmte Art und/oder Intensität einer bestimmten Auswirkung im Laufe der Zeit (z.B. in bestimmten bereits beschriebenen Zeiträumen) hervorruft.

**[0122]** Beispielsweise können Parameterwerte der Luftqualität und/oder Emissionen für die ermittelt wird, dass diese oder deren Auswirkungen in Bezug auf die Zone unter einem oder mehreren bestimmten Schwellwerten erwartet werden, außer Acht gelassen oder durch einen Codewert ersetzt werden.

**[0123]** Insbesondere erfolgt ein Ermitteln zumindest eines ersten Parameters der Emissionen von Fahrzeugen, die von einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen erzeugt werden und/oder Ermitteln zumindest eines zweiten Parameters der Emissionen die ohne bzw. unabhängig von einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen, insbesondere unabhängig von der besagten Gruppe von Fahrzeugen erzeugt werden.

**[0124]** Insbesondere erfolgt ein Ermitteln und/oder Prädiieren eines Parameters der Luftqualität, z.B. einer Konzentration eines oder mehrerer bestimmten Schadstoffe in der Luft, wobei der Schadstoffparameter einen ersten Parameter umfassen kann, der einen von den Fahrzeugen oder der Gruppe von Fahrzeugen in der Zone und/oder Zeitintervall unmittelbar abhängigen Anteil repräsentiert, und/oder einen zweiten Parameter umfassen kann, der einen von den Fahrzeugen oder der Gruppe von Fahrzeugen in der Zone und/oder Zeitintervall nicht unmittelbar bzw. nicht wesentlich bzw. stark abhängigen Anteil repräsentiert. Mit anderen Worten kann ein Parameter der Luftqualität für die zumindest eine Zone ermittelt, bevorzugt prädiert werden, die ohne den Einfluss des zumindest einen bestimmten Fahrzeugs bzw. einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen besteht bzw. erwartet wird.

**[0125]** Ferner kann ein Parameter der Emissionen ermittelt, bevorzugt prädiert, der von einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen in der Zone ausstoßen wurden (sind) bzw. noch (z.B. in einem bestimmten Zeitintervall) ausstoßen werden. Daraufhin kann das Steuern des Antriebssystems zumindest eines Fahrzeugs aus der Gruppe von Fahrzeugen abhängig von dem ermittelten Parameter der (erwarteten) Emissionen von den Fahrzeugen und dem ermittelten Parameter der (ohne den Anteil der Fahrzeuge oder mit dem Anteil der Fahrzeuge) erwarteten Luftqualität ausgeführt werden.

**[0126]** Beispielsweise beziehen sich die Parameter der Emissionen und/oder Parameter der Luftqualität auf eine oder mehrere der folgenden Stoffgruppen bzw. Stoffe:

- Stickoxyde ( $\text{NO}_x$ ), insbesondere Stickstoffmonoxyd ( $\text{NO}$ ), Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ), (Nitrat  $\text{NO}_3$ )
- Xylol (Summenformel:  $\text{C}_8\text{H}_{10}$ ),
- Kohlenmonoxyd ( $\text{CO}$ ), - Schwefeloxide ( $\text{SO}_x$ ),
- VOCs (= Volatile Organic Compounds), bzw. BTX (= leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe), Benzol, Toluol, Dergleichen, ( $\text{C}_x\text{H}_y$ ),
- Partikel < 1  $\mu\text{m}$ , ( $\text{PM}_{10}$ , insbesondere Nanopartikel),
- Partikel < 2,5  $\mu\text{m}$ , ( $\text{PM}_{2,5}$ ),
- Partikel < 10  $\mu\text{m}$ , ( $\text{PM}_{10}$ ).

**[0127]** Beispielsweise können die Parameter der Emissionen und/oder Parameter der Luftqualität ein oder mehrere Maße für die Anteile und/oder Konzentrationen der entsprechenden Schadstoffe, Stoffgruppen bzw. Partikeleigenschaften kennzeichnen.

**[0128]** Bevorzugt kann auch ein Anteil der Emissionen, z.B. ein Anteil bestimmter Parameter der Emissionen, die von einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen (z.B. unmittelbar) erzeugt oder (z.B. zumindest mittelbar) verursacht werden, beispielsweise zu den gesamten Emissionen (z.B. in der Zone) und/oder ein Anteil in Bezug auf einen Parameter der Luftqualität (z.B. auf die Konzentration bestimmter Schadstoffe bzw. Schadstoffkomponenten in der Luft die sich insgesamt, d.h. auch unter Berücksichtigung weiterer Einflussgrößen ergibt bzw. voraussichtlich ergeben wird), ermittelt werden.

**[0129]** Dabei können Parameter der Emissionen, Parameter der Luftqualität, und/oder der Auswirkungen die von einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen erzeugt werden und/oder ohne bzw. unabhängig von der Gruppe von Fahrzeugen erzeugt werden, im Verfahren unterschiedlich berücksichtigt werden. Bevorzugt erfolgt ein Ermitteln, insbesondere Präzidieren eines oder mehrerer Parameter der Auswirkungen in Bezug auf Emissionen, die von dem Fahrzeug bzw. der Gruppe von Fahrzeugen innerhalb einer bestimmten Zone, insbesondere der Zone, und/oder innerhalb eines bestimmten (z.B. aktuellen und/oder in der Zukunft liegenden) Zeitintervalls erzeugt werden.

**[0130]** Jeder in diesem Dokument beschriebener Parameter (damit ist auch der jeweiliger Parameterwert zu verstehen) kann eine jeweilige (bestimmte), insbesondere im Laufe der Zeit kontinuierlich oder in mehreren Stufen veränderliche, Eigenschaft, z.B. qualitativ und/oder quantitativ kennzeichnen. Jeder der in diesem Dokument beschriebenen Parameter kann mehr als zwei (z.B. voneinander unabhängige bzw. zueinander mathematisch orthogonale) Parameterwerte kennzeichnen bzw. mehrere, insbesondere fein abgestufte Zwischenwerte einnehmen, z.B. Werte kennzeichnen die nicht oder nicht nur booleschen Werten entsprechen. Beispielsweise kennzeichnet ein Parameterwert ein jeweiliges qualitatives und/oder bevorzugt fein abgestuftes quantitatives Maß, eine auf einen Zeitwert bezogene und/oder auf einen räumlichen Wert bezogene Funktion (z.B. einen Gradienten).

**[0131]** Das Steuern kann nach (auch zu verstehen als: gemäß) zumindest einer (voraus)bestimmten Abhängigkeit, insbesondere nach einem mathematischen Zusammenhang erfolgen. Die zumindest eine bestimmte bzw. vorausbestimmte Abhängigkeit kann in einem mathematischen Zusammenhang abgebildet bzw. ein Teil eines mathematischen Zusammenhangs sein. Die vorausbestimmte Abhängigkeit kann eine oder mehrere zumindest abschnittsweise stätige, lineare und/oder nichtlineare Funktion umfassen.

**[0132]** Beispielsweise kann das Steuern des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeugen abhängig von einem qualitativ und/oder quantitativ ermittelten Parameter (z.B. von mehreren, fein abgestuften Zwischenwerten der jeweiligen Parameter) erfolgen.

**[0133]** Das zumindest ein Antriebssystem bzw. die Antriebssysteme der Anzahl der Fahrzeuge kann, bevorzugt dynamisch, in einer qualitativen und/oder quantitativen Art und Weise gesteuert werden. Bevorzugt wird ein qualitativer und/oder quantitativer Parameter des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeugen gesteuert. Beispielsweise ist dabei ein von mehr als zwei oder drei Betriebsmodi, insbesondere abhängig von der ermittelten Steuerungsinformation, (bevorzugt dynamisch) einstellbar oder veränderbar. Beispielsweise werden Parameterwerte eines oder mehreren Parametern zum Betreiben des Antriebssystems in feinen Stufen bestimmt oder angepasst.

**[0134]** Es kann ein Bestimmen oder Anpassen einer Steuerungsinformation betreffend (bzw. zum Steuern von) einen oder mehreren (gesteuerten) Parameter des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs bzw. einer Anzahl der Fahrzeuge aus der einer Gruppe von Fahrzeugen gemäß einer (voraus)bestimmten Abhängigkeit (zu verstehen auch nach oder in der bestimmten Abhängigkeit) von der Ausgangsschicht des zumindest einen (zumindest teilweise trainierten) neuronalen Netzes ausgeführt werden, wobei die Eingangsschicht von dem einen oder mehreren ermittelten Parameter der Emissionen, der Luftqualität bzw. der zumindest einer (z.B. erwarteter, präzidierter) Auswirkung gesteuert wird.

**[0135]** Beispielsweise werden die eine oder mehrere Steuerungsinformation mittels der Anwendung eines mathematischen Zusammenhangs auf die Ausgangsschicht des zumindest einen trainierten neuronalen Netzes und/oder auf die Parameter der Emissionen, der Luftqualität bzw. der zumindest einer Auswirkung ermittelt, insbesondere (in Bezug auf ein Zeitintervall bzw. Abschnitt einer Zone bzw. für den Betrieb in einem Zeit-

intervall bzw. innerhalb einer Zone) bestimmt oder angepasst. Dabei kann das Steuern abhängig von dem Ausgang des zumindest eines neuronalen Netzes mit einem z.B. regelbasierten Steuern kombiniert werden.

**[0136]** Das Bestimmen eines Parameters einer jeweiligen Steuerungsinformation bzw. eines zu steuernden (gesteuerten) Antriebssystems ist im Rahmen des vorliegenden Dokuments insbesondere als ein Ermitteln und ein entsprechendes Verändern, insbesondere Einflussnahme auf einen Parameter, ein Setzen, Schreiben, Überschreiben eines oder mehrerer Parameterwerte eines bestimmten Parameters, insbesondere eines Parameters einer bestimmten Art zu verstehen. Zum Bestimmen eines Parameters ist nicht notwendigerweise ein bis dato vorhandene Parameter(wert) notwendig.

**[0137]** Das Anpassen eines Parameters z.B. eines gesteuerten Antriebssystems bedeutet insbesondere ein Verändern eines Parameterwertes eines bestimmten Parameters bzw. eines Parameters einer bestimmten Art. Das Anpassen kann z.B. ein Beeinflussen, auf einen Grenzwert begrenzen, Ersetzen, Überschreiben, Korrigieren, mit einer gewissen Differenz und/oder Faktor (z.B. einem multiplikativen, logarithmischen, etc. Faktor) versehen, Skalieren, etc. eines oder mehrerer vorgegebenen, bisheriger Parameterwerte bzw. eines oder mehreren Parameterwerte die ohne das Verfahren gültig wären. Insbesondere kann das Steuern bzw. das Bestimmen oder Anpassen eines Parameters mittels Anwendung eines (z.B. eines additiven) Differenzwerts und/oder eines (z.B. multiplikativen bzw. logarithmischen) Faktors und/oder eines Grenzwerts auf einen oder mehrere bestimmte Parameter bzw. Parameter einer oder mehrerer bestimmter Arten. Beispielsweise kann die Steuerungsinformation einen (auf einen oder mehrere Parameter des betreffenden Antriebssystems) anzuwendenden Differenzwert, Faktor und/oder Grenzwert umfassen oder sein. Beispielsweise kann die Steuerungsinformation ein (durch das jeweilige Antriebssystems einzuhaltender) Zielwert und/oder ein (z.B. zum Erreichen des Zielwert dienendes) Verändern eines quantitativen Werts (z.B. einen oder mehrere Maße) eines oder mehrerer Parameter, auf eine bestimmte Art und Weise, durch Anwendung des Differenzwerts, Faktors bzw. Grenzwerts, insbesondere jeweils beim Zutreffen einer (jeweiligen) Bedingung kennzeichnen.

**[0138]** Das Bestimmen oder Anpassen des einen oder mehrerer Parameter des Antriebssystems eines Fahrzeugs (bzw. das Erzeugen der entsprechenden Steuerungsinformation) kann über eine Abhängigkeit von einem oder mehreren Parametern des jeweiligen Fahrzeugs bzw. seiner Umgebung hinausgehen und/oder im Vergleich zu dem Wert der (z.B. nur oder im Wesentlichen) anhand solcher Parameter ermittelt wird erfolgen. Beispielsweise erfolgt ein Bestimmen oder Anpassen der Parameter des einen oder mehrerer Antriebssysteme, das nicht mit einem von einer eindeutigen mathematischen Zusammenhang (z.B. von den Abgaswerten des jeweiligen Fahrzeugs und/oder Luftqualität) beschreibbar ist oder;

und/oder ein mathematischer Zusammenhang von einer (nur oder vorwiegend nur einer statistischen Berücksichtigung der Luftqualität und/oder Auswirkungen, z.B. mit einer bestimmten Formel) abweicht. Das Bestimmen oder Anpassen des einen oder mehrerer Parameter des Antriebssystems kann (zumindest Teilweise) auch mittels einer (z.B. mit dem zumindest einem neuronalen Netz unterstützten) Regelung erfolgen. Beispielsweise wird mit der Steuerungsinformation ein Vorgeben eines Zielwerts und/oder ein Verändern, Begrenzen des einen oder mehrerer Sollwerte (z.B. mit Mitteln der mobilen Einheit bzw. des Fahrzeugs, sozusagen Fahrzeuginnern) geregelten Parameter (z.B. je Zone und/oder Zeitintervall) veranlasst.

**[0139]** Der mathematische Zusammenhang kann die zumindest eine bestimmte Abhängigkeit kennzeichnen bzw. repräsentieren, nach der eine oder mehrere Steuerungsinformationen zum Steuern des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeugen aus dem einen oder mehreren Parametern der Emissionen, der Luftqualität bzw. der Auswirkungen (z.B. je Zone, Zeitintervall und/oder Antriebssystem) ermittelt, insbesondere bestimmt oder angepasst werden. Das Steuern unterscheidet sich insbesondere von einer expliziten, „harten“ und/oder echtzeitfähigen Steuerung.

**[0140]** Bevorzugt kann bei dem Steuern ein gewisses (z.B. ein begrenztes) Maß einer Einflussnahme auf das betreffende Antriebssystem bzw. Anzahl der Antriebssysteme ausgeübt werden. Mehrere, insbesondere eine Vielzahl, derartiger (unterschiedliche) Maße können für bestimmte (unterschiedliche) Arten der Parameter des (gesteuerten) Antriebssystems und/oder der für mehrere bestimmte (unterschiedliche) Arten der Parameter der Emissionen, der Luftqualität bzw. der Auswirkungen gelten. Die entsprechenden Abhängigkeiten, insbesondere Querabhängigkeiten, wechselseitiger Abhängigkeiten, Wechselwirkungen können (im Rahmen des Trainierens des zumindest einen neuronalen Netzes) zumindest teilweise trainiert werden. Es können eine Vielzahl, z.B. mehr als 10, 50, 100,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$  von unterschiedlichen Einflüssen sein. Dabei können die entsprechenden Maße der Einflüsse, z.B. durch entsprechende Gewichtungen, sogenannter Gewichtsinformationen und/oder Bias-Terms, etc. gekennzeichnet sein. Im Verfahren kann ein mehrdimen-

sionaler Arrays von Parameter (z.B. an der Eingangsschicht des zumindest einen neuronalen Netzes) eingelesen, von dem zumindest einem neuronalen Netz verarbeitet werden, und/oder ein mehrdimensionales Optimum (z.B. an dem Ausgang des zumindest einen neuronalen Netzes, insbesondere mittels unterschiedlicher Varianten des Steuerns) angestrebt, insbesondere annähernd erreicht werden.

**[0141]** Beispielsweise können mehrere Eingänge des zumindest einen neuronalen Netzes beim Trainieren und/oder beim Betreiben mit Parametern betreffend räumlich und/oder zeitlich unterschiedliche Gegebenheiten gesteuert werden. Beispielsweise können diese Eingänge mit Parameter der Emissionen bzw. ein oder mehrere korrespondierende Parameter betreffend unterschiedliche Positionen (z.B. innerhalb der Zone) und/oder unterschiedliche Zeitintervalle gesteuert werden. Beispielsweise können diese räumlichen und/oder zeitlichen Bezüge in einem bestimmten Raster und/oder gemäß einer vorausbestimmten Abhängigkeit gewählt werden. Bevorzugt wird das zumindest ein neuronales Netz trainiert die Steuerungsinformationen in Bezug auf mehrere Positionen und/oder Zeitintervalle zu ermitteln (insbesondere auch zu verstehen zu erzeugen bzw. zu veranlassen).

**[0142]** Beispielsweise können mehrere Eingänge des neuronalen Netzes abhängig von verschiedenen Zonen bzw. Positionen innerhalb einer Zone und/oder jeweiligen Parameter der Luftqualität an den entsprechenden Positionen trainiert und/oder betrieben werden. Abhängig von einem oder mehreren Ausgängen des (bevorzugt zumindest teilweise derart trainierten) neuronalen Netzes kann das Steuern der Antriebssysteme der Fahrzeuge an unterschiedlichen Positionen und/oder zu unterschiedlichen Zeitintervallen ausgeführt werden.

**[0143]** Insbesondere werden durch unterschiedliche Ausgänge oder Kombinationen der Ausgänge des neuronalen Netzes (jeweils) unterschiedliche Parameter (z.B. Betriebsparameter) des Antriebssystems und/oder Antriebssysteme mehrerer Fahrzeuge gesteuert. Das Steuern kann unmittelbar oder mittelbar, insbesondere mittels einer oder mehreren zusätzlichen (z.B. computerimplementierten) Logiken, Kennlinien, Algorithmen, Funktionen, etc. ausgeführt werden. Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz eine Veränderung des Betriebsmodus des Antriebssystems bewirken. Dabei können z.B. ein oder mehrere Zeitpunkte zum Einschalten, Ausschalten bzw. Wechseln des Betriebsmodus mittels des zumindest einen neuronalen Netzes bewirkt werden.

**[0144]** Beispielsweise können im Verfahren Maße der Einflüsse kennzeichnend bestimmte (einseitige und/oder wechselseitige) Abhängigkeiten von zumindest zwei der in diesem Dokument beschriebenen Parametern, z.B. in Bezug auf eine bestimmte Zone, Zeitintervall, etc. trainiert werden. Diese können beim Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes zum Anstreben eines oder mehrerer vorgegebener Zielwerte beitragen. Dabei können die Maße der Einflüsse als solche unabhängig von konkreten, z.B. aktuellen Parameterwerten sein. Beispielsweise kann in dem zumindest einen trainierten neuronalen Netz eine Vielzahl solcher Maße der Einflüsse repräsentiert werden.

**[0145]** Beim Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes können die eine oder mehrere Steuerungsinformationen abhängig von dem Ausgang des zumindest einen neuronalen Netzes, z.B. für Fahrzeuge in einer oder mehreren bestimmten Zonen, insbesondere Umgebungen einer oder mehreren bestimmten Positionen und/oder für ein oder mehrere bestimmte Zeitintervalle erzeugt werden.

**[0146]** Der mathematische Zusammenhang kann eine (z.B. vordefinierte) mathematische Gesetzmäßigkeit, Regel, Vorschrift, Formen und/oder Relation zwischen einem oder mehreren ermittelten Parameter (ebenso zu verstehen als entsprechende Werte des oder der Parameter) der Emissionen, der Luftqualität, einer Auswirkung von Emissionen, insbesondere der Parameter bestimmter in diesem Dokument beschriebener Art oder unterschiedlicher bestimmter Arten, und einem oder mehreren (gesteuerten) Parameter des Antriebssystems bzw. der Antriebssysteme der Anzahl der Fahrzeuge kennzeichnen. Beispielsweise kann der mathematische Zusammenhang eine mathematische Gesetzmäßigkeit, Regel, Vorschrift, Formel und/oder Relation kennzeichnen, insbesondere repräsentieren, nach der der ein oder mehrere (der gesteuerten) Parameter des Antriebssystems von einem oder mehreren (der ermittelten) Parameter, z.B. der Emissionen, der Luftqualität der Randbedingungen, Zone, des Zeitintervalls, etc. beeinflusst wird bzw. zu beeinflussen sind.

**[0147]** Der mathematische Zusammenhang kann Parameter, Koeffizienten, zu einer oder mehreren, insbesondere bestimmten, Gleichungen, Polynomen, einer Entscheidungsmatrix, einer Simulation kennzeichnen, oder Topologie, Gewichtsinformationen und/oder Bias Term eines neuronalen Netzes kennzeichnen oder sein. Dabei handelt es sich insbesondere um einen zweckmäßigen, z.B. abhängig von bestimmten, vorgegebenen

nen bzw. wählbaren Zielen, Zielwerten, Optimierungskriterien, definierten, eingerichteten oder ermittelten, insbesondere trainierten (auch zu verstehen: nicht-regelbasiert gelernten) mathematischen Zusammenhang.

**[0148]** Beispielsweise kann der mathematischer Zusammenhang nur oder überwiegend ein mathematisches Verhältnis zwischen den besagten Parametern und/oder auf die Parameterwerte auszuführende mathematische Operationen (z.B. Proportionen, Faktoren, Abweichungen, Berücksichtigung bestimmter einseitigen bzw. wechselseitigen Abhängigkeiten, Wechselbeziehungen, Gewichte) kennzeichnen, und nicht oder nur in reduzierter Form die (absoluten) Parameterwerte repräsentieren. Beispielsweise kann der mathematische Zusammenhang mehrere Maße der Einflüsse kennzeichnen.

**[0149]** Ein Ziel, insbesondere das wichtigste Ziel, des zumindest einen Lernvorgangs bzw. Trainierens kann ein resultierender Parameter der Auswirkungen der Emissionen des zumindest eines Fahrzeugs, insbesondere einer Gruppe der Fahrzeuge sein (bzw. vorgesehen bzw. definiert werden). Es können unterschiedliche Ziele und/oder Zielwerte für unterschiedliche Zonen und/oder Zeitintervalle, sowie unterschiedliche Fahrzeuge bzw. Gruppen von Fahrzeugen vorgesehen bzw. dynamisch verändert werden. Beispielsweise können die Ziele bzw. Zielwerte von mehreren (z.B. lokalen) Zonen dynamisch umgeschaltet oder für unterschiedliche Zeitintervalle unterschiedliche Ziele und/oder Zielwerte gewählt bzw. werden. Dies kann derart erfolgen, dass ein weiterer (z.B. auf eine Gebietszone oder eine globale Zone geltender) Zielwert angestrebt bzw. eingehalten wird.

**[0150]** Beispielsweise können beim Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes ein oder mehrere Maße der Einflüsse, insbesondere jeweils eines Einflusses eines bestimmten Parameters zum Steuern der Antriebssysteme (z.B. Einfluss eines bestimmten Parameters der Steuerungsinformation), auf einer Parameter der resultierenden Luftqualität im Zusammenhang mit einer Zone und/oder mit den resultierenden Auswirkungen (z.B. anhand mehrerer Zeitintervalle und/oder eines oder mehrerer längerer Zeitintervalle) ermittelt werden. Beim Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes kann ein Steuern der Antriebssysteme (anhand jeweils neuerer Parameter) ausgeführt werden. Das Trainieren bzw. das Ermitteln des einen oder mehrerer Maße der Einflüsse kann (auch) im laufenden Betrieb und/oder abhängig von den Historiendaten und/oder über mehrere Betriebszyklen des Verfahrens ausgeführt werden.

**[0151]** In einem weiteren Beispiel kann das Trainieren und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes mittels eines oder mehreren stimulierender Steuerungsvorgänge erfolgen. Der ein oder mehrere stimulierende Steuerungsvorgänge können mit bestimmten, hierzu ermittelten und/oder veranlassten Steuerungsinformationen veranlasst werden. Dabei können ein oder mehrere Maße der Einflüsse mittels eines oder mehreren stimulierender Steuerungsvorgänge der Antriebssysteme (z.B. einer Vielzahl von Antriebssystemen) z.B. mit bestimmten, hierzu ermittelten und/oder veranlassten Steuerungsinformationen ermittelt bzw. trainiert werden.

**[0152]** Beispielsweise können vergleichsweise kleine, mit einem oder mehreren stimulierenden Steuerungsvorgängen bewirkte (auch zu verstehen: angeregte) Veränderungen an einem oder mehreren Antriebssystemen veranlasst werden und eine resultierende Veränderung des einen oder mehrerer (daraufhin gemessenen) Parameter der Emissionen, Parameter der resultierenden Luftqualität ermittelt werden. Hierfür können Antriebssysteme von Fahrzeugen, insbesondere bestimmte Antriebssysteme, Antriebssysteme bestimmter Arten, Antriebssysteme bestimmter Fahrzeuge, Antriebssysteme einer bestimmter Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen, und/oder Antriebssysteme von Fahrzeugen aus bestimmten Gruppen von Fahrzeugen, (z.B. jeweils) mit bestimmten (zum Ausführen des einen oder mehrerer stimulierender Steuerungsvorgänge ermittelten und/oder veranlassten) Steuerungsinformationen stimuliert werden. Beispielsweise kann der ein oder mehrere stimulierende Steuerungsvorgänge (z.B. durch das Erzeugen der entsprechenden stimulierenden Steuerungsinformationen) abhängig von dem Betrieb der Fahrzeuge im Zusammenhang mit bestimmten Zonen und/oder zu bestimmten Zeitintervallen veranlasst werden. Beispielsweise kann ein oder mehrere stimulierende Steuerungsvorgänge eine Betätigung eines Aktors oder eine Veränderung der Ansteuerung eines Aktors des einen oder mehrerer Fahrzeuge bewirken. Bevorzugt wird durch den einen oder mehrere stimulierenden Steuerungsvorgänge (jeweils) eine geringfügige (z.B. unauffällige und/oder infinitesimale) Veränderung des Betriebs des Aktors des Fahrzeugs bewirken. Es kann ein Aktor des Antriebssystems oder ein auf das Antriebssystem einwirkender Aktor sein. Beispielsweise kann der ein oder mehrere stimulierenden Steuerungsvorgänge eine oder mehrere (z.B. kurzzeitige und/oder geringfügige) Veränderungen eines Parameters des Zündwinkels, einer Ventilbetätigung, eines Luft-Kraftstoff-Gemischs, eines Einspritzvorgangs, Abgasreinigungsanlage, etc. umfassen.

**[0153]** Die auf die Ausführung des stimulierenden Steuerungsvorgangs ermittelte Feedbackinformation kann eine entsprechende Veränderung eines Parameters der Emissionen des Fahrzeugs, z.B. eine Konzentration eines oder mehrerer Bestandteile der Abgase, ein mathematisches Verhältnis bestimmter Bestandteile der Abgase, insbesondere die Zusammensetzung der Abgase und/oder eine Veränderung der Leistung bzw. des Nutzens kennzeichnen. Dabei können ein oder mehrere Maße der Einflüsse bestimmter Parameter ermittelt bzw. als entsprechende Lerndaten trainiert werden. Beispielsweise kann ein Einfluss als ein Maß der Veränderung eines oder mehrerer Parameter von Emissionen bei einem Maß der Veränderung eines oder mehrerer Parameter des Antriebssystems ermittelt bzw. trainiert werden. Diese können beim Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes (z.B. mehr als 10, 100,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$  unterschiedlicher Einflüsse) beim Steuern der Antriebssysteme des zumindest eines Fahrzeugs (z.B. zu einem späteren Zeitintervall bzw. bei einem späteren Betrieb bzw. Betriebszyklus des Verfahrens) berücksichtigt werden.

**[0154]** Beispielsweise kann ein Maß des Einflusses einer bestimmten Position des Fahrzeugs (z.B. in Bezug bzw. innerhalb der zumindest einer Zone), eines Betriebsparameters des Antriebssystems des Fahrzeugs, eines Parameters einer Randbedingung (z.B. Temperatur, Feuchtigkeit, Wetter, etc.), eines (geografischen) Faktors zum Abbau von Emissionen bzw. der Auswirkungen, auf eine oder mehrere (z.B. resultierende bzw. in der Zukunft erwartete) Auswirkungen ermittelt bzw. als entsprechende Lerndaten trainiert und berücksichtigt werden. Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz trainiert werden, die Steuerungsinformationen an das ein oder mehrere Fahrzeuge derart zu veranlassen, dass ein Zielwert für die Luftqualität und/oder Auswirkungen von Emissionen (z.B. in Bezug auf eine bestimmte Zone und/oder Zeitraum), insbesondere bei möglichst geringen Maß des Nachteils, erreicht bzw. gehalten wird.

**[0155]** Beispielsweise kann ein Einfluss eines oder mehrerer stimulierenden Steuerungsvorgänge, z.B. auf den einen oder mehrere Parameter der Emission, der Luftqualität und/oder der Auswirkung ermittelt (z.B. gemessen) und beim Trainieren und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes berücksichtigt werden. Dabei kann eine in Reaktion auf einen stimulierenden Steuerungsvorgang ermittelte Veränderung eines Parameters (z.B. eines Parameters des Antriebssystems, der Emission, der Luftqualität und/oder der Auswirkung) zum Trainieren und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes verwendet werden. Beispielsweise kann eine Backpropagierung (z.B. Fehler-Backpropagierung) zum bzw. beim Trainieren des neuronalen Netzes abhängig von der Veränderung des einen oder mehrerer Parameter des einen oder mehrerer Antriebssysteme, der Emissionen, der Luftqualität und/oder der Auswirkung (z.B. jeweils auf einen oder mehrere stimulierende Steuerungsvorgänge hin) ermittelt werden.

**[0156]** Es kann ein solches Trainieren (auch zu verstehen als Lernvorgang) mit einer hinreichend hohen Anzahl der Fahrzeuge bzw. der Fahrzeuge in einer Gruppe von Fahrzeugen (z.B. über 50, 100, 500, 1000 Fahrzeuge) pro (z.B. hinreichend kleine bzw. zweckmäßig gewählte) Zone ausgeführt werden. Mit einer hohen Anzahl von Fahrzeugen kann ein stimulierender Steuerungsvorgang und/oder das Trainieren zunehmend effektiv ausgeführt werden, da durch diese eine hinreichende, insbesondere hinreichend gut messbare Veränderung der Emissionen bzw. der Luftqualität in Bezug auf die Zone bzw. Zeitintervall ausführbar ist. Es kann sich dabei um ein Maß der Veränderung von einigen Bruchteilen von Prozent bzw. von einigen Prozent handeln. Diese können hinreichend sein um das Trainieren auszuführen bzw. das Steuern effektiver zu gestalten, z.B. die Steuerungsinformation zu ermitteln oder eine Variante des Steuerns auszuwählen. Dies eröffnet die Möglichkeit einer (insbesondere fortlaufend, ausführbaren) Verbesserung, insbesondere einem Lernvorgang bzw. Trainieren) eines Systems umfassend das Fahrzeug bzw. die Gruppe der Fahrzeuge.

**[0157]** In einem weiteren Beispiel erfolgt die Auswahl von Daten und/oder das Veranlassen stimulierender Steuerungsvorgänge zum Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes abhängig von dem neuronalen Netz bzw. einer Vorrichtung zum Trainieren des neuronalen Netzes.

**[0158]** Insbesondere handelt es sich bei dem besagten mathematischen Zusammenhang um einen bei einer jeweiligen Ausführung der Schritte des Verfahrens, z.B. innerhalb einer sogenannten Epoche, um einen im Wesentlichen konstanten mathematischen Zusammenhang. Beispielsweise kann dieses ein bestimmte an sich konstante Vorschriften, Logiken, Formeln, Koeffizienten bzw. eine Topologie, Gewichtsdaten bzw. Bias Term des zumindest einen neuronalen Netzes, aufweisen. Diese können (jeweils) ein sogenanntes Checkpoint bilden. Die jeweiligen neuronalen Netze, das Trainieren bzw. die Ergebnisse des Trainierens (z.B. Daten des zumindest teilweise trainierten neuronalen Netzes, insbesondere Checkpoints) können sich allerdings für unterschiedliche Fahrzeuge, Zonen, angestrebte Ziele, Zielwerte voneinander unterscheiden, z.B. jeweils spezifisch gestaltet oder trainiert sein.

**[0159]** Das Verfahren kann eine Veränderung, insbesondere längerfristige, langsame, eine Vielzahl der Betriebszyklen umfassendes Trainieren bzw. Aktualisierung, der Daten des zumindest einen neuronalen Netzes abhängig von einer Vielzahl der in diesem Dokument beschriebener Parameter und/oder stimulierender Steuerungsvorgänge umfassen.

**[0160]** Ferner kann das zumindest ein neuronales Netz (auch bzw. jeweils) abhängig von einer auf die Zeit und/oder Position der Fahrzeuge bezogene Größen trainiert und/oder betrieben werden. Dabei können die (z.B. veränderlichen) Positionen bzw. die Bewegung der Fahrzeuge innerhalb der Zone beim Trainieren und/oder beim Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes berücksichtigt werden. Dies kann mit den entsprechend erfasster (sozusagen echter) Daten, mittels statistischer Daten die zumindest eine reale oder prädierte Gegebenheit repräsentieren und/oder mittels einer (z.B. zumindest teilweise auf realen Daten basierter bzw. abhängig von realen Daten betriebener) Simulation erfolgen.

**[0161]** Insbesondere kann der im vorliegenden Dokument beschriebener mathematische Zusammenhang einen oder mehrere Gradienten eines Parameters nach einer zeitbezogenen Größe (relative Größen, z.B. Zeitintervalle, und/oder absolute Größen, wie z.B. eine Sequenz bestimmter Zeitpunkte) und/oder eine statistische Funktion, z.B. Abhängigkeit von einer Verteilung der Parameter aus mehreren unterschiedlichen Zonen, Zeitintervallen umfassen (zu verstehen auch: kennzeichnen bzw. repräsentieren).

**[0162]** Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz in Abhängigkeit von einer Verteilungsinformation kennzeichnend eine Verteilung der Parameter der Emissionen, der Luftqualität und/oder Auswirkungen der Emissionen auf die Bereiche einer Zone und/oder Zeitintervalle trainiert und/oder betrieben werden. Beispielsweise kann es abhängig von einer Karte kennzeichnend die Verteilung von (z.B. bereits vorhandenen und/oder für ein oder mehrere Zeitintervalle in der Zukunft prädierten) Emissionen gesteuert werden.

**[0163]** Insbesondere kann das zumindest ein neuronales Netz auch eine, z.B. zweckmäßig einstellbare bzw. eingestellte, bzw. trainierte Abhängigkeit von einer Zeitgröße und/oder von einer Häufung bestimmter Parameter(werte), von bestimmten Mustern bestimmter Parameter (z.B. Wertemuster, Veränderungsfunktionen, Veränderungsmuster) trainiert und/oder betrieben werden.

**[0164]** Im Verfahren kann ein Ermitteln eines oder mehrerer Steuerungsinformationen zum Steuern des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs bzw. von den Antriebssystemen der Gruppe von Fahrzeugen ausgeführt werden. Die Steuerungsinformation ist zu verstehen als eine Information die unmittelbar oder mittelbar zum Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs bzw. der Gruppe der Fahrzeuge verwendbar ist bzw. verwendet wird. Diese kann entsprechende (mehr oder minder explizite) Steuerungssignale und/oder eine Information umfassen, abhängig von welcher ein entsprechendes Steuerungssignal innerhalb des Fahrzeugs ermittelt bzw. das Steuern des (jeweiligen) Antriebssystems veranlasst wird. Insbesondere kann eine Steuerungsinformation einen Zielwert und/oder Grenzwert für den Betrieb des einen oder mehrerer (jeweiligen) Antriebssysteme kennzeichnen (z.B. umfassen). Der Zielwert bzw. Grenzwert kann sich wiederum auf einen, insbesondere gemäß einer Berechnungsformel kumulierten, Parameter der Emissionen (z.B. von Emissionen einer bestimmten Art) und/oder Betriebsparameter des Antriebssystems beziehen.

**[0165]** Alternativ oder zusätzlich kann die zumindest eine Steuerungsinformation eine oder mehrere durch das jeweilige Antriebssystem bzw. in Bezug auf das jeweilige Antriebssystem auszuführende Anweisungen zum Steuern des zumindest einen (jeweiligen) Antriebssystems umfassen. Beispielsweise kann die Steuerungsinformation Anweisungen (z.B. ausführbare Instruktionen bzw. anzuwendende Formeln) und/oder anzuwendende, insbesondere auf konkrete Zone, Zeitintervall, und/oder Antriebssystem bezogene Parameter (z.B. Kennlinien, Kennlinienfelder) umfassen. Diese können z.B. nach dem Zutreffen einer vorausbestimmten Bedingung und/oder abhängig von dann gültigen Parametern wirksam werden. In einem solchen Fall umfasst das Steuern nicht notwendigerweise das Setzen eines Parameters, sondern z.B. auf die jeweiligen Größen oder Parameter anzuwendende Anweisungen. Beispielsweise kann das Steuern des einen oder mehrerer Antriebssysteme das Vorgeben oder Änderung der auszuführenden Anweisungen umfassen oder sein. Die eine oder mehrere der Anweisungen können z.B. einen anzuwendenden mathematischen Zusammenhang, ein Regelungsverhalten, einen auszuführenden Code und/oder Daten eines neuronalen Netzes bzw. zum Betreiben des neuronalen Netzes umfassen.

**[0166]** Die zumindest eine Steuerungsinformation kann eine Aktualisierung zu einer vorangegangenen Steuerungsinformation bzw. eines bestimmten (z.B. bis dato gültigen) Steuerungssignal sein. Beispielsweise kann eine oder mehrere Steuerungsinformationen betreffend ein vergleichsweise weit vorausliegendes Zeit-

intervall (z.B. ein Zeitintervall welches erst in mehr als in einer Stunde beginnt) ermittelt und ggf. an ein oder mehrere der betreffenden Fahrzeuge veranlasst (bzw. versendet) werden.

**[0167]** Ferner können weitere Messdaten, sonstige Parameter, eine oder mehrere Feedbackinformationen der Fahrzeuge, z.B. Bestätigungen zu einem erfolgten oder geplanten Steuern des einen oder mehrerer Antriebssysteme empfangen und im Verfahren berücksichtigt werden. Beispielsweise können die eine oder mehrere Feedbackinformationen einen oder mehrere prädizierten und/oder tatsächlich erreichten Parameter (auch zu verstehen Grenzwerte) der Emissionen des einen oder mehrerer jeweiligen Fahrzeugen bzw. Daten die einen Rückschluss auf diese erlauben kennzeichnen. Diese Informationen können mittels der in diesem Dokument beschriebener Kennungen übermittelt werden. Daraufhin kann abhängig von der ermittelten Information (erneut) eine Steuerungsinformation, insbesondere als Ersatz oder Korrektur einer (z.B. bisher gültigen) Steuerungsinformation ermittelt und übermittelt werden. Dabei kann eine, insbesondere mehrfache, schrittweise Verfeinerung eines (zeitlich bzw. räumlich) vorausliegenden Steuern des zumindest eines Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs bzw. der Antriebssysteme einer Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen erfolgen.

**[0168]** Das Ermitteln der Steuerungsinformation kann abhängig von der einen oder mehreren der besagten vorausbestimmten Abhängigkeiten, Einflüssen eines oder mehrerer Parameter, insbesondere Querabhängigkeiten, Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichen Parametern erfolgen. Beispielsweise können eine oder mehrere zum Steuern der Antriebssysteme mehrerer Fahrzeuge, z.B. einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen bestimmte Steuerungsinformationen (bevorzugt in einer qualitativen bzw. quantitativen Art und Weise), z.B. durch die Anwendung des in diesem Dokument beschriebenen zumindest einen neuronalen Netzes ermittelt werden. Durch die Berücksichtigung diverser multilateraler Abhängigkeiten bzw. Einflüsse zwischen einer Vielzahl der Parameter kann die Anwendung der einen oder mehreren derart ermittelten Steuerungsinformation zu einem besonders präzisen bzw. vorhersagbaren Ergebnis führen.

**[0169]** Beispielsweise hängen die (z.B. veranlassten und/oder die tatsächlich ausgeübten, ausgeführten) Einflussnahmen auf unterschiedliche Antriebssysteme von unterschiedlichen Fahrzeugen in einer Zone voneinander ab. Falls eine oder mehrere der Einflussnahmen auf Antriebssysteme in einer Zone zu einem Zeitintervall nicht oder nicht hinreichend ausführbar ist oder aus einem Grund nicht oder nicht hinreichend ausgeführt wurde (was z.B. anhand von der entsprechender Kennung von den Fahrzeugen ermittelbar ist), können Einflussnahmen auf andere Antriebssysteme in einer Zone, insbesondere in dem Zeitintervall, in einem Zeitintervall vor dem Zeitintervall bzw. nach dem Zeitintervall verändert, z.B. (zumindest tendenziell) verändert, insbesondere intensiviert werden.

**[0170]** Das Steuern der Antriebssysteme bzw. die Steuerungsinformation kann sich auf bestimmte Fahrzeuge, Zonen, Zeitintervalle und/oder weitere z.B. im Fahrzeug geltende oder bekannte, Parameter beziehen. Beispielsweise umfasst die Steuerungsinformation eine Information zu bestimmten Zonen, Zeitintervallen und/oder einer bestimmten Vorbedingung, abhängig von der das Steuern (insbesondere auch zu verstehen als ein Ansteuern, ein Steuerungsvorgang, ein Bewirken einer bestimmten Veränderung) des Antriebssystems (in dem jeweiligen) Fahrzeug anzuwenden ist, oder ist mit einer oder mehreren dieser Informationen zugeordnet (z.B. verlinkt bzw. verlinkbar gestaltet). Auch kann das Verfahren einen Abgleich von bestimmten Parametern bzw. Steuerungssignalen und der für diese geltenden Vorbedingung umfassen, wobei die Steuerungssignale abhängig vom Zutreffen der Vorbedingung gelten bzw. ausführbar sind.

**[0171]** Beispielsweise wird eine Steuerungsinformation umfassend eine Vorbedingung und/oder anzuwendende Bedingung (z.B. eine Bedingung die durch das Steuern erfüllt werden soll) ermittelt. Dabei kann die Gültigkeit und/oder die Umsetzung der Steuerungsinformation an die (jeweilige) Vorbedingung geknüpft werden. Die zumindest eine Vorbedingung und/oder auszuführende Bedingung kann sich (auch) auf einen oder mehrere der korrespondierenden Parameter beziehen. Durch das Steuern kann die zumindest eine anzuwendende Bedingung (bzw. das Einhalten der Bedingung) bewirkt werden. Die Vorbedingung und/oder anzuwendende Bedingung können mittels entsprechender (z.B. in der jeweiligen Steuerungsinformation enthaltener) Anweisungen übermittelt werden.

**[0172]** Die Steuerungsinformation kann für das zumindest ein Fahrzeug oder mehrere (bestimmte) Fahrzeuge, insbesondere eine (bestimmte) Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen ermittelt werden, insbesondere derart, dass sie nur in diesen Fahrzeugen gilt bzw. zum Steuern der Antriebssysteme führt. Insbesondere kann die Steuerungsinformation und/oder zumindest eine Vorbedingung derart ermittelt bzw. veranlasst werden, dass diese (zumindest voraussichtlich) zu einem bestimmten (z.B. zum Zielwert führenden) statistischen Effekt in Bezug auf die Emissionen, Luftqualität und/oder Auswirkungen führen. Bei-



spielsweise kann die Steuerungsinformation und/oder zumindest eine Vorbedingung und/oder eine anzuwendende Bedingung derart ermittelt werden, dass diese (z.B. in Bezug auf die Gruppe der Fahrzeuge) zumindest voraussichtlich bei einem gewissen Anteil der Antriebssysteme zu einer Veränderung führen und/oder die Emissionen bzw. die Auswirkung in zumindest einem gewissen Maß bzw. zum Zielwert hin verändern.

**[0173]** Beispielsweise kann das Steuern (z.B. mit einer entsprechend definierten) Vorbedingung und/oder auszuführenden Bedingung abhängig von einem oder mehreren Parametern der Route erfolgen. Beispielsweise können die Parameter des Antriebssystems (z.B. auch nach dem Übermitteln der Steuerungsinformation bzw. Vorbedingung und/oder auszuführenden Bedingung) abhängig von einem oder mehreren Parametern der Route bestimmt oder angepasst werden, und/oder ein oder mehrere Parameter der (z.B. für das ein oder mehrere Fahrzeuge vorgeschlagenen) Route abhängig von den Parametern des Antriebssystems bzw. dem Ausführen des Steuerns der Antriebssysteme bestimmt oder angepasst werden. Beispielsweise falls das Steuern in Bezug auf das ein oder mehrere Antriebssysteme nicht zweckmäßig bzw. nur mit einem ein gewisses Maß übersteigenden Nachteil ausführbar sind, kann das Steuern in Bezug auf die Route des einen oder mehreren Fahrzeuge ausgeführt oder verändert (z.B. intensiviert) werden. Beispielsweise falls das Steuern in Bezug auf das ein oder mehrere Routen nicht zweckmäßig bzw. nur mit einem ein gewisses Maß übersteigenden Nachteil ausführbar sind, kann das Steuern des einen oder mehrerer Antriebssysteme des einen oder mehreren Fahrzeuge ausgeführt oder verändert (z.B. intensiviert) werden. Das kann gemäß einer in der Vorbedingung bzw. auszuführenden Bedingung hinterlegten Abhängigkeit (z.B. Formel, Instruktionen, etc.) erfolgen.

**[0174]** Die eine oder mehrere Steuerungsinformationen können an mehrere (ggf. an eine Vielzahl oder alle) der Fahrzeuge (z.B. Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen bzw. Fahrzeuge die im Zusammenhang mit der zumindest einer Zone betrieben werden) übermittelt werden. Mittels der Steuerungsinformation können bestimmte, entsprechende (z.B. durch die Steuerungsinformation vorgegebene) Veränderungen der Antriebssysteme (z.B. zum Hineinversetzen in den ersten Sondermodus bzw. das Verlassen des ersten Sondermodus) dann oder nur dann veranlasst werden, wenn die jeweilige Vorbedingung erfüllt wird.

**[0175]** Vorrangig können die Steuerungsinformationen, insbesondere die Vorbedingungen, ermittelt und/oder übermittelt werden für Fahrzeuge, Zonen, Zeitintervalle bzw. Vorbedingungen bei welchen eine Steuerung der Antriebssysteme zumindest voraussichtlich zweckmäßig, effektiver als in weiteren Fällen, besonders effektiv ist bzw. sein wird.

**[0176]** Das Verfahren muss keine oder keine explizite („harte“) Steuerung bzw. (z.B. dauerhafte) Fernsteuerung jedes der Antriebssysteme umfassen. Somit können die Nachteile vermieden werden die bei einer expliziten, dauerhaften und/oder zentralisierten Steuerung zu erwarten wären. Vielmehr kann die Steuerung der Antriebssysteme derart angewandt werden, dass durch eine Vielzahl der Einflussnahmen auf mehrere Antriebssysteme eine erhöhte, einem gewählten Zielwert entsprechende bzw. insbesondere (mit einer gewissen Toleranz) maximale Reduktion der Auswirkungen der Emissionen bewirkt wird bzw. zumindest voraussichtlich erreichbar ist. Dies kann bei einem (z.B. insgesamt in einer kumulierten bzw. integrierten Betrachtung) verringerten bzw. minimierten Nachteil, z.B. bei einem Zielwert entsprechenden Nachteil, erfolgen.

**[0177]** Insbesondere umfasst das Steuern des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs bzw. Gruppe von Fahrzeugen, eine Vorgabe einer oder mehreren bestimmten, insbesondere auf bestimmte Parameter anzuwendenden Vorbedingung und/oder anzuwendende Bedingung die insbesondere bei einem Betrieb des Fahrzeugs etwa in einer bestimmten Zone und/oder Zeitintervall einzuhalten ist. Beispielsweise können die Vorbedingung und/oder anzuwendende Bedingungen Grenzwerte, Wertebereiche, Formeln, Gewichtsinformationen bzw. Bias Terms betreffend mehrere Parameter, insbesondere Parameter unterschiedlicher Arten und/oder Parameter betreffend unterschiedliche Fahrzeuge (z.B. aus der Gruppe von Fahrzeugen) betreffen.

**[0178]** Beispielsweise kann die eine oder mehrere Steuerungsinformationen und/oder die eine oder mehrere anzuwendende Bedingungen bestimmte (im Verfahren bestimmbare bzw. anpassbare) Wertebereiche für bestimmte Parameter (z.B. Betriebsparameter der Antriebssysteme bzw. Parameter die für den Betrieb der Antriebssysteme besonders relevant sind) umfassen, die im Betrieb des Fahrzeugs (z.B. in Bezug auf eine oder mehrere bestimmter Zonen, Zeitintervalle, etc.) einzuhalten sind.

**[0179]** Beispielsweise kann das Steuern der Antriebssysteme ein Ermitteln einer oder mehreren anzuwendenden Bedingungen für das zumindest ein Fahrzeug bzw. die Gruppe von Fahrzeugen umfassen, die durch das Antriebssystem des zumindest eines Fahrzeugs, insbesondere der Gruppe der Fahrzeuge, einzuhalten

ist bzw. sind. Beispielsweise kann die anzuwendende Bedingung für eine Zone (insbesondere auch zu verstehen für eine Zone einer bestimmten Art) gelten. Beispielsweise werden für unterschiedliche Zonen bzw. Zonen unterschiedlicher Arten unterschiedliche anzuwendende Bedingungen ermittelt bzw. berücksichtigt. Beispielsweise kann die Bedingung für einen normalen oder für eine bestimmte Betriebsart und/oder mit Ausnahme bestimmter Betriebsarten des Fahrzeugs gelten.

**[0180]** Die Steuerungsinformationen können eine oder mehrere (jeweils) anzuwendende Bedingungen kennzeichnen (bzw. umfassen). Die Steuerungsinformationen bzw. anzuwendende Bedingungen können jeweils fahrzeugspezifisch, zonenspezifisch, zeitintervallspezifisch und/oder positionsspezifisch ermittelt und/oder veranlasst (insbesondere auch zu verstehen aktualisiert) werden. Die eine oder mehrere anzuwendenden Bedingungen können derart ermittelt (insbesondere auch zu verstehen: gewählt) werden, dass das für das jeweilige Fahrzeug vorgegebene Zielwert und/oder der für die Zone geltender Zielwert zumindest voraussichtlich, z.B. mit einem gewissen Maß der Wahrscheinlichkeit erfüllt wird. Beispielsweise können mehrere der anzuwendenden Bedingungen für eine Anzahl der Fahrzeuge (z.B. aus der Gruppen von Fahrzeugen) derart ermittelt werden, dass ein (vorgegebener bzw. vorgebbarer) Zielwert für die Luftqualität und/oder Auswirkungen (z.B. für eine oder mehrere bestimmte Zonen) zumindest voraussichtlich, z.B. mit einem gewissen Maß der Wahrscheinlichkeit erfüllt wird.

**[0181]** Beispielsweise können die Steuerungsinformationen, insbesondere die in diesen enthaltenen bzw. mit diesen geknüpften auszuführenden Bedingungen ermittelt und/oder übermittelt werden für Fahrzeuge, Zonen, Zeitintervalle bzw. Vorbedingungen bei welchen ein entsprechendes Steuern der Antriebssysteme zumindest voraussichtlich einen geringeren Nachteil, z.B. einen geringeren funktionalen Nachteil, Kostennachteil (z.B. einen erhöhten Verbrauch und/oder eine stärkere Abnutzung) nach sich ziehen wird. Beispielsweise können die Steuerungsinformationen, insbesondere die eine oder mehrere auszuführende Bedingungen ermittelt werden unter Berücksichtigung eines oder mehrerer (z.B. erwarteter bzw. prädizierter) Nachteile, z.B. funktionaler Nachteile, Kostennachteile bzw. Nachteile für die Halter der entsprechenden Fahrzeuge ermittelt die damit erreichbare Veränderungen der Antriebssysteme ausgeführt werden.

**[0182]** Beispielsweise kann eine solche anzuwendende Bedingung mit Ausnahme eines oder mehrerer besonders wichtigen Fälle, z.B. mit Ausnahme sicherheitsrelevanter Fälle, z.B. eines Kickdowns gelten. Die eine oder mehrerer derartiger Bedingungen können von bestimmten Parametern bzw. Wertebereichen bestimmter Parameter eines Antriebssystems zumindest teilweise unabhängig und/oder abstrahiert sein.

**[0183]** Beispielsweise kann beim Steuern des Antriebssystems eines Fahrzeugs zumindest ein mathematisches Verhältnis, z.B. eine Proportion zwischen mehreren (bestimmten) Parametern (als eine anzuwendende Bedingung bzw. mittels der anzuwendenden Bedingung) vorgegeben werden. Beispielsweise kann die Steuerungsinformation ein mathematisches Verhältnis (z.B. eine Proportion) zwischen zumindest zwei Parametern (z.B. für eine Zone, Zeitintervall, Fahrzeuge mit einem bestimmten Antriebssystem bzw. Typ des Antriebssystems) vorgeben.

**[0184]** Das Steuern des einen oder mehrerer Parameter, insbesondere einer bestimmten Kombination der Parameter des einen oder mehrerer Antriebssysteme kann abhängig und/oder unter Berücksichtigung von einer oder mehreren Wertebereichsgrenzen und/oder eines oder mehreren einzuhaltenden Kriterien erfolgen. Dabei können die eine oder mehrere Wertebereichsgrenzen (z.B. für ein oder mehrere jeweilige Parameter, Art von Parameter oder Kombination von mehreren Parametern) konstant, einstellbar und/oder zumindest teilweise dynamisch steuerbar sein bzw. gesteuert werden. Beispielsweise umfassen ein oder mehrere einzuhaltende Kriterien eine einzuhaltende Abhängigkeit und/oder zu optimierende Abhängigkeit zwischen zumindest zwei Parametern des Antriebssystems und/oder zwischen einem Parameter einer Randbedingung und einem Parameter des Antriebssystems.

**[0185]** Das Bestimmen oder Anpassen einer Kombination der Parameter (z.B. im Maßstab des einen jeweiligen Fahrzeugs) kann insbesondere derart erfolgen, dass die Wirkung gegenüber dem Nutzer des Fahrzeugs zumindest überwiegend konstant bleibt und/oder eine (z.B. negative und/oder auffällige) Auswirkung (z.B. in einem zweckmäßigen Maße) ausgeglichen wird. Dies ist insbesondere derart zu verstehen, dass ein oder mehrere durch die Steuerungsinformation (bzw. das Anwenden des entsprechenden Steuerns) bedingte Effekte überwiegend unter einem gewissen Schwellwert, insbesondere unter dem Störungsschwellwert oder Wahrnehmungsschwellwert bleiben bzw. gehalten werden. Beispielsweise kann es ein oder mehrere mögliche akustische und/oder kinästhetische bzw. vestibuläre Effekte betreffen. Beispielsweise kann eine durch die Steuerungsinformation verursachte Veränderung des Geräuschs des Antriebssystems zumindest teilweise mittels einer Ansteuerung eines akustischen Systems des Fahrzeugs ausgeglichen werden.

**[0186]** Dabei muss das Verfahren keine oder keine explizite bzw. echtzeitfähige Steuerung jedes Parameterwerts bzw. vieler Parameterwerte des zumindest eines Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeugen umfassen. Vielmehr kann ein Ermitteln bzw. Verändern bestimmter Parameter der Antriebssysteme unter Einhaltung der jeweils anzuwendenden Bedingungen, insbesondere innerhalb eines bestimmten Wertebereichs der Parameter (sozusagen innerhalb eines vorgegebenen Rahmens) und/oder innerhalb bestimmter mathematischer Verhältnisse zwischen den Parametern, erfolgen. Beispielsweise muss dabei die Reaktionszeit der Antriebssysteme auf bestimmte Veränderungen, Fahrerwunsch sowie die entsprechende Freiheit bzw. Autonomie der Fahrzeuge hinsichtlich der (präzisen) Steuerung der Parameter nicht hart bzw. pauschal eingeschränkt werden.

**[0187]** Alternativ oder zusätzlich kann ein Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs bzw. einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe der Fahrzeuge eine (z.B. zumindest teilweise und/oder zeitweise) Veränderung, insbesondere Aufhebung, von einem bisher vorgegebenen Betriebsmodus, vorgegebenen Wertebereichen der Parameter und/oder einer anzuwendenden Bedingung umfassen oder sein. Beispielsweise kann eine Steuerungsinformation ermittelt werden (und insbesondere zu den Fahrzeugen übermittelt werden), die eine bestimmte Veränderung, insbesondere Aufhebung eines vorgegebenen bzw. sonst gültigen Betriebsmodus, eines vorgegebenen Wertebereichs der Parameter und/oder einer anzuwendenden Bedingung kennzeichnet.

**[0188]** Beispielsweise können bestimmte (tendenziell einschränkende) Betriebsmodi, Wertebereiche der Parameter und/oder eine zu erfüllende Bedingung für das zumindest ein Fahrzeug bzw. die Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' gelten bzw. hinterlegt sein. Beispielsweise sind diese bis auf weiteres gültig oder in einem optionalen Schritt des Verfahrens, z.B. in einem Gebiet umfassend eine der Zonen Z1, Z2, Z3, Z4, beispielsweise im Zusammenhang mit einer Einfahrt in eine Stadt, aktiviert. Erst mit dem Steuern der Antriebssysteme des zumindest eines Fahrzeugs bzw. der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' können diese (z.B. auf ein ermitteltes zweckmäßiges Maß) verändert, insbesondere zumindest teilweise oder zeitweise reduziert oder aufgehoben werden.

**[0189]** Das Steuern des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs bzw. der Antriebssysteme einer Gruppe von Fahrzeugen kann derart ausgeführt werden, dass durch die Steuerung eines oder mehrere Einträge aus der folgenden Liste veranlasst bzw. bewirkt werden:

- Ein bestimmtes (insbesondere dynamisch bestimmbares, wählbares) Verhalten oder eine bestimmte (insbesondere dynamisch bestimmbar, wählbar) Veränderung des Verhaltens oder Verhaltensweise des Antriebssystems oder Veränderung einer der Steuerung des Antriebssystems zugrundeliegenden Funktion. Mit anderen Worten kann (durch das besagte Steuern bzw. durch die Steuerungsinformation) das Antriebssystem selbst (zumindest temporär und/oder auf eine bestimmte Art und Weise) hinsichtlich seiner Eigenschaften, seines Verhaltens, Berücksichtigung bestimmter Parameter, Eingangsgrößen, etc. verändert werden. Insbesondere kann unter dem Begriff „Verhalten“ des zumindest eines Antriebssystems auch eine Reaktionsweise, Interaktionsweise, Verhaltensweise des Antriebssystems verstanden werden. Insbesondere ist das Verhalten des Antriebssystems von einer oder mehreren bestimmten oder konkreten Steuerungsvorgängen bzw. Regelungsvorgängen, Reaktionen und/oder Wechselwirkungen von einem bestimmten oder konkreten Kontext, einer bestimmten oder konkreten Situation, konkreten Parameterwerten, zumindest teilweise unabhängig, nicht uneindeutig abhängig, und/oder abstrahiert sein. Ausnahmsweise kann ein Verhalten eines Antriebssystems als eine Sequenz und/oder Sequenzen aus Steuerungsvorgängen bzw. Regelungsvorgängen, Aktionen, Interaktionen aufgefasst werden. Beispielsweise kann abhängig von der Steuerungsinformation ein Parameter einer Sequenz von Vorgängen in einem Antriebssystem verändert werden.

- Eine Veränderung einer Reaktion der Antriebssteuerung auf eine oder mehrere weitere (z.B. zum Zeitpunkt des Steuerns noch nicht bekannte) Parameter, insbesondere Eingangsgrößen zur Steuerung des Antriebssystems. Beispielsweise kann das Steuern eine Veränderung einer Interpretation eines oder mehrerer Parameter, z.B. einer Eingangsgröße zur Steuerung des Antriebssystems oder einer weiteren Größe umfassen. Mit anderen Worten kann durch das Steuern (auch ohne einer bestimmten expliziten Steuerung, z.B. einer Vorgabe bestimmter Größen bzw. Betriebsparameter des Antriebssystems) eine Verarbeitung, insbesondere eine Interpretation einer oder mehrerer weiteren Eingangsgröße (z.B. in einer vorausbestimmten Art und Weise) verändert werden.

- Eine, insbesondere temporäre, Veränderung der aktiven Antriebsart bzw. Aktivitätsgrad bestimmter Antriebsarten, insbesondere ein zumindest teilweiser steuerbarer Übergang zu bestimmten, z.B. vorausbestimmten, Modi bzw. Parameter eines Verbrennungsaggregats, z.B. eines (zumindest teilweise bzw. zeitweise unterstützenden) Elektroantriebs, etc., Anteil einer oder mehreren zu verwendenden Energie-

art bzw. Anteile unterschiedlicher Energiearten, Energiequellen, Kraftstoffmischungen, Kraftstoffzusätze mit welchen das Antriebssystem betrieben wird (bzw. zu betreiben ist).

**[0190]** Beispielsweise kann (mit dem Steuern bzw. der entsprechenden Steuerungsinformation) eine veränderte Reaktion des Antriebssystems auf eine oder mehrere der folgenden Gegebenheiten bzw. eine veränderte Interpretation einer oder mehreren der folgenden Gegebenheiten veranlasst werden:

- Erkennen bestimmter Zonen, insbesondere Umweltzonen;
- Befahren bestimmter Positionen mit bestimmten Koordinaten bzw. innerhalb bestimmter Wertebereiche von Koordinaten (z.B. GPS-Positionen bzw. innerhalb eines durch bestimmte Koordinaten gekennzeichneten Polygons);
- Verkehrsschilder die eine bestimmte Zone, z.B. eine Umweltzone kennzeichnen.

**[0191]** Beispielsweise wird mit dem Steuern der Betrieb eines Abgasreinigungssystems, z.B. ein oder mehrere Parameter des Abgasreinigungssystems eines Antriebssystems gesteuert und/oder ein Verhalten des Abgasreinigungssystems des Fahrzeugs (bevorzugt in einer qualitativen oder quantitativen Art und Weise) verändert. Dabei kann die eine (bereits beschriebene) Vorbedingung und/oder anzuwendende Bedingung vorgegeben werden. Diese kann sich auf die bestimmte Zone, Zeitintervall, einen weiteren Parameter beziehen (z.B. für unterschiedliche Zonen, Zeitintervalle bzw. weitere Parameter unterschiedlich bewirkt werden). Die Vorbedingung bzw. die anzuwendende Bedingung kann sich auf Parameter beziehen, die zum Zeitpunkt der Übermittlung der Steuerungsinformation nicht oder nicht hinreichend bekannt sind oder nicht bekannt sein müssen. Beispielsweise kann eine Veränderung des Betriebs zumindest eines Antriebssystems in Reaktion auf aktuelle Situation auch ohne eine neue Steuerungsinformation bzw. ohne eine Abstimmung mit der beabstandeten Recheneinheit erfolgen. Dennoch kann eine (vergleichsweise präzise) Rahmenbedingung zum Betreiben eines oder mehreren (ggf. jedes) Antriebssystems vorgegeben werden, insbesondere derart, dass ein bestimmter Zielwert, z.B. insgesamt für die Zone, Zeitintervall, eine Gruppe von Fahrzeugen erreichbar ist.

**[0192]** Bei der in diesem Dokument beschriebenen Gruppe von Fahrzeugen kann es sich um Fahrzeuge einer oder mehrerer bestimmten Marken bzw. Fabrikate, eines oder mehrerer bestimmten Fahrzeugmodelle, eines oder mehrerer Betreiber, und/oder einer Gemeinschaft der Nutzer, insbesondere der Gemeinschaft der Nutzer eines oder mehrerer Fahrzeuge, z.B. Fahrer, Mieter, Mitbenutzer eines oder mehrerer Fahrzeuge handeln. Dabei kann sich das Verfahren auf bestimmte Fahrzeuge und/oder Nutzer, bzw. Anzahl der Fahrzeuge und/oder Anzahl der Nutzer beziehen. Eine derartige Gruppe von Fahrzeugen kann nach bestimmten Merkmalen (z.B. Fabrikat, Typ des Antriebssystems, Zulassungsjahr bzw. Alter) gebildet werden bzw. Fahrzeuge können abhängig von bestimmten Merkmalen zu einer Gruppe gezählt werden. Die Bildung der zumindest einer Gruppe von Fahrzeugen kann dynamisch und/oder abhängig von einem Ziel bzw. Zielwert erfolgen.

**[0193]** Beispielsweise kann die Bildung der zumindest einer Gruppe oder ein Vorschlag zur Bildung der zumindest einer Gruppe (z.B. mittels der beabstandet angeordneten Recheneinheit) und/oder hierfür eingerichteten Bots erfolgen. Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betrieben werden, eine oder mehrere Gruppen von Fahrzeugen (z.B. dynamisch bzw. abhängig von den im Verfahren ermittelten Parametern) zu bilden. Auf die Bildung der einer oder mehreren Gruppe können die Parameter der Steuerungsinformationen ermittelt werden, insbesondere derart, dass die Emissionen und/oder die Auswirkungen der Emissionen in Bezug auf die Fahrzeuge und/oder in Bezug auf die Zone und/oder Zeitintervall zum Zielwert hin verändert werden bzw. der Zielwert erfüllt wird.

**[0194]** Beispielsweise kann die Gruppe von Fahrzeugen zu einer entsprechenden Gemeinschaft der Nutzer gehören. Eine solche Gruppe von Fahrzeugen bzw. die Gemeinschaft der Nutzer kann gebildet werden um eine (zumindest auf die Gemeinschaft zutreffende) Fahrerlaubnis für die zumindest eine Zone zu erhalten, z.B. eine Voraussetzung für eine Einfahrt in eine Zone bzw. zum Befahren einer Zone zu erfüllen.

**[0195]** Beispielsweise kann eine Gruppe von Fahrzeugen bzw. die Gemeinschaft der Nutzer gebildet werden um bestimmte Verpflichtungen (z.B. Selbstverpflichtungen, Normen, Vorgaben, etc.) zu erfüllen in Bezug auf ein oder mehrere Grenzwerte in Bezug auf Emissionen und/oder eine Luftqualität, z.B. innerhalb zumindest einer bestimmten Zone, zumindest gemeinsam zu erfüllen. Beispielsweise kann eine Bedingung für eine, z.B. für die Gruppe geltende Fahrerlaubnis erfüllt werden. Dabei kann sich die resultierende Fahrerlaubnis auf eine bestimmte Zone und/oder Zeitintervalle und/oder Nutzung bestimmter Antriebsarten, Antriebsbetriebsmodi, Kraftstoffe, Energieverwertungsparameter beziehen bzw. bezogen werden.

**[0196]** Als die Fahrerlaubnis kann auch eine Einfahrerlaubnis oder eine Betriebserlaubnis für zumindest ein bestimmtes Fahrzeug, für eine Anzahl von Fahrzeugen, z.B. aus einer bestimmten Gruppe, oder eben für die Gruppe von Fahrzeugen für die Zone bzw. innerhalb der Zone verstanden werden. Diese kann ein einmaliges, mehrmaliges an bestimmte Voraussetzungen, z.B. Auflagen, qualitative bzw. quantitative Grenzwerte für verursachte Auswirkungen geknüpfte, Fahrerlaubnis zum Betrieb des zumindest eines Fahrzeugs in der Zone bzw. zur Einfahrt in die Zone, z.B. zu bestimmten Zeitintervallen kennzeichnen.

**[0197]** Eine solche Gruppe bzw. Gemeinschaft kann dabei beispielsweise mittels einer Internet- bzw. Cloud-Plattform, beispielsweise mit einem Dienst eines sozialen Netzwerks und/oder des Fahrzeugherstellers gebildet und/oder verwaltet werden. Dabei kann zu einer Gruppe von Fahrzeugen bzw. Nutzer eine oder mehrere gemeinsame Ressourcen, insbesondere ein Grenzwert für eine oder mehrere bestimmte Ressourcen zugeordnet werden. Beispielsweise kann eine gemeinsame Ressource, z.B. ein insgesamt geltender Grenzwert (z.B. auf einen resultierenden Wert der Fahrdistanz, Verbrauchs, gewandelter Energie, Emissionen, Auswirkungen von Emissionen), eine insgesamt geltende oder eingeschränkte Fahrerlaubnis mit oder ohne (einzeln und/oder gemeinsam geltende) Auflagen an die Gruppe zugeordnet werden.

**[0198]** Die zumindest eine Ressource kann für die zumindest eine oder mehrere Zonen und/oder Zeitintervalle gelten. Beispielsweise kann eine Ressource (zu verstehen auch ein Grenzwert für die Ressource) derart gewählt, insbesondere ermittelt, werden, dass eine oder mehrere Selbstverpflichtungen, Normen, Vorgaben in Bezug auf die Gruppe erfüllbar ist.

**[0199]** Beispielsweise kann ein Maß an Auswirkungen die von dem zumindest einen Fahrzeug einzeln bzw. von der Gruppe von Fahrzeugen, z.B. in Bezug auf eine bestimmte Zone und/oder ein bestimmtes Zeitintervall verursacht werden darf, etwa als ein Zielwert, Grenzwert, vordefinierbar sein bzw. vordefiniert werden.

**[0200]** Eine entsprechende Gemeinschaft der Nutzer kann im Verfahren nach vorausbestimmten gemeinsamen Ressourcen und/oder Regeln verwaltet werden, z.B. nach dem Prinzip einer Solidaritätsgemeinschaft bzw. mit vorausbestimmten Verhaltensregeln.

**[0201]** Alternativ oder zusätzlich kann es sich bei der Gruppe von Fahrzeugen bzw. bei der Gemeinschaft der Nutzer um eine Gemeinschaft handeln, die eine Verpflichtung, insbesondere eine Selbstverpflichtung, beispielsweise in Bezug auf den Umweltschutz oder bestimmte Emissionsbegrenzung einhalten möchten. Beispielsweise können zwei oder mehrere solche Gemeinschaften gebildet werden, gekennzeichnet durch unterschiedliche Verpflichtungen, insbesondere Selbstverpflichtungen, z.B. zur gemeinsamen Einhaltung bestimmter Grenzwerte oder unterschiedlicher Grenzwerte in Bezug auf ihre Emissionen, eine oder mehrere Auswirkungen, z.B. unterschiedlicher Schäden, die von ihnen beeinflusste Luftqualität, eine sich insgesamt ergebende Luftqualität, und/oder in Bezug auf bestimmte Zonen und/oder Zeitintervalle. Dabei kann es sich jeweils um einen oder mehrere auf die Gruppe von Fahrzeugen, z.B. die jeweilige Gruppe insgesamt bezogene Grenzwerte handeln. Beispielsweise kann es sich dabei um, statistische, oder nach einer bestimmten Berechnungsformel (z.B. zwischen den einzelnen Fahrzeugen) berechnete (bzw. nach einer bestimmten Berechnungsformel verteilte) Grenzwerte handeln.

**[0202]** Dabei kann auch ein für ein Fahrzeug welches in einer bestimmten Zone betrieben wird und/oder zu einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen gehört, abhängig von einem bestimmten, z.B. gemeinsam zu erfüllenden, Grenzwert und/oder von einer bereits verursachten oder erwarteter Auswirkung der Emissionen eines oder mehreren weiteren Fahrzeuge, die in derselben Zone betrieben werden und/oder zu derselben Gruppe von Fahrzeugen wie das Fahrzeug gehören, bestimmt werden. Dies kann auch erfolgen noch bevor die Auswirkungen (der dann erwarteter Emissionsparameter) tatsächlich zutreffen.

**[0203]** Beispielsweise können die Steuerungsinformationen für Fahrzeuge die im Zusammenhang mit einer ersten Zone betrieben werden abhängig von den ermittelten und/oder prädierten Parameter der Emissionen anderer Fahrzeuge, und/oder der Steuerungsinformationen der anderer Fahrzeuge, die im Zusammenhang mit der ersten Zone oder einer zweiten (z.B. benachbarten) Zone betrieben werden ermittelt werden.

**[0204]** Beispielsweise kann die Zone einem bestimmten räumlichen Bereich, z.B. einem Umkreis einer oder mehrerer räumlichen Positionen entsprechen bzw. als ein bestimmter räumlicher Bereich, z.B. ein Umkreis einer oder mehrerer räumlichen Positionen definiert werden. Auch kann die Zone einer bestimmten Umweltzone, insbesondere einer bestimmten Umweltzone eines bestimmten Ortes entsprechen. Auch kann die Zone einer Ortschaft, einer Straßenart oder Straße, z.B. in einer bestimmten Ortschaft entsprechen. Die

Zone kann durch globale und/oder lokale Koordinaten, beispielsweise bestimmte räumliche bzw. geometrische Gegebenheiten gekennzeichnet bzw. definiert werden.

**[0205]** Die räumlichen Bereiche außerhalb des räumlichen Bereichs, z.B. außerhalb von dem einen Umkreis einer oder mehrerer räumlichen Positionen kann dabei als außerhalb der Zone betrachtet werden. Außerhalb der Zone kann das Verfahren beispielsweise nicht ausgeführt werden oder auf eine veränderte Art und Weise oder mit veränderten Parametern oder Bedingungen, z.B. in einer zweckmäßig veränderten Form, ausgeführt werden.

**[0206]** Bevorzugt kann die zumindest eine Zone dynamisch, z.B. abhängig von weiteren Faktoren oder Bedingungen, beispielsweise abhängig von aktuellen und/oder prädizierten meteorologischen Parametern bzw. Bedingungen, ermittelt werden. Beispielsweise kann eine Zone abhängig von einem ermittelten oder prädizierten Bereich mit einer stark (z.B. oberhalb eines bestimmten Grenzwerts) verschlechterten Luft, z.B. einer bereits entstandenen oder in der Entstehung befindlichen Smogwolke bzw. Partikelwolke, (bevorzugt dynamisch, z.B. etwa alle 60 - 3000 Sekunden) bestimmt werden. Dabei kann die Zone, z.B. abhängig von den veränderlichen Positionen und/oder Abmessungen eines solchen Bereichs bestimmt bzw. laufend aktualisiert werden.

**[0207]** Das Verfahren kann derart ausgeführt werden, dass die Auswirkungen der Emissionen des zumindest eines Fahrzeugs bzw. einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen (die sich insbesondere nach einer bestimmten ersten Berechnungsformel ergibt bzw. mittels des zumindest einen neuronalen Netzes ermittelt bzw. prädiziert wird) reduziert bzw. zu einem ersten Zielwert hin gesteuert wird, wobei ein Maß der Nachteile für die Leistung und/oder Verbrauch des oder der Fahrzeuge (die sich insbesondere nach einer bestimmten zweiten Berechnungsformel ergibt bzw. ermittelt wird) ebenfalls reduziert bzw. zu einem zweiten Zielwert hin gesteuert wird.

**[0208]** Bevorzugt kann ein Parameter einer resultierenden Auswirkung ein vorausbestimmtes Verhältnis der Auswirkung zu einem Maß eines Nachteils die sich durch das Steuern des zumindest eines Fahrzeugs, und/oder eines Maßes des Vorteils von dem Betrieb des zumindest eines Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeugen sein. Beispielsweise kann das Verfahren mittels eines derart ermittelten, insbesondere prädizierten Parameters der Auswirkung unterschiedliche Aspekte des Betriebs der besagten Fahrzeuge berücksichtigen.

**[0209]** Beispielsweise können unterschiedliche (mögliche, auf ein Zeitintervall in der Zukunft bezogene) Varianten des Steuerns der Antriebssysteme der Fahrzeuge, z.B. für eine bestimmte Zone und/oder Zeitintervall, insbesondere vorab, vor ihrer Ausführung verglichen werden.

**[0210]** Beispielsweise kann ein Steuern des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs bzw. einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen zunächst mittels einer rechnergestützten Simulation (z.B. mittels bzw. innerhalb der beabstandet angeordneten Recheneinheit) ausgeführt werden. Dabei können eine oder mehrere Steuerungsinformationen ermittelt, die (zumindest voraussichtlich) zu einem verbesserten bzw. einem Zielwert entsprechendem Ergebnis führen. Beispielsweise können mehrere Sätze von Steuerungsinformationen für mehrere Fahrzeuge, z.B. die Anzahl der Fahrzeuge von der Gruppe der Fahrzeuge) ermittelt werden. Diese können jeweils unterschiedlichen Varianten des Steuerns entsprechen. Ein oder mehrere Parameter der (z.B. dabei resultierenden bzw. erwartbaren) Emissionen bzw. Auswirkungen können für mehrere unterschiedliche Sätze von Steuerungsinformationen, insbesondere in Bezug auf eine oder mehrere betreffenden Zonen und/oder Zeitintervalle, (z.B. mittels der Simulation bzw. mittels des neuronalen Netzes) prädiziert werden. Daraufhin kann ein (z.B. laut Prädiktion zum Zielwert bzw. zu einem besseren Ergebnis führender) Satz von Steuerungsinformationen ausgewählt, und/oder eine oder mehrere Steuerungsinformationen angepasst und veranlasst werden. Beispielsweise kann eine eventuell vorher oder ursprünglich angenommene bzw. veranlasste Steuerungsinformation verändert, z.B. schrittweise verbessert (optimiert) werden. Alternativ oder zusätzlich kann eine von mehreren Varianten des Steuerns der Antriebssysteme, insbesondere eine solche die zumindest voraussichtlich zu einer möglichst geringen Auswirkung (z.B. Kombination von unterschiedlichen, jeweiligen Auswirkungen), insbesondere vor dem Anwenden des Steuerns gewählt werden. Auch kann eine bereits gewählte Variante des Steuerns im Betrieb verändert werden, z.B. wenn eine Variante zumindest voraussichtlich zu geringeren Auswirkungen führen wird.

**[0211]** Mit anderen Worten kann das Verfahren (z.B. für eine oder mehrere Zonen) zunächst virtuell, insbesondere gemäß mehreren (z.B. zueinander alternativen) Varianten des Steuerns des einen oder mehrerer Antriebssysteme ausgeführt werden. Daraufhin kann zumindest eine Variante (z.B. mit oder ohne eine

Anpassung) ausgewählt und auf die Realität angewandt werden. Dies kann abhängig von den (z.B. vorab) simulierten Auswirkungen der Emissionen zu den unterschiedlichen Varianten des Steuerns erfolgen.

**[0212]** Beispielsweise kann eine Zone oder mehrere Zonen, insbesondere zumindest eine Grenze der Zone, abhängig vom Aufenthalt oder Bewegung der Personen, z.B. auch von Personen die sich abhängig oder unabhängig von Fahrzeugen bewegen, ermittelt werden. Beispielsweise kann der Aufenthalt und/oder Bewegung von Fußgänger, Fahrradfahrer, Personen die sich mit öffentlichen Verkehrsmitteln bewegen ermittelt und berücksichtigt werden. Dabei kann das Verfahren derart ausgeführt werden, dass ein, z.B. statistisches oder sich nach einer bestimmten Berechnungsformel ergebendes, Maß der Auswirkungen, verringert wird, insbesondere unter einem bestimmten Grenzwert, z.B. in einem oder mehreren bestimmten Zonen und/oder zu einem oder mehreren bestimmten Zeitintervallen, bleibt oder bleiben.

**[0213]** Das Steuern des Antriebssystems des zumindest einen Fahrzeugs (z.B. der meisten der Fahrzeuge einer Gruppe von Fahrzeugen) kann erfolgen abhängig von den geltenden und/oder prädierten Parameter der Antriebssysteme (z.B. der aktuell gültigen oder prädierten Betriebsparameter) des eines oder mehrerer (jeweils) anderen Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeuge, und/oder von den Steuerungsparameter (sozusagen des bereits ausgeübten bzw. veranlassten Steuerns) die sich auf die andere Fahrzeuge, insbesondere Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen beziehen.

**[0214]** Das Steuern des Antriebssystems eines Fahrzeugs kann abhängig von dem Zustand (z.B. Betriebszustand, Betriebsparameter) und/oder von dem Steuern der Antriebssysteme weiterer (anderer) Fahrzeuge, insbesondere der Fahrzeuge aus der Gruppe der Fahrzeuge bzw. der Fahrzeuge die ebenfalls im Zusammenhang mit der Zone betrieben werden ausgeführt werden. Auch kann diese derart ausgeführt werden, dass sich (zumindest im Ergebnis) ein unterschiedliches Verhalten der Antriebssysteme der Fahrzeuge aus unterschiedlichen Gruppen von Fahrzeugen ergibt. Beispielsweise wird die Eingangsschicht des zumindest einen neuronalen Netzes (mit dem zumindest ein Steuern des zumindest eines Antriebssystems ausgeführt wird) abhängig von einen oder mehreren Parametern kennzeichnend den Zustand und/oder Steuerung, insbesondere die Steuerungsinformation der Antriebssysteme weiterer Fahrzeuge, insbesondere der Fahrzeuge aus der Gruppe der Fahrzeuge bzw. der Fahrzeuge die ebenfalls im Zusammenhang mit der Zone betrieben werden angesteuert.

**[0215]** Beispielsweise kann das Steuern der Antriebssysteme der Fahrzeuge aus einer ersten Gruppe von Fahrzeugen die zumindest überwiegend mit Benzin angetriebene Fahrzeuge umfasst, und das Steuern der Antriebssysteme der Fahrzeuge aus einer zweiten Gruppe von Fahrzeugen die zumindest überwiegend mit Diesel angetriebene Fahrzeuge umfasst, jeweils unterschiedlich und/oder abhängig voneinander ausgeführt werden. Beispielsweise kann das Ergebnis der entsprechenden (z.B. für eine bestimmte Zone und/oder Zeitintervall erwarteten) photochemischen Reaktion prädiert und/oder durch das Steuern der entsprechenden Antriebssysteme (bevorzugt vorausschauend) zum Zielwert hin verändert werden.

**[0216]** Im Ergebnis kann in unterschiedlichen Zonen, insbesondere zu bestimmten Zeitintervallen, jeweils unterschiedliche Häufigkeiten der Aktivierungen eines bestimmten ersten Betriebsmodus, bestimmte Wertebereiche der Betriebsparameter des einen oder mehrerer Antriebssysteme, eine (z.B. jeweils) bestimmte Vorbedingung und/oder bestimmte auszuführende Bedingung, und/oder Anteile der Zeit, Anteile der Fahrstrecken, Anteile der Energiewandlungsprozesse in einem oder mehreren bestimmten Modus und/oder Wertebereich der Betriebsparameter der Antriebssysteme ausgeführt bzw. bewirkt werden.

**[0217]** In einem weiteren Beispiel kann ein zur Zeit der Auslieferung der Fahrzeuge vorgesehener Mechanismus (bzw. Algorithmus) zum Abschalten des Prüfstandmodus, z.B. die besagte Abschalteneinrichtung, zu einer Steuerung des ersten Sondermodus im Verfahren, z.B. zum Steuern des Antriebssystems in den ersten Sondermodus (insbesondere zusätzlich zur Deaktivierung des ersten Sondermodus) zur Ausführung des Verfahrens eingerichtet werden (sein) und/oder verwendet werden. Es ergibt sich auch ein Vorteil, dass die Erfindung mit den in den meisten bei Endkunden befindlichen Fahrzeugen bereits vorhandenen Mitteln, z.B. Hardware, insbesondere Rechenressourcen eines oder mehrerer bereits verbauter Steuergeräte, Daten, Softwaremodulen, insbesondere durch ein weiteres Softwareupdate, realisierbar ist.

**[0218]** Das Steuern des Antriebssystems des einen oder mehrerer Fahrzeuge kann im Verfahren derart ausgeführt werden, dass ein oder mehrere Parameter der Emissionen und/oder Parameter der Auswirkungen in einer bestimmten Zone, insbesondere ein sich nach einer vorausbestimmten Berechnungsformel ergebendes Maß auf Basis der Parameter zu einem Zielwert hin verändert (z.B. optimiert) oder gehalten werden.

**[0219]** Der Begriff „Zielwert“ kann im Rahmen dieses Dokuments stets auch ein Zielwertbereich, z.B. ein nach oben und/oder nach unten beschränkter, und/oder in Abhängigkeit von einer weiteren Größe stehender Wertebereich (etwa eines Parameters) verstanden werden. Auch kann der Zielwert als eine möglichst große bzw. (zweckmäßig) mögliche Reduktion der Auswirkungen verstanden werden. Beispielsweise kann als ein Zielwert eine Reduktion der Auswirkungen um einen bestimmten Differenzwert bzw. Faktor verstanden werden. Es kann jeweils ein bestimmter, insbesondere (z.B. je Zone und/oder Zeitintervall) wählbarer Zielwert sein. Der Begriff „Grenzwert“ ist im Rahmen dieses Dokuments als eine (z.B. gerade noch) zulässige oder unzulässige Abweichung von einem Normwert verstanden werden. Es kann eine statisch oder adaptiv definierte Abweichung bzw. ein statisch oder adaptiv geltender Normwert sein.

**[0220]** Beispielsweise kann ein Anteil der Emissionen, z.B. ein Anteil bestimmter Parameter der Emissionen, und/oder ein Anteil der Auswirkungen, z.B. ein Anteil an einer bestimmten Auswirkung, die von einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen erzeugt bzw. verursacht werden, beispielsweise zu den gesamten Emissionen oder zu der insgesamt prädizierten Parameter der Luftqualität, z.B. Schadstoffparameter bzw. Schadstoffkonzentration bzw. der Konzentration bestimmter Schadstoffe in der Luft im Zusammenhang mit einer bestimmten Zone und/oder Zeitintervall verbessert, insbesondere zu einem bestimmten Zielwert hin verändert (z.B. insgesamt optimiert) oder gehalten werden.

**[0221]** Beispielsweise kann ein Anteil der Auswirkungen, z.B. ein Anteil an einer oder mehreren bestimmten Auswirkungen, die von einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen verursacht werden, beispielsweise zu den gesamten Auswirkungen, z.B. im Zusammenhang mit einer bestimmten Zone und/oder mit einem bestimmten Zeitintervall verbessert, insbesondere zu einem bestimmten Zielwert hin verändert (z.B. insgesamt optimiert) oder gehalten werden.

**[0222]** Beispielsweise kann das Steuern derart ausgeführt werden, dass ein oder mehrere bestimmte Grenzwerte in Bezug auf einen oder mehrere Parameter der Emissionen, der (resultierenden) Luftqualität und/oder der Auswirkungen, z.B. bezogen auf ein aktuelles oder in der Zukunft liegendes Zeitintervall eingehalten werden. Beispielsweise können die Auswirkungen der nicht oder nicht nur von dem Fahrzeug bzw. der Gruppe von Fahrzeugen abhängigen Emissionen verringert bzw. zu einem Zielwert hin verändert werden.

**[0223]** Bei den Zeitintervallen kann es sich um bestimmte Uhrzeiten, Wochentagen, Kalendertagen, Tageszeiten handeln. Beispielsweise können die Zeitintervalle und/oder Zonen auch abhängig von den Parametern, z.B. Statistik der Parameter und/oder abhängig von einer Verkehrsstatistik gewählt werden.

**[0224]** Beispielsweise kann das Steuern bzw. die Steuerungsinformationen, in Abhängigkeit von einem statistischen und/oder aktuellen und/oder prädizierten Verkehrsaufkommen variiert, insbesondere angepasst werden.

**[0225]** Das Steuern des Antriebssystems des einen oder mehrerer Fahrzeuge kann insbesondere ein Regeln sein. Das Steuern, insbesondere Regeln kann sich auf ein Fahrzeug und/oder auf eine Gruppe von Fahrzeugen, auf einen Parameter der (nach einer vorausbestimmten Berechnungsformel resultierenden) Emissionen, Luftqualität und/oder Auswirkung beziehen. Insbesondere bezieht sich das Steuern, insbesondere Regeln auf ein System umfassend eine Gruppe von Fahrzeugen. Z.B. wird ein Regeln der Antriebssysteme einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe der Fahrzeuge derart ausgeführt, dass ein in Bezug auf die Gruppe geltender Sollwert angestrebt oder erreicht wird. Beispielsweise wird ein Maß der Luftqualität innerhalb zumindest einer Zone und/oder Auswirkungen der Emissionen, z.B. in einer oder mehreren Zonen gesteuert bzw. geregelt. Das Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs bzw. einer Gruppe von Fahrzeugen, (z.B. das Hineinversetzen des Antriebssystems in den zumindest einen ersten Betriebsmodus bzw. das Verlassen des ersten Betriebsmodus) im Betrieb des Fahrzeugs im Zusammenhang mit der Zone (z.B. in der Zone bzw. bei einer Einfahrt in die Zone) kann anhand der vorausermittelten bzw. vorab an das jeweilige Fahrzeug übermittelten Steuerungsinformation ausgeführt werden.

**[0226]** Alternativ oder zusätzlich kann im Verfahren ein Steuern, insbesondere Regeln eines Aktors des Antriebssystems und/oder Steuern zumindest eines Energieverteilungsprozesses innerhalb des zumindest eines Fahrzeugs ausgeführt werden. Beispielsweise kann beim Steuern eine Veränderung zumindest eines Parameters der Energieverwertung, Steuerung der Abgasreinigungsanlage (z.B. innerhalb oder außerhalb des ersten Betriebsmodus) ausgeführt werden. In einem weiteren, mit allen Merkmalen der Erfindung kombinierbaren Beispiel kann ein Aktor des Antriebssystems des Fahrzeugs, z.B. eines Motors, der Getriebe, etc. und/oder ein Teil einer Abgasanlage, z.B. betreffend eine Abgasbehandlung oder Nachbereitung, Katalysator, Nachbrenner, oder Energierückgewinnung etc. gesteuert werden.



**[0227]** Beispielsweise kann das Steuern abhängig von einer digitalen Karte und/oder aktuellen Position des Fahrzeugs und/oder einer ermittelten oder prädizierten Route des Fahrzeugs und/oder einer zu der Karte zugeordneten Information aktiviert, deaktiviert und/oder verändert werden. Insbesondere bezieht sich die Steuerungsinformation auf die Karte, (z.B. ist mit bestimmten Abschnitten, Positionen und/oder Objekten der digitalen Karte verknüpft) bzw. ist ein Bestandteil der Karte, z.B. eines (hierfür vorgesehenen) Kartenlayers. Beispielsweise kann die (jeweils anzuwendende) Steuerungsinformation mit der Karte, insbesondere zu bestimmten Positionen der Karte zugeordnet (z.B. mit diesen verlinkt bzw. mit diesen gemäß einer Logik verknüpft) werden und/oder abhängig von der Karte, insbesondere von der jeweiligen Positionen gemäß der Karte verwendet, insbesondere umgerechnet und/oder interpretiert werden.

**[0228]** Beispielsweise können ein oder mehrere Zielwerte der Parameter und/oder Maße der Einflüsse, die insbesondere die jeweiligen Einflüsse eines oder mehrere Parameter auf einen oder mehrere andere Parameter kennzeichnen, ermittelt und an jeweilige Positionsinformationen und/oder einen bestimmten Zeitintervallen zugeordnet, insbesondere vorausschauend festgelegt werden. Beispielsweise ist mit jeweiligen Abschnitten, Positionen und/oder Objekten der digitalen Karte eine (für diese) jeweils gültige (insbesondere auch zu verstehen: im Zusammenhang mit den Abschnitten, Positionen bzw. Objekten auszuführende) Steuerungsinformation verknüpft (auch zu verstehen als zugeordnet bzw. verlinkt). Die Steuerungsinformation kann (auch in anderen Varianten des Verfahrens) eine (z.B. in Form von Kennungen repräsentierte) Information, sein, mit der die jeweils gültige Steuerungsinformation (z.B. eine Vorbedingung, auszuführende Bedingung, Anweisungen, Sollwerte für ein oder mehrere Parameter des jeweiligen Antriebssystems) ermittelbar ist bzw. ermittelt wird.

**[0229]** Beispielsweise wird die Karteninformation im Betrieb des Fahrzeugs von der mobilen Einheit eingelesen und daraufhin die entsprechenden (z.B. mit der Karteninformation verknüpften Informationen (z.B. Kennungen) zum Ermitteln der Steuerungsinformation) Veränderungen des Antriebssystems veranlasst. In einem weiteren Beispiel wird das Steuern, z.B. abhängig von der zum Fahrzeug bzw. zu der im Fahrzeug befindlichen (z.B. mit dem Fahrzeug mitgeführter bzw. ins Fahrzeug verbauten) mobilen Einheit übermittelten und/oder von der Karte eingelesenen Information, beispielsweise auf Basis des zumindest eines ermittelten, insbesondere prädizierten Parameter der Emissionen und/oder des Parameters der Luftqualität, und einer digitalen Karte und/oder der aktuellen Position des Fahrzeugs und/oder einer ermittelten oder prädizierten, z.B. voraussichtlichen Route des Fahrzeugs ausgeführt.

**[0230]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird das zumindest ein neuronales Netz abhängig von einem oder mehreren weiteren Parameter trainiert und/oder betrieben, die in einem, insbesondere zeitlichen, räumlichen, und/oder kausalen, Zusammenhang mit dem Ausstoß von Emissionen und/oder mit den Auswirkungen von Emissionen sind (insbesondere auch zu verstehen stehen bzw. gestanden haben).

**[0231]** Der ein oder mehrere weitere Parameter können Parameter sein, die einen, insbesondere zeitlichen, räumlichen, und/oder kausalen, Zusammenhang mit dem Ausstoß von Emissionen und/oder mit dem Auftreten der Auswirkungen von Emissionen aufweisen. Diese können nach bestimmten, z.B. jeweils zweckmäßig gewählten, Kriterien gewählt und/oder zu dem Ausstoß von Emissionen (z.B. zu den Parametern der Emissionen) und/oder mit dem Auftreten der Auswirkungen von Emissionen (z.B. zu den Parametern der Auswirkungen der Emissionen) zugeordnet werden. Dies können (jeweils zu dem Ausstoß von Emissionen bzw. zu bestimmten Auswirkungen) korrespondierende Parameter sein. Nachfolgend werden diese als korrespondierende Parameter bezeichnet. Ferner können es Parameter sein die in einem, insbesondere zeitlichen, räumlichen und/oder kausalen Zusammenhang zueinander aufweisen.

**[0232]** Derartige Datenabschnitte können einen Satz von (zueinander korrespondierenden) Parametern umfassen bzw. kennzeichnen, z.B. aus der folgenden Liste:

- Parameter der Ausgangssituation;
- Parameter der Luftqualität;
- Parameter auf Basis einer digitalen Karte, z.B. Wetterkarte (z.B. eines relevanten Abschnitts einer Karte bzw. Wetterkarte), z.B. kennzeichnend Temperaturen, Luftströme, Niederschläge, Sonneneinstrahlung (UV-A bzw. UV-B), etc. Diese können als räumliche und/oder zeitliche Verteilung entsprechender Parameter, ihre Gradienten ermittelt und verwendet werden. Beispielsweise können Abschnitte der Wetterkarten aus der Vergangenheit, einem aktuellen Zeitintervall bzw. Prognosen ermittelt und verwendet werden;

- Parameter der Verkehrssituation (z.B. als die entsprechende Karteninformation kennzeichnend eine räumliche und/oder zeitlich die Verteilung der Parameter der Verkehrssituation, z.B. innerhalb der einen oder mehreren Zonen);
- Parameter von Emissionen die auf weitere (von dem Fahrzeugen, der Gruppe von Fahrzeugen bzw. Kraftfahrzeuge unterschiedliche) Verursacher zurückzuführen sind;
- Betriebsparameter des einen oder mehrerer Antriebssysteme (die z.B. vor dem Steuern waren bzw. ohne das Steuern erwartbar gewesen wären), insbesondere ein Leistungsparameter, Drehzahl, Drehmoment, Zündwinkels, Ventilbetätigung, eines Luft-Kraftstoff-Gemischs, eines Einspritzvorgangs, Verbrauch, insbesondere ein absoluter, ein auf die Leistung und/oder auf den Nutzen bezogenen Verbrauch;
- Positionsparameter, Bewegungsparameter und/oder Aufenthaltswahrscheinlichkeit eines oder mehrerer Fahrzeuge, ein oder mehrere Parameter der (z.B. wahrscheinlichen und/oder vorgeschlagener) Route des Fahrzeugs;  
und/oder
- Veranlasste Steuerungsinformationen bzw. das ausgeführte Steuern des einen oder mehrerer Antriebssysteme und/oder der aufgrund des Steuern bewirkten Effekte (z.B. als Änderungswerte); sowie:
- daraufhin (z.B. in einem der nachfolgenden Zeitintervallen abhängig vom Steuern) resultierender:
- Parameter von Emissionen und/oder Auswirkungen der Emissionen; und/oder
- damit verbundener, insbesondere entstandener, entstehender bzw. prädizierter (z.B. funktionaler, kostenmäßiger) Nachteil und/oder Vorteil (z.B. das Nutzen);

**[0233]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung erfolgt das Steuern des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs zumindest teilweise mit Mitteln des (jeweiligen) Fahrzeugs und/oder zumindest teilweise mit Mitteln einer im (jeweiligen) Fahrzeug mitführbaren, insbesondere einer im (jeweiligen) Fahrzeug nachträglich befestigter, mobilen Einheit. Insbesondere kann das zumindest ein neuronales Netz (insbesondere auch zu verstehen als ein Teil aus mehreren verschalteten neuronalen Netzen) im Fahrzeug bzw. mit Mitteln des Fahrzeugs und/oder in der mobilen Einheit bzw. mit Mitteln der mobilen Einheit betrieben werden.

**[0234]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung berücksichtigt der zumindest ein Parameter der Emissionen und/oder der Luftqualität einen oder mehrere sogenannten Sekundärverursacher (einer verschlechterten Luftqualität bzw. des Smogs). Dabei kann der Sekundärverursacher, insbesondere ein Anteil eines Parameters (Konzentration, Grenzüberschreitung, etc.) eines Sekundärverursachers berücksichtigt werden, der aus den Emissionen (durch weitere Vorgänge außerhalb der Fahrzeuge) entstanden ist, entsteht oder voraussichtlich entstehen wird.

**[0235]** Insbesondere kann sich der zumindest ein ermittelter bzw. prädizierter Parameter der Luftqualität auf einen sogenannten fotochemischen Smog beziehen. Dabei kann der zumindest ein Parameter der Luftqualität ermittelt, insbesondere prädiziert werden, der einen oder mehrere sogenannte Sekundärverursacher berücksichtigt, insbesondere (implizit oder explizit) kennzeichnet. Dabei kann ein Parameter der Luftqualität einen (z.B. partiellen) Einfluss und/oder Anteil eines Sekundärverursachers kennzeichnen. Beispielsweise kennzeichnet ein Parameter der Luftqualität einen Einfluss eines Sekundärverursachers, insbesondere eines bestimmten Sekundärverursachers, auf die Luftqualität innerhalb einer Zone und/oder innerhalb eines bestimmten, z.B. aktuellen oder vorausliegenden Zeitintervalls.

**[0236]** Dabei sind (in der Praxis stark variierende) Maße der Auswirkungen der Sekundäremissionen z.B. von Feinstaub, Partikel PM10 (Partikel < 10 µm), PM2,5 (Partikel < 2,5 µm), PM1 (Partikel < 1 µm), besonders nach Überschreitung gewisser Grenzwerte (z.B. durch die besagten kritischen Fahrzeuge) gravierend. Diese Auswirkung steigt typischerweise nach einer Überschreitung bestimmter Parameter (z.B. Parameter der Konzentration) der entsprechenden Emissionen stark nichtlinear an. Die Sekundäremissionen können daher eine wesentlich größere Auswirkung als die entsprechenden Primäremissionen haben.

**[0237]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann ein Parameter der Luftqualität und/oder der zumindest ein Parameter der Auswirkung von Emissionen, und/oder eine Steuerungsinformation zum Ausführen des Steuerns abhängig von einem Parameter eines oder mehrerer sogenannter Primärverursacher, insbesondere eines bestimmten Primärverursachers, und/oder einer Randbedingung zur Bildung eines Sekundärverursachers (z.B. aus dem einen oder mehreren Primärverursacher) ermittelt, insbesondere prädiziert werden. Ein

Primärverursachen kann eine von mehreren Substanzen sein, die (unter bestimmten Randbedingungen) zu einer Bildung eines Smogs führen.

**[0238]** Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz abhängig von der aktuellen oder (z.B. für bestimmte künftige Zeitintervalle) prädizierten Verkehrs, Betriebs der Antriebsysteme, weiterer Verursacher von Emissionen (bevorzugt als jeweilige Verteilungen der Parameter) und/oder Parameter der Emissionen bzw. der Luftqualität im Zusammenhang mit der einen oder mehreren Zonen, insbesondere von einer oder mehreren Verteilungen der Parameter trainiert. Beispielsweise wird das zumindest ein neuronales Netz abhängig von den Verteilungen der Parameter eines oder mehrerer Primärverursacher (z.B. eines ersten Primärverursachers und/oder eines zweiten Primärverursachers) und/oder der Parameter (insbesondere auch der Verteilung der Parameter) einer Randbedingung zur Bildung eines Sekundärverursachers (z.B. UV-Strahlung, Luftbewegungen, Wetter) trainiert. Es kann trainiert werden eine Verteilung der Parameter eines oder mehrerer Sekundärverursacher ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $PM_1$ ,  $O_3$ , PAN) und/oder der Luftqualität, insbesondere für ein oder mehrere, insbesondere in der Zukunft liegende Zeitintervalle bzw. eine Eingangsgröße zur Ausführung eines oder mehrerer weiteren Schritte des Verfahrens zu erzeugen. Das Ziel des Trainierens kann eine möglichst genaue Prädiktion der Verteilung der Parameter eines oder mehrerer Sekundärverursacher ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $PM_1$ ,  $O_3$ , PAN) und/oder der Luftqualität, insbesondere für ein oder mehrere, insbesondere in der Zukunft liegende Zeitintervalle sein. Beispielsweise kann die Backpropagation abhängig von einer Abweichung zu den in einem oder mehreren nachfolgenden Zeitintervallen ermittelter Parametern ausgeführt werden. Das Trainieren kann abhängig von den Verteilungen (insbesondere auch zu verstehen: Karten) der jeweiligen Parameter aus der Vergangenheit erfolgen.

**[0239]** Beim Betreiben des zumindest einen (z.B. wie oben beschrieben trainierten) neuronalen Netzes kann eine (z.B. räumliche und/oder zeitliche) Verteilung der Parameter des zumindest einen Sekundärverursacher ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $PM_1$ ,  $O_3$ , PAN) und/oder der (z.B. insgesamt resultierenden) Luftqualität und/oder der Parameter der Auswirkungen erzeugt werden. Dies kann abhängig von den dann gültigen Parameter und insbesondere für die in der nahen Zukunft liegende Zeitintervalle erfolgen. Beispielsweise wird die Eingangsschicht des zumindest einen neuronalen Netzes abhängig von der aktuellen oder (z.B. für bestimmte künftige Zeitintervalle) prädizierten Verkehrs, Betriebs der Antriebsysteme, weiterer Verursacher von Emissionen (bevorzugt als jeweilige Verteilungen der Parameter) und/oder Parameter der Emissionen bzw. der Luftqualität gesteuert. Abhängig von der Ausgangsschicht des neuronalen Netzes (welches auch als eine oder mehrere Schichten eines größeren neuronalen Netzes betrachtet werden kann) kann das Steuern des einen oder mehrerer Antriebssysteme (z.B. mittels eines weiteren neuronalen Netzes bzw. der nachgeschalteten Schichten des neuronalen Netzes) ausgeführt werden. Beispielsweise kann eine oder mehrere Steuerungsinformationen, bevorzugt eine räumliche und/oder zeitliche Verteilung von Steuerungsinformationen erzeugt werden. Beispielsweise kann ein Parameter der Luftqualität der einen Sekundärverursacher eines Smogs berücksichtigt oder sich auf den Sekundärverursacher bezieht, abhängig von einem ermittelten, insbesondere prädizierten, Parameter einer oder mehreren Emissionen eines oder mehrerer Primärverursacher (die insbesondere zumindest teilweise von Fahrzeugen, von der Gruppe von Fahrzeugen oder von weiteren Verursachern, verursacht werden) und/oder eines Maßes einer Randbedingung zur Bildung und/oder Verringerung (auch zu verstehen als Abbau bzw. Rückbildung) des zumindest einen Sekundärverursachers (z.B. in Bezug auf die Zone, d.h. in der Zone oder in der Umgebung der Zone) ermittelt, insbesondere prädiziert werden. Dies kann (jeweils) in Form von Verteilungen, insbesondere nach einer Raum repräsentierenden Größe und/oder die Zeit repräsentierende Größe erfolgen. Beispielsweise kann eine Verteilung jeweils eine Karte der Parameter (z.B. eine Kartenschar) sein, insbesondere für mehrere (z.B. in den Nahen Zukunft liegende) Zeitintervalle auf die sich die Karte bezieht.

**[0240]** Beispielsweise kann sich der zumindest ein Parameter der Emissionen und/oder der Luftqualität auf zumindest eine oder zumindest zwei smogbildende Substanzen, z.B. sogenannte Primärverursacher in der Luft beziehen die zu der Bildung eines Smogs, z.B. durch sogenannte Sekundärverursacher in der Luft, insbesondere beim Zutreffen einer weiteren ersten Randbedingung, z.B. von Sonnenlicht, insbesondere in einem bestimmten Maß, gebildet wird und/oder beim Zutreffen einer weiteren zweiten Randbedingung, z.B. eines Maßes einen Niederschlags und/oder einer Luftbewegung, insbesondere in einem bestimmten Maß zurückgebildet oder verringert wird.

**[0241]** Beispielsweise kann ein Parameter einer ersten smogbildender Komponente, insbesondere eines ersten Primärverursachers, z.B. eines Stickoxyds ( $NO_x$ ), insbesondere des Stickstoffmonoxyds (NO) für die zumindest eine Zone ermittelt, insbesondere prädiziert werden, der zusammen mit einer weiteren Komponente, insbesondere einem zweiten Primärverursacher, z.B. Xylol ( $C_8H_{10}$ ), der oder die im Zusammenhang mit dem Befahren der Zone durch das eine oder mehrere Fahrzeuge entsteht oder entstehen kann bzw.

voraussichtlich entstehen wird. Dabei kann das Steuern des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs bzw. mehrerer Fahrzeuge im Verfahren abhängig von dem Parameter einer ersten smogbildender Substanz (eines ersten Primärverursachers) und/oder der zweiten smogbildenden Substanz (eines zweiten Primärverursachers), insbesondere vorausschauend erfolgen. Dabei kann es sich bei dem einen oder mehreren der genannten Parameter um jeweils (für die nahe Zukunft) prädizierte Parameter handeln.

**[0242]** Beispielsweise kann eine (z.B. jeweils erforderliche bzw. zweckmäßige) Steuerungsinformation (z.B. vorausschauend bzw. zumindest vorläufig) ermittelt und/oder das Steuern des Antriebssystems bzw. der Antriebssysteme einer Anzahl von Fahrzeugen, z.B. mit einer erforderlichen Eingangsgröße zum Steuern des Antriebssystems, eine Ausgangsgröße des Antriebssystems eines oder mehrerer Fahrzeuge, für den Betrieb in der zumindest einen Zone (z.B. zumindest teilweise bzw. vorläufig) ausgeführt werden, noch bevor ein signifikanter Anteil des fotochemischen Smogs (des zumindest einen Sekundärverursachers) erscheint oder messbar sein wird. Dies kann auch auf Basis eines Parameters einer ersten smogbildenden Substanz und/oder einer zweiten smogbildenden Substanz ausgeführt werden, die z.B. allein genommen keine Grenzwertüberschreitung bzw. starke Auswirkung auf die Umwelt, Luftqualität bzw. auf die Gesundheit von Menschen hätte oder hätten.

**[0243]** Besonders bevorzugt erfolgt beim Steuern der Antriebssysteme des zumindest einen Fahrzeugs bzw. der Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen eine Berücksichtigung eines Parameters der Auswirkung von Sekundäremissionen, insbesondere von Sekundäremissionen die (z.B. erst aus einer Kombination mehrerer Bedingungen, insbesondere aus den Emissionen von Diesellaggregaten und Benzinaggregaten, unter Einfluss einer weiteren Randbedingungen zur Bildung eines Sekundärverursachers, entstehen werden. Dabei kann ein oder mehrere Parameter der Randbedingungen, insbesondere ihre räumliche und/oder zeitliche Verteilung ermittelt, insbesondere prädiziert werden. Dies kann zu der Effektivität des Verfahrens beitragen das diese in der Praxis sehr stark zeitlich bzw. räumlich variieren können. Auch diese Parameter der Auswirkung können ebenfalls in einer konkreten, qualitativen und/oder quantitativen Art und Weise als jeweilige Maße berücksichtigt werden. Dabei (bzw. dadurch) kann eine jeweils tatsächliche Bedeutung der Emissionen, z.B. für Mensch und Tier bzw. Umwelt, auch quantitativ berücksichtigt werden.

**[0244]** Beispielsweise wird das Steuern des Antriebssystems des zumindest einen Fahrzeugs bzw. der Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen, bzw. andere von Kraftfahrzeugen abweichende Verursacher von Emissionen (auch als „weitere Verursacher“ bezeichnete) ausgestoßen worden sind. Das zumindest ein (z.B. derart trainiertes) neuronales Netz kann betrieben werden, das Steuern derart auszuführen, dass ein bei den (für die jeweils aktuellen und/oder für nahe Zukunft prädizierten Parameter) Parameter eines Sekundärverursachers (der z.B. in der nahen Zukunft resultierenden wird) verringert bzw. zum Zielwert hin verändert wird.

**[0245]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird ein Steuern des Antriebssystems des zumindest einen Fahrzeugs bzw. Antriebssysteme einer Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen einer Gruppe von Fahrzeugen vorausermittelt, geplant, veranlasst und/oder ausgeführt, wenn erkannt wird, dass ein bestimmter Grenzwert eines Parameters der Luftqualität und/oder einer Auswirkung in Bezug auf eine bestimmte Zone (z.B. aktuell oder in einem vorausliegenden Zeitintervall) überschritten oder zu einem bestimmten Grad ausgeschöpft wird. Dabei z.B. wird die jeweilige Steuerungsinformation im Voraus ermittelt, das Übermitteln der Steuerungsinformation geplant bzw. die Steuerungsinformation veranlasst bzw. ausgeführt werden, bevor ein Grenzwert eines Parameters der Luftqualität und/oder einer Auswirkung in Bezug auf eine bestimmte Zone (z.B. aktuell oder in einem vorausliegenden Zeitintervall) überschritten oder zu einem bestimmten Grad ausgeschöpft wird. Insbesondere kann das Steuern (z.B. konkrete quantitative bzw. qualitative Veränderungen, die mit dem Steuern veranlasst werden) vorausermittelt, geplant, veranlasst und/oder ausgeführt bevor die Emissionen oder deren Auswirkungen (im Zusammenhang mit der zumindest einer Zone) entstehen bzw. einen bestimmten Wert überschreiten. Dabei kann das Steuern derart ausgeführt werden, dass (auch) einer nachträglichen (nach dem Ausstoß der Emissionen, z.B. auf die fotochemische Reaktion zurückzuführenden) Überschreitung des Grenzwerts in Bezug auf Sekundärverursacher frühzeitig und/oder mit einem möglichst geringen Nachteil zweckmäßig vorgebeugt werden kann.

**[0246]** Mit anderen Worten kann ein Parameter der Emissionen, Parameter der Luftqualität und/oder der Parameter der Auswirkung die sich auf einen Sekundärverursacher einer (z.B. kritisch verschlechterten) Luft bzw. des Smogs beziehen, abhängig von einem ermittelten oder prädizierten Parameter eines oder mehrerer Primärverursacher (wobei zumindest eines davon durch das Fahrzeug bzw. Gruppe von Fahrzeugen verursacht wird), eines ermittelten oder prädizierten Maßes einer Randbedingung zur Entstehung des Sekundär-

verursachern ermittelt und/oder eines (zweiten) äußeren Einflussfaktors zum Abbau eines Sekundärverursachers präzisiert werden. Die Bezeichnung „äußerer“ Einflussfaktor bedeutet insbesondere, dass dieser außerhalb bzw. unabhängig von dem zumindest einem Fahrzeug bzw. der Gruppe von Fahrzeugen ist.

**[0247]** Beispielsweise wird das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betrieben einen Parameter der Luftqualität und/oder einer Auswirkung in Bezug auf eine bestimmte Zone zu ermitteln, insbesondere präzisieren. Insbesondere wird das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betrieben zu erkennen bzw. zu präzisieren, dass ein vorausbestimmter Grenzwert eines Parameters der Luftqualität und/oder einer Auswirkung in Bezug auf eine bestimmte Zone (z.B. aktuell oder in einem bestimmten bzw. vorausliegenden Zeitintervall) überschritten oder zu einem bestimmten Grad ausgeschöpft wird.

**[0248]** Das Steuern des Antriebssystems des zumindest einen Fahrzeugs bzw. Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen, kann bereits (z.B. für bestimmte Positionen, Zeitpunkte, und/oder Betriebsparameter), insbesondere als ein entsprechender Faktor, Parameter Datensatz) vorausermittelt, geplant, veranlasst und/oder ausgeführt (z.B. dynamisch gesteuert) werden, bevor ein bestimmtes, insbesondere einen bestimmten Grenzwert überschreitendes, kritisches Maß eines Sekundärverursachers, z.B. Partikel (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1</sub>) und/oder Ozons (O<sub>3</sub>), gebildet wird und/oder mit verfügbaren Mitteln messbar sein wird. Dabei kann ein Maß eines ersten äußeren Einflussfaktors, z.B. eines kurzweiligen Anteils der Sonnenstrahlung, und/oder eines zweiten äußeren Einflussfaktors, z.B. eines Niederschlags, einer Luftbewegung, etc., z.B. aus einer Wetterkarte, ermittelt bzw. präzisiert werden. Das Maß der Bildung eines Sekundärverursachers kann, z.B. für zwei oder mehrere Schichten der Troposphäre, z.B. im Zusammenhang mit der zumindest einer Zone, ermittelt und berücksichtigt werden.

**[0249]** Es kann im Verfahren berücksichtigt werden, dass zumindest ein (erster oder zweiter) Primärverursacher aus Emissionen die nicht von Kraftfahrzeugen (z.B. von einem oder mehreren weiteren Verursachern), oder von Kraftfahrzeugen aber nicht in einer bestimmten Zone, z.B. nicht in der betreffenden Zone, verursacht sind, zusammen mit zumindest einem (zweiten oder ersten) Primärverursacher aus Emissionen von Kraftfahrzeugen, die z.B. von der Gruppe von Fahrzeugen in der Zone ausgestoßen werden, einen bestimmten Parameterwert der sich auf einen Sekundärverursacher bezieht, insbesondere ein bestimmtes (z.B. einen bestimmten Grenzwert übersteigendes) Maß in Bezug auf einen Sekundärverursacher führen kann bzw. wird.

**[0250]** Beispielsweise kann ermittelt und berücksichtigt werden, welche Luftschichten, z.B. von der Bildung des Smogs durch Sekundärverursacher, in welchem, z.B. einen Grenzwert überschreitenden Maß betroffen sind. Daraufhin kann zumindest ein Schritt des Verfahrens derart ausgeführt werden, dass eine erwartbare Konzentration von Sekundärverursachern, z.B. Feinstaub (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1</sub>) und/oder Ozon (O<sub>3</sub>) verringert, insbesondere unter einem Zielwert bleibt. Ein Zielwert kann sich dabei auf eine bestimmte Zone, z.B. einschließlich einer bestimmten Luftschicht, z.B. der sogenannten Troposphärenschicht beziehen.

**[0251]** Bevorzugt kann im Verfahren ein Ermitteln, insbesondere ein Präzisieren der Bewegung der Luftmassen, beispielsweise ein satellitengestütztes Ermitteln und/oder satellitengestützte Prädiktion der Bewegung der Luftmassen, beispielsweise der Luftmassen mit bestimmten (erhöhten) Konzentrationen zumindest eines Schadstoffs (z.B. eines Primärverursachers und/oder Sekundärverursachers eines Smogs bzw. einer stark verschlechterten Luft) ausgeführt und/oder berücksichtigt werden. Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betrieben werden zumindest einen geographischen Kriterium der einen oder mehreren Zonen und/oder die (z.B. aktuelle und/oder präzisierte) Bewegung der Luftmassen zu berücksichtigen. Es kann trainiert und/oder betrieben werden, die Bildung, Bewegung und/oder Ausbreitung diverser im vorliegenden Dokument beschriebener Stoffe, z.B. von Partikelwolken zu präzisieren und/oder zu berücksichtigen. Bevorzugt kann die Prädiktion der Bewegung und/oder Parameterwerte der Luftmassen mit bestimmten bzw. bestimmte Parameter überschreitende (erhöhten) Konzentrationen eines oder mehrerer Schadstoffe ausgeführt und berücksichtigt werden. Z.B. kann die Information über den Aufenthalt und/oder Bewegung der sogenannten Partikelwolken (z.B. eines oder mehrerer Primärverursachern und/oder eines oder mehrerer Sekundärverursachern), beispielsweise in Bezug auf die zumindest eine Zone, und/oder auf zumindest ein Zeitintervall im Verfahren berücksichtigt werden.

**[0252]** Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betrieben werden, die Häufigkeit der Aktivierung und/oder Deaktivierung eines bestimmten Betriebsmodus des einen oder mehrerer Antriebssysteme, Vorbedingung und/oder auszuführende Bedingung (z.B. für bestimmte Antriebssysteme) zu variieren. Bevorzugt wird dies in Bezug auf eine Anzahl der Fahrzeuge ausgeführt, mit dem Ziel die insgesamt resultierenden Auswirkungen der Emissionen zu reduzieren.

**[0253]** Die Häufigkeit der Aktivierung und/oder Deaktivierung des ersten Betriebsmodus des Antriebssystems und/oder einer bestimmten von einem Antriebssystem bzw. durch die Anzahl der Antriebssysteme auszuführender Bedingung kann sich dabei auf das zumindest ein bestimmtes Fahrzeug, eine bestimmte Fahrt und/oder auf eine bestimmte Gruppe von Fahrzeugen (z.B. im Zusammenhang mit einem Betrieb in der Zone) beziehen.

**[0254]** Alternativ, bevorzugt zusätzlich kann das Steuern des Antriebssystems in den zumindest einen ersten Betriebsmodus einer Anzahl der Fahrzeuge die innerhalb einer bestimmten Zone betrieben werden erfolgen. Es kann die Anzahl der Fahrzeuge, insbesondere ein Anteil der Fahrzeuge in Bezug auf die ermittelte oder geschätzte Anzahl der Fahrzeuge innerhalb der Zone, insbesondere den Anteil der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen abhängig von den ermittelten, insbesondere prädierten Parametern der Emissionen und/oder Parametern der Luftqualität in Bezug auf die Zone bestimmt, insbesondere gesteuert werden.

**[0255]** Gemäß einer optionalen Ausgestaltung wird das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betrieben die Häufigkeit der Aktivierungen und/oder Deaktivierungen des zumindest einen ersten Betriebsmodus des Antriebssystems des zumindest eines oder mehrerer Fahrzeuge, z.B. einer Gruppe von Fahrzeugen, und/oder der Anteil der Zeit, der Anteil der Fahrstrecke, der Anteil der Energiewandlungsprozesse in dem das Antriebssystem des Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeuge betrieben wird, zu variieren. Beispielsweise kennzeichnet die Steuerungsinformation (auch) eine für das jeweilige Fahrzeug auszuführende Häufigkeit der Aktivierungen und/oder Deaktivierungen des zumindest einen ersten Betriebsmodus des Antriebssystems. Diese kann sich dabei auf den Betrieb des Fahrzeugs bzw. der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen innerhalb einer bestimmten Zone und/oder in einem bestimmten (aktuellen oder vorausliegenden) Zeitintervall beziehen.

**[0256]** Bevorzugt kann in Bezug auf das Fahrzeug bzw. die Gruppe von Fahrzeugen, ein quantitatives Maß eines Parameters zum Steuern des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs, abhängig von dem zumindest einen ermittelten, insbesondere prädierten Parameter der Emissionen, Parameter der Luftqualität und/oder Parameter der Auswirkungen in einer bestimmten Zone, insbesondere von den Parameter der Emission bzw. Auswirkungen die von Fahrzeugen aus einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen verursacht wird ermittelt, insbesondere vorausermittelt werden. Dies kann eine von den (jeweiligen) Antriebssystemen und/oder von mehreren Antriebssystemen (z.B. der Anzahl der Fahrzeuge) zusammen zu erfüllende Bedingung oder eine Häufigkeit bestimmter Vorgänge, z.B. der Aktivierung und/oder Deaktivierung des ersten Betriebsmodus in einem Fahrzeug oder innerhalb einer Gruppe von Fahrzeugen sein.

**[0257]** Eine entsprechende Steuerungsinformation (insbesondere auch zu verstehen eine Information mit der die Steuerungsinformation ermittelt wird) kann, z.B. zu einer Zeitinformation, Positionsinformation, und/oder Karteninformation zugeordnet werden. Die zumindest eine Steuerungsinformation kann abhängig von derart zugeordneten Informationen ermittelt werden. Dabei ist die Steuerungsinformation insbesondere eine weitere Information (z.B. ein Code) sein, mit dem die Steuerungsinformation zugeordnet bzw. ermittelbar oder abrufbar ist.

**[0258]** In einem weiteren Beispiel werden eine oder mehrere geeignete Positionen, Zeitpunkte und/oder Betriebsparameter ermittelt und berücksichtigt, die sich zum Steuern des Antriebssystems des zumindest einen Fahrzeugs, insbesondere beim Befahren einer bestimmten Zone und/oder Route durch eine oder mehrere Zonen, mit zumindest einem bestimmten Parameter (z.B. Parameterwertebereich) bzw. innerhalb zumindest eines ersten Betriebsmodus eignen.

**[0259]** Die geeigneten Positionen, Zeitpunkte und/oder Betriebsparameter können derart ermittelt werden, dass eine (erwünschte oder unerwünschte) Auswirkung auf den Kraftstoffverbrauch und/oder auf ein Leistungsmerkmal des Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeugen möglichst gering gehalten, minimiert oder zu einem Zielwert hin gesteuert werden.

**[0260]** Die geeigneten Betriebsparameter können z.B. kennzeichnend für Temperaturwerte eines Teils des Antriebssystems, z.B. des Verbrennungsaggregats (z.B. an bestimmten Stellen), des Motoröls, des Getriebeöls, des Katalysators bzw. der Abgasreinigungsanlage, etc. bestimmt werden. Dabei können die Positionen und/oder Zeitpunkte derart vorausermittelt werden, dass bei diesen (zum Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs) möglichst geeignete Betriebsparameter, z.B. Temperaturwerte, Menge bestimmter Stoffe in einem Katalysator, etc., zumindest voraussichtlich erreicht werden.

**[0261]** Der Zeitpunkt des Steuerns, insbesondere der zumindest ein geeigneter Zeitpunkt unterscheidet sich insbesondere von dem Zeitintervall der Erfassung der Messdaten, dem Ermitteln der Parameter der Emissionen, der Luftqualität bzw. der zumindest einer Auswirkung von Emissionen.

**[0262]** Ein geeigneter Zeitpunkt kann z.B. einige Minuten oder Stunden nach dem Ermitteln der Messdaten liegen. Es können mehrere (bestimmte) geeignete Positionen und/oder Zeitpunkte vorausermittelt werden. Die geeigneten Zeitpunkte können z.B. abhängig von der digitalen Karte, Position und/oder voraussichtlichen Route des Fahrzeugs bestimmt werden. Insbesondere werden die geeigneten Positionen, Zeitpunkte und/oder Betriebsparameter abhängig von Fahrstreckenknotten innerhalb der Zone ermittelt.

**[0263]** Beispielsweise kann ein bestimmter erster Betriebsmodus, bestimmte auszuführende Bedingung, ein bestimmtes Verhalten des Antriebssystems (z.B. der bestimmten Art) abhängig von einem oder mehreren Fahrstreckenknotten innerhalb der vorliegenden (bekannten, geplanten oder wahrscheinlichen) Route bzw. Fahrstrecke aktiviert und/oder deaktiviert werden.

**[0264]** Beispielsweise kann das Steuern des zumindest einen Antriebssystems bzw. der Antriebssysteme einer Anzahl der Fahrzeuge (z.B. das Hineinversetzen in den ersten Betriebsmodus bzw. das Verlassen des ersten Betriebsmodus), Auswahl einer Variante des Steuerns des (jeweiligen) Antriebssystems abhängig von einem oder mehreren aktuellen (z.B. aktuell befahrenen) und/oder bevorstehenden Fahrstreckenknotten aktiviert, variiert und/oder deaktiviert werden. Als ein Fahrstreckenknotten kann dabei beispielsweise eine Kreuzung, eine Ampel, ein Vorfahrtszeichen, ein Kreisverkehr, eine Schranke, ein Parkplatz, eine Grenze zwischen Fahrbahnabschnitten mit unterschiedlichen Geschwindigkeitsbegrenzungen, unterschiedlichen Straßen bzw. Straßenarten (z.B. Urban, Landstraßen, Schnellstraßen) verstanden werden.

**[0265]** Beispielsweise können Positionsinformationen, z.B. Koordinaten oder Position in Relation zu bestimmten Gegebenheiten, ermittelt werden, wo das Fahrzeug bzw. die Fahrzeuge zumindest mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit anhalten werden oder ihre Geschwindigkeit wesentlich reduzieren werden und die ermittelten Positionsinformationen berücksichtigt werden.

**[0266]** Der zumindest ein erster Betriebsmodus kann ein Betriebsmodus sein, der (z.B. durchschnittlich bzw. bei bestimmten oder typischen Bedingungen) vergleichsweise höhere Emissionen von CO<sub>2</sub> und (z.B. durchschnittlich bzw. bei bestimmten oder typischen Bedingungen) vergleichsweise geringere Emissionen von NO bzw. NO<sub>x</sub> aufweist. Dieser kann auf Basis bzw. anstatt des ersten Sondermodus (z.B. auf Basis der bereits genannten Abschalteneinrichtung) eingerichtet werden.

**[0267]** Insbesondere kann eine Unterbrechung und/oder Drosselung eines Energiewandlungsprozesses im Fahrzeug an zumindest einer geeigneten Position, z.B. im Zusammenhang mit einer ermittelten Positionsinformation berücksichtigt und/oder aktiv herbeigeführt werden. Das Steuern des (jeweiligen) Antriebssystems kann dann an den ermittelten, prädierten Positionen und/oder nach einer aktiv herbeigeführten Drosselung eines Energiewandlungsprozesses im Fahrzeug ausgeführt werden.

**[0268]** Bevorzugt kann das Verfahren derart ausgeführt werden, dass die Fahrparameter des Fahrzeugs, z.B. Leistungsfähigkeit des Fahrzeugs, Ansprechverhalten des Antriebssystems, das Betriebsgeräusch zumindest vorwiegend zwischen den (ermittelten) Fahrbahnabschnitten verändert und/oder zumindest vorwiegend an den Fahrstreckenknotten, z.B. an den Grenzen zwischen den mehr oder minder homogenen Fahrbahnabschnitten und/oder im Zusammenhang mit einem oder mehreren Fahrstreckenknotten, insbesondere im Zusammenhang mit voraussichtlichen Haltepunkten oder Abschnitten mit wesentlich reduzierter Geschwindigkeit z.B. während einer Wartezeit an einer Ampel, Ausführung eines Manövers, reduzierter Geschwindigkeit im Zusammenhang mit dem Leisten einer Vorfahrt verändert werden. Somit kann eine für den Nutzer möglicherweise störende oder nicht der Erwartung entsprechende Veränderung der für ihn wahrnehmbaren Eigenschaften des Antriebssystems des Fahrzeugs während eines im Wesentlichen homogenen Fahrbahnabschnitts vermieden oder reduziert werden. Die entsprechenden Fahrbahnabschnitte können beispielsweise abhängig von den Daten einer digitalen Karte ermittelt werden. Fahrstreckenknotten, bestimmte Arten von Fahrstreckenknotten oder bestimmte Fahrstreckenknotten oder die im Wesentlichen homogene Fahrbahnabschnitte können, z.B. mittels einer digitalen Karte und der aktuellen Position des Fahrzeugs ermittelt werden und das Steuern des Antriebssystems abhängig von der ermittelten Information ausgeführt werden.

**[0269]** Bevorzugt kann das Verfahren, insbesondere das Steuern des Antriebssystems des zumindest einen Fahrzeugs abhängig von den (nutzbaren) Sitzplätzen des Fahrzeugs und/oder abhängig von tatsächlich

belegten Sitzplätzen in dem zumindest einen Fahrzeug gewählt werden. Beispielsweise kann die Anzahl der Personen oder die Anzahl der belegten Sitzplätze in dem zumindest einen Fahrzeug (z.B. sensorisch) erfasst, geschätzt und/oder präzidiert und berücksichtigt werden.

**[0270]** Dabei können ein Parameter der Emissionen bzw. einer Auswirkung für ein Fahrzeug mit einer größeren Anzahl der Insassenplätze oder mit vielen tatsächlich mitfahrenden Personen, im Verfahren geringeren Einschränkungen (z.B. durch keine Steuerungsinformation oder eine Steuerungsinformation die geringere Einschränkung bewirkt) unterzogen werden, als die Parameter der Emissionen bzw. einer Auswirkung für ein Fahrzeug mit einer größeren Anzahl der Insassenplätze oder mit vielen tatsächlich mitfahrenden Personen. Letztere können z.B. stärker bzw. vorrangig begrenzt werden.

**[0271]** Beispielsweise kann ein Parameter der Emissionen bzw. einer Auswirkung für relativ viele Insassen, insbesondere tatsächlich mitfahrende Personen auf einen höheren Grenzwert begrenzt werden, als die Emissionswerte eines Antriebssystems eines Fahrzeugs für wenige Insassen oder Fahrzeugs mit relativ wenigen tatsächlich mitfahrenden Personen, die auf einen niedrigeren Grenzwert begrenzt werden. Mit anderen Worten kann sich ein Zielwert bzw. Grenzwert für ein oder mehrere Fahrzeuge und/oder die Steuerungsinformation zum Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs abhängig von dem Nutzen des Betriebs des Fahrzeugs (z.B. im Zusammenhang mit der zumindest einer Zone bzw. Zeitintervall) ermittelt bzw. berücksichtigt werden. Beispielsweise kann als ein Parameter der Emissionen, der Luftqualität und/oder der Auswirkungen, der für ein Fahrzeug bzw. eine Gruppe von Fahrzeugen präzidiert und/oder als ein Grenzwert, z.B. Zielwert bzw. Auflage bestimmt werden, von einem Nutzen (auch zu verstehen als: Vorteil), z.B. von der Anzahl der Sitzplätze oder von der Anzahl tatsächlich mitfahrender Insassen (z.B. Anzahl belegter Sitzplätze) abhängen.

**[0272]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung, wird bzw. ist das neuronale Netz trainiert und/oder wird betrieben, einen Parameter der Luftqualität in der Zone und/oder einen Parameter der Auswirkung der, insbesondere im Zusammenhang mit der Zone ausgestoßenen, Emissionen zu verringern oder gemäß einem bestimmten (insbesondere zu verstehen wählbaren) Zielwert zu verändern. Dabei kann das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betrieben werden eine Kombination der an mehreren Fahrzeugen (z.B. der Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen) zu erzielenden Wirkungen zu ermitteln. Dies kann derart erfolgen, dass eine möglichst zweckmäßige Kombination der Parameter der Emissionen, eine möglichst gute resultierende Luftqualität erzielt wird und/oder ein Zielwert der Auswirkungen angestrebt, insbesondere erreicht wird.

**[0273]** Nachfolgend werden weitere (mit allen weiteren im vorliegenden Dokument kombinierbare Merkmale beschrieben.

**[0274]** Die, insbesondere im Zusammenhang mit der Zone ausgestoßenen, Emissionen können Emissionen sein, die in einem oder mehreren Zeitintervallen der (nahen) Vergangenheit, in einem aktuellen Zeitintervall, und/oder ein einem oder mehreren Zeitintervallen in der Zukunft (zumindest voraussichtlich bzw. gemäß Prädiktion) ausgestoßen sein werden.

**[0275]** Dabei kann sich ein präzidiertes Parameter der Emissionen (in Bezug auf die Anzahl der Fahrzeuge) und/oder ein Parameter der (resultierenden, dadurch veränderten) Luftqualität in Bezug auf die zumindest eine bestimmte Zone zu einem bestimmten Zielwert hin, z.B. zur Erfüllung eines bestimmten, geltenden Grenzwerts für Emissionen, Luftqualität und/oder Auswirkungen, gesteuert werden. Die Anzahl der Fahrzeuge kann dabei einer besagten Gruppe von Fahrzeugen oder einem Anteil einer solchen Gruppe entsprechen. Beispielsweise wird abhängig von dem einen oder mehreren Parametern der Emissionen und/oder der Luftqualität ein Anteil der Fahrzeuge aus einer Gruppe für ein Zeitintervall bestimmt, insbesondere um einen bestimmten Zielwert, z.B. einen Grenzwert für die zumindest eine Zone zu erfüllen.

**[0276]** Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz trainiert werden bzw. sein und/oder betrieben werden, einen Parameter der Luftqualität in der Zone und/oder einen Parameter der Auswirkung der insbesondere im Zusammenhang mit der Zone ausgestoßenen, Emissionen zu verringern oder gemäß eines bestimmten Zielwerts zu verändern.

**[0277]** Beispielsweise kann ein oder mehrere Parameter der Emissionen in Bezug auf eine bestimmte Zone und ein bestimmtes Zeitintervall, z.B. in der Zukunft und/oder mit der Dauer von ca. 1, 5, 10, 60 Min, 2, 4, 8, 12, 24 Stunden präzidiert (z.B. simuliert) werden. Ein Parameter der Luftqualität kann (bevorzugt unter Berücksichtigung eines Maßes von Emissionen und/oder Bildung von Sekundärverursacher), insbesondere für ein bestimmtes Zeitintervall, präzidiert (z.B. simuliert) werden. Der zumindest ein präzidiertes (z.B. simu-



liertes) Parameter der Emissionen bzw. der Luftqualität kann mit einem vorausbestimmten Zielwert, (z.B. einem Normwert) verglichen werden. Daraufhin kann abhängig von dem Ergebnis des Vergleichs eine oder mehrere Steuerungsinformationen zum Steuern des Antriebssystems einer Vielzahl der Fahrzeuge vorausermittelt (insbesondere auch zu verstehen im Voraus, d.h. für ein späteres Zeitintervall ermittelt), veranlasst und/oder ausgeführt werden.

**[0278]** Beispielsweise kann abhängig von dem Ergebnis der Prädiktion (z.B. Simulation) bzw. des Vergleichs:

- ein Fahrzeug bzw. eine Anzahl der Fahrzeuge zum Steuern des Antriebssystems (z.B. zu einer tatsächlichen Anwendung des Verfahrens bzw. eines bestimmten Steuerns), z.B. aus einer Gruppe von Fahrzeugen ausgewählt werden, und/oder
- eine Steuerungsinformation zum Steuern des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs bzw. Antriebssystems von mehreren der Fahrzeuge, insbesondere von ausgewählten Fahrzeugen, bestimmt werden, und/oder
- Fahrbahnabschnitte und/oder Zeitintervalle zum Steuern des Antriebssystems bestimmt, z.B. ausgewählt werden, und/oder
- geeignete Positionen, Zeitpunkte und/oder Betriebsparameter zum Steuern des Antriebssystems bestimmt, z.B. ausgewählt werden.

**[0279]** Beispielsweise können diese Informationen mittels einer Optimierungsfunktion, dem neuronalen Netz bzw. einer sogenannten Kostenfunktion ermittelt werden.

**[0280]** Dabei können zwei oder mehrere (bevorzugt Vielzahl) von unterschiedlichen (z.B. zunächst ermittelten bzw. prädierten, noch nicht angewandten) Varianten des Steuerns ermittelt und ein jeweils erwartetes Ergebnis untereinander und/oder mit einem oder mehreren vorausbestimmten (Grenz)werten verglichen werden. Dabei kann eine jeweilige Wichtigkeit eines oder mehrerer bestimmter Zielwerte berücksichtigt werden. Es können mehrere Ziele bzw. Zielwerte mittels entsprechender Koeffizienten, Gewichtungen bzw. Gewichtsinformationen und/oder Bias-Terms des zumindest eines neuronalen Netzes berücksichtigt bzw. vorgegeben werden. Beispielsweise können (beim Trainieren und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes) ein oder mehrere Ziele bzw. Zielwerte, insbesondere gemäß ihrer jeweiligen (z.B. durch eine Gewichtung repräsentierten) Priorität berücksichtigt werden. Die Varianten des Steuerns können sich z.B. durch die Veränderung bzw. Begrenzung unterschiedlicher Parameter bzw. Kombinationen von Parametern auszeichnen bzw. unterscheiden. Diese können sich durch die jeweiligen (z.B. jeweils vorgegebenen, gewählten, unterschiedlichen) Prioritäten auszeichnen bzw. unterscheiden.

**[0281]** Die ermittelten Informationen, insbesondere Steuerungsinformationen, können zu und/oder von der Anzahl der Fahrzeuge (beispielsweise mittels jeweiligen in den Fahrzeugen mitgeführten bzw. angebrachten mobiler Einheiten) übermittelt werden. Die ermittelten Informationen können als die durch die Anzahl der Fahrzeuge, mobiler Einheiten, Nutzer gegenseitig überprüfbare, insbesondere gegenseitig verifizierbare Daten (Datenpakete bzw. bereits beschriebene Kennungen) verarbeitet (bzw. gehandhabt) werden.

**[0282]** Beispielsweise kann das Verfahren derart ausgeführt werden, dass ein Parameter der Luftqualität in einer Zone und/oder der zumindest ein erster Parameter der Emissionen und/oder ein Parameter der Auswirkungen der Emissionen bzw. der verschlechterten Luftqualität, die von einer (bestimmten) Gruppe von Fahrzeugen in Bezug auf eine Zone (vereinfacht: in der Zone bzw. so, dass die Emissionen in die Zone gelangen) erzeugt werden, insbesondere bezogen auf ein bestimmtes Zeitintervall, z.B. ein Zeitintervall in der Zukunft, beeinflusst, zu einem Zielwert hin verändert bzw. gesteuert oder geregelt werden. Beispielsweise kann das Verfahren eine Regelung des zumindest eines Parameters der Emissionen, Parameters der Luftqualität und/oder der Auswirkungen (z.B. im Maßstab des entsprechenden Systems umfassend mehrere Antriebssysteme) für zumindest eine Zone umfassen.

**[0283]** Dabei kann das Steuern des Antriebssystems eines oder mehrerer Fahrzeuge, ein Ermitteln und/oder Veranlassen bestimmter Steuerungsinformationen an ein oder mehrere Fahrzeuge (z.B. bestimmte bzw. aus der Gruppe ausgewählte Fahrzeuge) umfassen, wobei der Zielwert bzw. die Regelgröße abhängig von einem oder mehreren Parameter der Luftqualität in einer Zone und/oder abhängig von dem zumindest einem ersten Parameter der Emissionen die von einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen in der Zone erzeugt werden, und/oder von einem Zielwert, z.B. für die Zone geltenden Grenzwert in Bezug auf die Emissionen oder Luft-

qualität, und/oder von einem Parameter der Auswirkung der Emissionen (insbesondere des Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeugen) gewählt wird.

**[0284]** Alternativ, bevorzugt zusätzlich kann das Steuern des Antriebssystems eines oder mehrerer Fahrzeuge abhängig von einem vorausermittelten Leistungsbedarf des Fahrzeugs bzw. der Fahrzeuge, insbesondere im Zusammenhang mit zumindest einem bestimmten Fahrbahnabschnitt und/oder einer bestimmte Art der Fahrsituationen, und/oder zur Ausführung bestimmter Manöver erfolgen.

**[0285]** Bevorzugt erfolgt im Verfahren eine Verarbeitung, insbesondere einen Abgleich der, insbesondere nach einem vorausbestimmten mathematischen Zusammenhang gewichteter Kennwerte für Emissionen bzw. für die Auswirkungen, Kennwerte für den Kraftstoffverbrauch und/oder Kennwerte für die Leistung des Fahrzeugs. Dabei kann ein (technisch sinnvoller, zweckmäßiger) erster Kompromiss für ein (bestimmtes) Fahrzeug und/oder ein zweiter Kompromiss in Bezug auf eine (bestimmte) Gruppe von Fahrzeugen und/oder Gruppe von Nutzer erreicht oder angestrebt werden. Dabei kann das Steuern des Antriebssystems bzw. der Antriebssysteme der Anzahl der Fahrzeuge derart erfolgen, dass die Kennwerte für Emissionen, Kennwerte für den Kraftstoffverbrauch und/oder Kennwerte für die Leistung des Antriebssystems für mehrere Fahrzeuge, z.B. für eine Gruppe von Fahrzeugen in der Zone nach vorausbestimmten Kriterien, z.B. in einem bestimmten Verhältnis zueinander berücksichtigt werden.

**[0286]** Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betrieben werden, Kennwerte für Emissionen, Kennwerte für den Kraftstoffverbrauch und/oder Kennwerte für die Leistung des Antriebssystems für mehrere Fahrzeuge, Kennwerte für einen Verbrauch bzw. Verschleiß des jeweiligen Antriebssystems), z.B. für ein bestimmtes Fahrzeug oder eine Anzahl von Fahrzeugen aus der Gruppe von Fahrzeugen in der Zone, zu berücksichtigen.

**[0287]** Insbesondere kann das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betrieben werden ein (z.B. nach einer vorgegebenen Gewichtung bzw. Berechnungsformel resultierendes) Verhältnis zwischen den resultierenden Maßen von Emissionen, von Kraftstoffverbrauch, Leistung, Verbrauch bzw. Verschleiß des einen oder mehreren Antriebssysteme zu optimieren bzw. zu einem Zielwert hin zu verändern.

**[0288]** In einem weiteren Beispiel erfolgt das Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs zumindest teilweise mit Mitteln des Fahrzeugs, z.B. mit Mitteln einer Software im Steuergerät des Fahrzeugs, bestimmter Sensoren, Regelschleifen etc., und/oder zumindest teilweise mit Mitteln einer im Fahrzeug mitführbaren (auch zu verstehen als: mitgeführten, insbesondere nachträglich, angebrachten, befestigten) mobilen Einheit. Beispielsweise kann das Fahrzeug und die mobile Einheit zur Ausführung einer einseitigen oder bidirektionalen Wirkverbindung eingerichtet sein um ein Verfahren gemäß eines oder mehrerer in diesem Dokument beschriebenen Merkmale auszuführen.

**[0289]** Beispielsweise kann eine Software bzw. ein Softwareupdate, als ein Computerprogrammprodukt an einem Steuergerät des Fahrzeugs betrieben werden, die allein oder zusammen mit einer mitführbaren mobilen Einheit zur Ausführung des Verfahrens, insbesondere zum Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs eingerichtet ist.

**[0290]** Beispielsweise können sich die Mittel des Fahrzeugs dabei das Steuergerät des Fahrzeugs zur Steuerung des Antriebssystems, z.B. ein Motor-Steuergeräts und/oder eine Einheit des Abgasreinigungssystems, umfassen. Bevorzugt können sich die Mittel des Fahrzeugs zumindest teilweise von dem Steuergerät des Fahrzeugs zur Steuerung des Antriebssystems, z.B. von einem Motor-Steuergerät unterscheiden.

**[0291]** Dabei kann ein, z.B. im Fahrzeug bereits verbautes Steuergerät derart, beispielsweise mittels einer Softwareänderung, z.B. mit der im vorliegenden Dokument beschriebenen zweiten Computerprogramm, eingerichtet oder modifiziert werden, dass ein Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs (auch) abhängig von der Steuerungsinformation und/oder einer weiteren ersten Bedingung, z.B. einem Signal, einer bestimmten Eingangsgröße, von einer Kombination von mehreren Eingangsgrößen oder Variablenwerte, ermöglicht bzw. bewirkt wird.

**[0292]** Beispielsweise kann das Fahrzeug, bzw. das Antriebssystem des Fahrzeugs, insbesondere ein Steuergerät das die Steuerung Antriebssystems, insbesondere zur Steuerung einer Komponente des Antriebssystems, derart modifiziert oder beeinflusst werden, dass eine weitere erste Bedingung in einer kontrollierten Weise, beispielsweise mit der besagten mobilen Einheit betätigbar (erfüllbar) ist, die das Steuern

des Antriebssystem des Fahrzeugs ausführt, z.B. in den ersten Betriebsmodus hineinversetzt bzw. die Steuerung innerhalb des ersten Betriebsmodus ermöglicht.

**[0293]** Ferner kann eine Kennung über die erfolgtes, teilweise erfolgtes bzw. nicht erfolgtes Steuern bzw. ein Ergebnis der Anwendung der Steuerungsinformation in dem jeweiligen Fahrzeug erzeugt, insbesondere zu der beabstandeten Recheneinheit (z.B. der Cloud) versendet, und im Verfahren berücksichtigt werden.

**[0294]** Eine mobile (mitführbare) Einheit kann dabei als eine mehr oder minder portable im Fahrzeug betreibbare elektronische Einheit sein, die mit einer Datenschnittstelle zum Datenaustausch zur Ausführung des Verfahrens mit dem Fahrzeug ausgestaltet ist. Beispielsweise ist die mobile Einheit und/oder ein Steuergerät des Fahrzeugs, zum Aufbau einer Wirkverbindung zwischen dem Steuergerät des Fahrzeugs und der mobilen Einheit und/oder einer beabstandeten Recheneinheit (z.B. einer Cloud) zur Ausführung des Verfahrens ausgestaltet.

**[0295]** Bevorzugt ist die mobile Einheit ausgestaltet, bzw. das zumindest ein Steuergerät des Fahrzeugs nachträglich eingerichtet, Bordnetzsignale des Fahrzeugs auszulesen, zu unterdrücken, zu senden, diese (z.B. hinsichtlich ihres Inhalts, Identität, Sendezyklus) zu verändern, und/oder bestimmte Speicherbereiche eines Steuergeräts des Fahrzeugs auszulesen, zu beschreiben, zu verändern. Dabei kann das Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs bewirkt (veranlasst) werden.

**[0296]** Beispielsweise kann dabei ein Hineinversetzen des Antriebssystems in den ersten Sondermodus bewirkt werden und/oder die Abschalteinrichtung des Abgasreinigungssystems abgeschaltet bzw. in ihrer Wirkung (z.B. in feinen Stufen und/oder je nach Zone bzw. Zeitintervall) wesentlich eingeschränkt werden.

**[0297]** Beispielsweise ist die mobile Einheit eingerichtet die Datenverarbeitung des Fahrzeugs derart zu beeinflussen, dass die Abfrage der ersten Bedingung zum Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs abhängig von den im Fahrzeug selbst vorgesehenen Größen (dynamisch, abhängig von den im Verfahren ermittelten bzw. verifizierten Informationen) beeinflusst wird. Besonders bevorzugt kann die mobile Einheit ausgestaltet sein, für zumindest eine elektronische Einheit des Fahrzeugs, abhängig von der Steuerungsinformation, einen Zustand des Fahrzeugs an einem Abgasprüfstand nachzubilden bzw. hervorzurufen und/oder diesen Zustand aufzuheben.

**[0298]** Beispielsweise kann die mobile Einheit ausgestaltet sein, bei einer Wirkverbindung mit einem Fahrzeug, das Antriebssystem des Fahrzeugs, insbesondere zumindest das Abgasreinigungssystem des Fahrzeugs, z.B. für bestimmte Zeitintervalle, Fahrbahnabschnitte, für bestimmte Energiewandlungsprozesse, z.B. auch abhängig von dem aktuellen Bedarf an Antriebsenergie, in den ersten Betriebsmodus und/oder aus einem ersten Betriebsmodus zu überführen und/oder (z.B. innerhalb des ersten Betriebsmodus) zu steuern.

**[0299]** Das Steuern einer Anzahl der Fahrzeuge (z.B. aus der Gruppe von Fahrzeugen) kann derart ausgeführt werden, dass eine Gruppe von Fahrzeugen, z.B. in Bezug auf eine bestimmte oder mehrere bestimmte Zonen, insbesondere innerhalb eines vorausbestimmten Zeitintervalls einen bestimmten für die eine oder mehrere bestimmte Zonen geltenden Zielwert, zumindest insgesamt (z.B. als ein nach einer bestimmten Berechnungsformel ermittelter Wert), erfüllen. Dabei kann zumindest ein, insbesondere aus mehreren Parametern nach einer Berechnungsformel ermittelter, Parameter Emissionen, eine Auswirkungen, und/oder Energieeffizienz des zumindest einen Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeugen angestrebt, insbesondere ein (vorgegebener oder im Verfahren dynamisch bestimmter Zielwert) erreicht oder gehalten werden.

**[0300]** Beispielsweise wird das Steuern der Antriebssysteme des zumindest eines Fahrzeug bzw. der Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen derart (während des Befahrens der zumindest einer bestimmten Zone) gewählt und/oder während des Betriebs des Fahrzeugs angepasst, dass ein oder mehrere bestimmte Grenzwerte der Emissionen und/oder der Auswirkungen, die das Fahrzeug bzw. die Gruppe von Fahrzeugen in Bezug auf eine Zone (auch zu verstehen: innerhalb der (bestimmten) Zone), insbesondere innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls erzeugt bzw. verursacht wird, eingehalten wird.

**[0301]** Bevorzugt kann die mobile Einheit ausgestaltet sein, zumindest eine erste Bedingung, die an einem Abgasprüfstand bei einer Abgasüberprüfung des Fahrzeugs zutrifft für das Fahrzeug zu erfüllen. Dabei kann mittels der mobilen Einheit ein lesender und/oder schreibender Datenzugriff auf das Fahrzeug, insbesondere auf ein mit dem Antriebssystem des Fahrzeugs verbundenen bzw. ein zu diesem gehörende Steuergerät oder Bordnetz ausgeführt werden.

**[0302]** Dabei kann das Fahrzeug (technisch) in einer durch die mobile Einheit kontrollierter Weise derart manipuliert werden, dass sein Antriebssystem, ohne dass es sich tatsächlich an einem Abgasprüfstand befindet, in den zumindest einen ersten Sondermodus, insbesondere in eine im Verfahren kontrollierte Weise, z.B. für bestimmte Zeitintervalle, Fahrbahnabschnitte, bestimmte Energiewandlungsprozesse hineinversetzt wird. Ein derartiger Eingriff bzw. Zugriff, z.B. umfassend die Beeinflussung der Überprüfung der ersten Bedingung kann durch Versenden, Unterdrücken oder Verändern von Signalen oder Inhalte der Speicherzellen erfolgen, die eine Aktivität des Fahrers, z.B. hinsichtlich fahrerischer Aktivitäten im Fahrzeug kennzeichnet. Damit sind insbesondere Werte gemeint, die vom Antriebssystem des Fahrzeugs im Auslieferungszustand beim Betrieb an einem Abgasprüfstand berücksichtigt wurden. Die ursprünglich vorgesehene (oder zweckmäßig weiterentwickelte) Abschalteneinrichtung des (jeweiligen) Fahrzeugs kann im Zusammenhang mit dem Betrieb des Fahrzeugs in bestimmten Zonen und/oder Zeitintervallen (zum Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs) beeinflusst werden. Beispielsweise wird das Steuern des Antriebssystems in den zumindest einen ersten Sondermodus und/oder zum Verlassen des zumindest einen ersten Sondermodus abhängig von einer überprüfbar, insbesondere verifizierten bzw. verifizierbaren Informationen veranlasst.

**[0303]** Beispielsweise kann (zur Ausführung des Verfahrens) ein Zugriff auf einen Teil der sogenannten OBD (= On-Bord-Diagnose) des Fahrzeugs ausgeführt werden, der auch bei einem Abgasprüfstand ausgeführt wird. Beispielsweise kann ein Lesezugriff und/oder ein Schreibzugriff auf ein Datensystem des Fahrzeugs ausgeführt werden, der auch in einem Betrieb an einem Abgasprüfstand vorkommt. Dabei kann es sich um einen der Spezifikation bzw. Standard entsprechender und/oder nicht der Spezifikation bzw. dem Standard entsprechender (z.B. zur Auslieferungszeit des Fahrzeugs bzw. bisher nicht vorgesehener, insbesondere manipulativer) Zugriff erfolgen. Beispielsweise kann die mobile Einheit und/oder eine Recheneinheit des Fahrzeugs (insbesondere nachträglich) ausgestaltet sein bzw. eingerichtet werden, abhängig von der Steuerungsinformation einen oder mehrere Lesezugriffe und/oder einen oder mehrere Schreibzugriffe auf ein System des Fahrzeugs zu erzeugen, der zumindest eine erste Bedingung erfüllt um dadurch das Antriebssystem des Fahrzeugs in den zumindest ersten Sondermodus hinein zu versetzen.

**[0304]** Beispielsweise kann im Verfahren eine, z.B. durch die mobile Einheit ausführbare, Beeinflussung, z.B. eine kontrollierbare technische Manipulation bzw. ein zumindest zeitweises Überschreiben der Fahrzeugdaten und/oder der Bordnetzsignale und/oder der Daten einer Fahrzeugschnittstelle oder Daten in einem flüchtigen und/oder nichtflüchtigen Speicher des Fahrzeugs erfolgen. Beispielsweise können Daten eines Abgassensors oder daraus ermittelte Daten beeinflusst werden. Beispielsweise kann die mobile Einheit ausgebildet sein, für das Fahrzeug, insbesondere für die Software des Antriebssystems des Fahrzeugs, unmittelbar oder mittelbar einen Messvorgang an einem Abgasprüfstand zu simulieren. Dabei kann für das Fahrzeug welches sich nicht an einem Abgasprüfstand (sondern z.B. auch in einem normalen Fahrbetrieb bzw. Kundenbetrieb) befindet, (z.B. zumindest zeitweise und/oder teilweise) ein Messvorgang an einem Abgasprüfstand simuliert (z.B. technisch gesehen „vorgetäuscht“) werden. Bevorzugt werden dabei mehrere, insbesondere eine Vielzahl von Aktivierungen und/oder Deaktivierungen des zumindest einen ersten Betriebsmodus innerhalb einer Route des Fahrzeugs, insbesondere innerhalb einer bestimmten Zone ausgeführt.

**[0305]** Besonders bevorzugt wird im Verfahren eine Information (Daten, Datenpakete, z.B. als bereits beschriebene Kennungen) an ein oder mehrere Fahrzeuge insbesondere aus einer Gruppe von Fahrzeugen, oder entsprechende mobile Einheiten in den Fahrzeugen übermittelt, die einen oder mehrere Anteile der Zeit, Anteile der Fahrbahnabschnitte, Anteile der Energiewandlungsprozesse repräsentieren die in dem zumindest einen ersten Betriebsmodus und/oder mit bestimmten Parameterwerten, mit einer bestimmten auszuführender Bedingung, etc., insbesondere in einer bestimmten Zone und/oder zu einem bestimmten Zeitintervall gefahren werden sollen.

**[0306]** Nachfolgend werden weitere mit allen Merkmalen des Verfahrens bzw. Systems kombinierbare Merkmale beschrieben:

Die Anteile der Energiewandlungsprozesse die, z.B. innerhalb bestimmter Parameterwerte und/oder in bestimmten (ggf. unterschiedlichen) Betriebsmodi ausgeführt werden, können im Verfahren derart (z.B.

unmittelbar oder mittelbar durch ein entsprechend trainiertes neuronale Netz) gesteuert werden, dass die (beispielsweise vom Fahrer) angeforderten, Antriebsleistungen unterhalb eines gewissen Grenzwerts in dem ersten Betriebsmodus ausgeführt werden und die Antriebsleistungen oberhalb eines gewissen Grenzwerts jenseits des ersten Betriebsmodus ausgeführt werden. Beispielsweise kann ein bestimmter Grenzwert definiert sein und/oder dynamisch gesteuert werden, abhängig von welchem die Ausführung bestimmter Leistungen des Antriebs mittels bestimmter Betriebsmodi auszuführen sind. Ein

solcher Grenzwert kann z.B. auch eine Hysterese, bzw. ein oberer und unterer Grenzwert einer Hysterese sein.

Die Steuern des Antriebssystems eines oder mehrerer Fahrzeuge bzw. der Gruppe von Fahrzeugen kann derart erfolgen, dass einer der letztgenannten Grenzwerten abhängig von den ermittelten, insbesondere prädierten Parametern der Emissionen, der Luftqualität und/oder der Auswirkung, z.B. in einer Zone und/oder Zeitintervall, variiert wird.

**[0307]** Das Ermitteln und/oder das Übermitteln der Steuerungsinformationen (z.B. auf Basis von ermittelten Parameter, Kennungen, entsprechende Datenpakete bzw. Datenabschnitte) für bzw. an ein oder mehrere Fahrzeuge kann dabei derart erfolgen, dass zumindest ein eingelesener oder im Verfahren (z.B. dynamisch) ermittelter Grenzwert für die resultierenden (z.B. daraufhin erwartete) Emissionen, Luftqualität bzw. Auswirkungen der Emissionen für eine Zone, z.B. innerhalb eines bewohnten Ortes, insbesondere in einem Zeitintervall (insgesamt oder von der Gruppe von Fahrzeugen) eingehalten wird.

**[0308]** Besonders bevorzugt kann die mobile Einheit auf Basis der Komponenten oder einer sogenannten Produktplattform aus dem Mobilfunkbereich hergestellt bzw. eingerichtet sein. Diese kann, z.B. als eine Weiterbildung eines einfachen Anwendergeräts hergestellt werden. Diese kann zusätzlich zu einem ggf. dauerhaften, Einsatz im Kraftfahrzeug qualifiziert werden. Beispielsweise kann die mobile Einheit auch ein mobiles Anwendergerät, insbesondere ein für die Ausführung des Verfahrens ausgestaltetes, insbesondere modifiziertes, mobiles Anwendergerät sein. Das mobile Anwendergerät kann ein Smartphone, ein Tablet-PC, ein Kleidungsstück mit geeigneter elektronischer Vorrichtung, eine SmartWatch und/oder eine portable Navigationsvorrichtung oder eine (zweckmäßige) Weiterbildung eines solchen Geräts umfassen.

**[0309]** Vorteilhafterweise kann im Verfahren ein Sendeteil und/oder eine Sensorik und/oder Rechenressourcen und/oder eine Sende-Empfangseinheit und/oder Authentisierungsverfahren des mobilen Anwendergeräts verwendet oder mitverwendet werden. Insbesondere kann die auf Basis eines mobilen Anwendergeräts eingerichtete mobile Einheit zur Ausführung eines Datenzugriffs auf das Fahrzeug zum Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs, ausgestaltet werden. Das mobile Anwendungsgerät kann eine drahtgebundene oder drahtlose Schnittstelle, Recheneinheit, Datenspeicher, permanent gespeicherte Daten, Verifikationsvorrichtung aufweisen, die zur Ausführung des Verfahrens eingerichtet ist. Insbesondere können entsprechende Datenzugänge, z.B. zur Ausführung der Zugriffe geschaffen werden.

**[0310]** Beispielsweise kann die mobile Einheit zu einer (technischen) Manipulation, zur Unterdrückung bzw. zu einem zumindest zeitweisen Stören oder Überschreiben der (zweckmäßig definierten) Fahrzeugdaten und/oder der Bordnetzsignale und/oder einer Fahrzeugschnittstelle ausgestaltet sein. Dabei kann die besagte Beeinflussung bzw. Manipulation in einer kontrollierten Weise (zur Erreichung der Aufgabe der Erfindung) eingesetzt werden.

**[0311]** Beispielsweise kann die besagte mobile Einheit ausgestaltet sein, Daten die eine Nutzung des Fahrzeugs und/oder Parameter der Emissionswerte, beispielsweise einen zeitlichen und/oder örtlichen Verlauf der Emissionswerte, Maße des Einflusses bestimmter Größen (z.B. der Parameter des Antriebssystems) auf einen Parameter der Emissionen, Luftqualität, Auswirkungen, kennzeichnen bzw. repräsentieren, zu speichern zu verarbeiten und/oder zu einer beabstandeten Recheneinheit, z.B. zu der bereits beschriebenen Cloud, zu übermitteln. Solche Daten können, z.B. ein Verhalten des Fahrers des Fahrzeugs, z.B. in Bezug auf die Energieverwendung repräsentieren. Diese Daten können im Verfahren berücksichtigt werden.

**[0312]** Das Verfahren kann ein unmittelbares und/oder mittelbares Übermitteln, insbesondere einen Austausch der Daten (z.B. der bereits beschriebenen Steuerungsinformationen bzw. Kennungen) zwischen den zwei oder mehreren Fahrzeugen, bzw. den mobilen Einheiten in den zwei oder mehreren Fahrzeugen und/oder mit einer beabstandeten Recheneinheit, z.B. Cloud, zur Ausführung des Verfahrens umfassen. Dabei kann der Austausch der Daten in Form (insbesondere auch zu verstehen: mittels) von überprüfbar, z.B. gegenseitig verifizierbaren Kennungen erfolgen.

**[0313]** Die Daten kennzeichnend die Parametern der prädierten Emissionen, Luftqualität, Auswirkungen, Maße der Einflüsse bestimmter Größen und/oder einer zur Erreichung eines Zielwerts erforderlichen Steuerungsinformation des Antriebssystems eines Fahrzeugs bzw. einer Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen können (bevorzugt als entsprechende, insbesondere überprüfbare Kennungen) übermittelt, insbesondere ausgetauscht und/oder (z.B. innerhalb der Gruppe von Fahrzeugen) gegenseitig (unmittelbar oder mittelbar über die beabstandete Recheneinheit) beeinflusst werden.

**[0314]** Beispielsweise können Daten, z.B. Kennungen übermittelt, ausgetauscht oder bereitgestellt werden, die eine (bereits erfolgte und/oder auszuführende) Steuerungen der Antriebssysteme oder Aktivierung, Deaktivierung, Aktivierungshäufigkeit des zumindest ersten Betriebsmodus von einem oder mehreren Fahrzeugen, und/oder Orte, Fahrbahnabschnitte, Anteile der Zeit, Anteile der Fahrstrecken, Anteile der Energiewandlungsprozesse die von einem oder mehreren Fahrzeugen, insbesondere aus der Gruppe von Fahrzeugen in dem ersten Betriebsmodus betrieben werden, repräsentieren. Beispielsweise können die Kennungen eine Feedbackinformation aus einem jeweiligen Fahrzeug auf die Steuerungsinformation umfassen. Diese können eine (prädierte und/oder tatsächliche bzw. resultierende) Veränderung der Parameter des jeweiligen Antriebssystems, ausgestoßene Emissionen, und/oder einen Umsetzungsgrad des jeweils veranlassten Steuerns (z.B. der mit der Steuerungsinformation veranlassten Veränderung) kennzeichnen.

**[0315]** Die Kennungen (auch zu verstehen als mit den Kennungen übermittelte Informationen) können zum Trainieren und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes verwendet werden. Beispielsweise können abhängig von den Kennungen die Trainingsdaten ermittelt und/oder verarbeitet werden. Beispielsweise kann das Trainieren abhängig von Kennungen (z.B. abhängig von dem Ergebnis der Verarbeitung mehrerer Kennungen, bevorzugt aus einer Vielzahl von Fahrzeugen) ausgeführt werden. Beispielsweise kann die Feedbackinformation an das zumindest ein neuronales Netz abhängig von den Kennungen (z.B. abhängig von dem Ergebnis der Verarbeitung mehrerer Kennungen, bevorzugt aus einer Vielzahl von Fahrzeugen) ermittelt und/oder verwendet werden.

**[0316]** Insbesondere können die Steuerungsinformationen bzw. die entsprechenden Kennungen Maße der Einflüsse bestimmter (erster) Parameter des Antriebssystems, erster Emissionen des Antriebssystems (von dem Antriebssystem ausgestoßener Emissionen), in Bezug auf eine bestimmte erste Zone auf die (zweiten) Parameter der Emissionen (z.B. partieller oder gesamten Emissionen), Luftqualität, und/oder Auswirkungen in Bezug auf eine bestimmte erste Zone bzw. eine zweite Zone die in einem Zusammenhang mit der ersten Zone steht repräsentieren.

**[0317]** Die Maße der Einflüsse können z.B. in Form von Gewichtsinformationen ermittelt und (bei einem oder mehreren späteren Ausführungen des Verfahrens) berücksichtigt werden. Dies kann durch das Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes abhängig von den Kennungen erfolgen. Die Maße der Einflüsse können z.B. zur Anwendung einer Optimierungsfunktion, insbesondere einer sogenannten Kostenfunktion, bzw. beim Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes berücksichtigt werden.

**[0318]** Bevorzugt können Daten ermittelt, übermittelt und/oder berücksichtigt werden die eine auf eine Zeiteinheit, ein bestimmtes Zeitintervall, Fahrdistanz und/oder eine bestimmte Fahrstrecke bezogene gewandelte Energiemenge, Emissionen bzw. der Auswirkungen kennzeichnen. Derartige Daten können sich auf eine Überschreitung eines oder mehrerer (geltender oder im Verfahren dynamisch bestimmten) Grenzwerte ermittelt werden.

**[0319]** Beispielsweise können solche Daten vorrangig nur dann ermittelt werden, wenn ein Anteil der Zeit, Fahrdistanz und/oder gewandelter Energie bei einem aktiven ersten Betriebsmodus durch ein oder mehrere Fahrzeuge in Bezug auf einen Ort und/oder Zeitintervall überschritten bzw. unterschritten werden. Beispielsweise kann ein Steuern des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs (auch) abhängig davon erfolgen, wie viele Fahrzeuge aus derselben Gruppe etwa im gleichen Zeitintervall, zum einem vergangenen Zeitintervall, und/oder zu einem vorausliegenden Zeitintervall in der zumindest einer Zone betrieben wurden, im Betrieb sind, und/oder zumindest voraussichtlich betrieben werden. Es kann sich um Zeitintervalle von einigen Minuten, Stunden oder Tagen handeln.

**[0320]** Beispielsweise können Informationen (Daten, Datenpakete, z.B. die überprüfbare Kennungen) für das ein oder mehrere Fahrzeuge ermittelt und/oder zu den Fahrzeugen übermittelt werden, die einen Grenzwert für einen Anteil der Zeit und/oder Anteil der Fahrstrecken und/oder Anteil der Energiewandlungsprozesse eines oder mehreren Fahrzeuge innerhalb bestimmter Parameterbereiche bzw. in einem ersten Betriebsmodus oder außerhalb des ersten Betriebsmodus kennzeichnet.

**[0321]** Beispielsweise kann die Steuerungsinformation, z.B. in (Prozent-)anteilen, die kennzeichnend sind für ein Mindestmaß und/oder Höchstmaß einer auszuführenden Veränderung, z.B. der Reduktion der Emissionen pro Fahrzeug ermittelt und veranlasst werden. Beispielsweise können diese einen Mindestanteil und/oder einen höchsten Anteil der Zeit und/oder Anteil der Fahrstrecken und/oder Anteil der Energiewandlungsprozesse eines oder mehreren Fahrzeuge in einem in einem Betriebsmodus und/oder außerhalb des ersten Betriebsmodus repräsentieren.

**[0322]** Ferner kann im Verfahren zumindest ein Zielwert für Emissionen, Auswirkungen und/oder ein Anteil der Zeit und/oder Anteil der Fahrstrecken und/oder Anteil der Energie ermittelt oder dynamisch bestimmt werden, der für eine bestimmte Zone, insbesondere zu einem bestimmten Zeitintervall für ein Fahrzeug bzw. Gruppe von Fahrzeugen, anzuwenden ist.

**[0323]** Solche Werte können auch in einer kodierten Form und/oder als eine mathematische Abhängigkeit, z.B. eine Funktion die eine Abhängigkeit von einem weiteren Wert, z.B. in Bezug auf ein Maß des Nutzens, der aus dem Betrieb des Fahrzeugs hervorgeht, beschreibt, repräsentiert werden. Beispielsweise kann sich ein Zielwert auf ein bestimmtes mathematisches Verhältnis der entsprechenden Werte beziehen.

**[0324]** Insbesondere können (alle oder einige) der Daten bzw. Parameter auch jeweils mittels jeweiliger Kehrwerte, Codewerte, verschlüsselter Werte repräsentiert werden. Auch können solche Werte beispielsweise abhängig von einem weiteren Parameter des Fahrzeugs oder der Fahrzeuge gewählt werden.

**[0325]** Im Verfahren kann eine Ausgabe erzeugt werden. Diese kann eine für den Nutzer des Fahrzeugs (z.B. unmittelbar oder mittelbar) wahrnehmbare (z.B. sichtbare bzw. hörbare) Ausgabe und/oder eine Datenausgabe sein.

**[0326]** Die Ausgabe kann insbesondere eine Anzeige oder eine Kennung (z.B. ein digital übermittelbarer bzw. abrufbares Datenpaket) sein. Die Ausgabe kann abhängig bzw. auf Basis von verifizierbaren bzw. verifizierten, z.B. von einem weiteren Fahrzeug bzw. mobilen Einheit oder Cloud übermittelten, Daten erzeugt werden.

**[0327]** Die Ausgabe kann abhängig von den vorgenannten Parameterwerten, einer oder mehreren weiteren Kennungen, etwa nach vorausbestimmten, hinterlegten (logischen) Zusammenhängen generiert werden. Bevorzugt kann die Ausgabe eine Unterschreitung und/oder Überschreitung bestimmter Grenzwerte, z.B. in Bezug auf die prädizierte und/oder sich nach einer bestimmten Berechnungsformel insgesamt ergebende Parameter der Emissionen bzw. Auswirkungen, insbesondere in Bezug auf die Gruppe von Fahrzeugen bzw. als einen oder mehrere auf die Gemeinschaft der Nutzer bezogener Werte repräsentieren.

**[0328]** Beispielsweise kann die zumindest eine Ausgabe ein aktuelles und/oder in Bezug auf ein Zeitintervall in der nahen Zukunft voraussichtliches Maß des Erreichens des Zielwerts (z.B. als ein anteiliges, prozentuales bzw. quantitatives) Maß des Erreichens des Zielwerts repräsentieren. Beispielsweise wird an den eine oder mehrere Nutzer erzeugte Ausgabe erzeugt werden die ein oder mehrere der beschriebenen Maße kennzeichnet oder von einem solchen Maß abhängig ist. Eine solche Ausgabe kann vor und/oder während dem Betrieb des Antriebssystems erzeugt bzw. aktualisiert werden. Diese kann helfen, vor und/oder während dem Ablauf des Betriebens des Antriebssystems erreichbare Zielwerte (z.B. betreffend konkretes Betreiben des Antriebssystems bzw. des Fahrzeugs) einzuschätzen.

**[0329]** Das zumindest ein neuronales Netz kann trainiert und/oder betrieben werden, zumindest eine Ausgabe im Zusammenhang mit dem Verfahren zu erzeugen oder anzupassen.

**[0330]** Ferner kann die Ausgabe eine auf Basis der vorgenannten Werte erzeugte Fahrberechtigung und/oder fehlender oder an bestimmte Auflagen geknüpften Fahrberechtigung für ein bestimmtes Fahrzeug und/oder für eine Gruppe von Fahrzeugen oder eine bestimmte Anzahl der Fahrzeuge, z.B. aus der Gruppe von Fahrzeugen repräsentieren. Eine solche Ausgabe kann in einer verifizierbaren und/oder maschinenlesbaren Form z.B. umfassend ein QR-Codes erzeugt werden.

**[0331]** Dabei kann sich die Anzeige und/oder Kennung auf einen auf das Fahrzeug und/oder auf einen sich nach einer bestimmten Berechnungsformel ergebender Wert in Bezug auf alle oder mehrere Fahrzeuge, insbesondere auf eine Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen, Kategorie der Nutzer, z.B. zumindest eine bestimmte Gemeinschaft (ggf. eben Gruppe) der Nutzer beziehen.

**[0332]** Die Ausgabe kann derart ausgestaltet sein, dass mit der Ausgabe eines oder mehreren bestimmten Grenzwerte in Bezug auf die Emissionen (für einen Ort und/oder Zeitintervall) durch einen bestimmten Nutzer und/oder durch eine bestimmte Gemeinschaft der Nutzer überprüfbar, z.B. gegenseitig und/oder gegenüber Cloud bzw. einer mehr oder minder zentraler Instanz, z.B. einer Kontrollinstanz, verifizierbar ist. Beispielsweise kann die Ausgabe eine vom Nutzer und/oder von einer Kontrollinstanz lesbare, interpretierbare, bevorzugt überprüfbare, Information, insbesondere Kennungen, betreffend die Einhaltung eines oder mehreren

bestimmten Zielwerte bzw. Grenzwerte der Parameter für Emissionen, Auswirkungen und/oder Grenzwerte für die Anteile der Zeit und/oder Anteile der Fahrstrecke und/oder Anteile der Energiewandlung umfassen.

**[0333]** Beispielsweise können eine oder mehrere Kennungen mit den Informationen durch eine (bevorzugt zumindest teilweise gegenseitige) Verifizierung durch mehrere Fahrzeuge, mobile Einheiten, Nutzer, überprüfbar sein. Durch die Überprüfung, insbesondere Verifikation der Information, z.B. einer vom Fahrzeug und/oder zum Fahrzeug gesendeten Kennung und/oder einer, z.B. abhängig von der Kennung generierten, Ausgabe (z.B. einer Anzeige) kann überprüft bzw. sichergestellt werden, dass ein vorausbestimmter Zielwert oder Grenzwert für die innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls ausgestoßene Emissionen oder Auswirkungen der Emissionen für das zumindest ein Fahrzeug oder für die Gruppe von Fahrzeugen eingehalten wird, nicht eingehalten wird oder zu einem gewissen Grad ausgeschöpft oder überschritten ist.

**[0334]** Beispielsweise kann die Ausgabe auch eine Veränderung, insbesondere Verbesserung des Emissionsverhaltens des Fahrzeugs oder eine Gruppe von Fahrzeugen und/oder den Beitrag eines bestimmten Fahrzeugs oder der Gruppe von Fahrzeugen, z.B. zu einem (sich nach einer bestimmten Berechnungsformel ergebender) Parameter der Emissionen oder der Luftqualität im Zusammenhang mit einer Zone repräsentieren. Auch kann die Ausgabe einen bis zur Erreichung der vorgenannten Grenzwerte verbleibende Reserve oder deren Bedeutung, z.B. Information zu einem Handlungsbedarf, Konsequenz, für die Gruppe von Fahrzeugen oder ein bestimmtes Fahrzeug repräsentieren.

**[0335]** Die Ausgabe kann eine auf eine vorausbestimmte Art und Weise kodierte, verschlüsselte und/oder autorisierte Information umfassen. Beispielsweise kann die Ausgabe als ein maschinenlesbarer Code ausgestaltet sein und/oder ein mit einer Autorisierungsinformation, z.B. Verifikationsinformation versehenes Datenpaket sein. Beispielsweise kann die Ausgabe eine Fahrberechtigung und/oder erfüllte, nicht erfüllte oder zu erfüllenden Auflagen für eine Fahrberechtigung für ein Fahrzeug bzw. Gruppe von Fahrzeugen repräsentieren. Beispielsweise kann die Ausgabe von einer Cloud und/oder einer Kontrollinstanz einlesbar bzw. verifizierbar sein. Derartige Ausgaben können dezentral und/oder abhängig voneinander verwaltet und/oder von den Nutzern des Fahrzeugs bzw. der Gruppe von Fahrzeugen (unmittelbar oder mittelbar, z.B. mittels einer Abfrage) verifizierbar und/oder kontrollierbar sein.

**[0336]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung erfolgt ein Ermitteln, Übersenden, und/oder ein, insbesondere gegenseitiges, Verifizieren der Daten bzw. Kennungen für eines oder mehrere der Einträge aus folgender Liste:

- bereits innerhalb der zumindest einer Zone ausgestoßene Emissionen und/oder Auswirkung der ausgestoßenen Emissionen, z.B. als entsprechende (sich nach einer bestimmten Berechnungsformel ergebende) Parameter,
- Emissionen und/oder Auswirkung der Emissionen die innerhalb der zumindest einer Zone (noch) ausgestoßen werden dürfen, z.B. als ein Grenzwert, Faktor, Unterschied, Reserve, etc.,
- Steuerungsinformationen an das zumindest ein Fahrzeug bzw. Gruppe von Fahrzeugen,
- das erfolgte und/oder noch zu erfolgende Steuern des Antriebssystems zumindest eines Fahrzeugs, insbesondere die dabei erreichte und/oder noch zu erreichende Parameter, z.B. kennzeichnend eine Reduktion der Auswirkungen,
- eine Häufigkeit der Aktivierungen (bzw. Deaktivierungen) des zumindest einen ersten Betriebsmodus des Antriebssystems eines oder mehrerer Fahrzeuge, und/oder der Anteil der Zeit, der Anteil der Fahrstrecke, der Anteil der Energiewandlungsprozesse in dem das Antriebssystem des Fahrzeugs in dem ersten Betriebsmodus bzw. außerhalb des ersten Betriebsmodus bzw. in einem bestimmten Wertebereich der Parameter betrieben wurde oder noch betrieben werden darf,
- Fahrerlaubnis, insbesondere eine Auflage für den Betrieb zumindest eines Fahrzeugs oder eine Gruppe von Fahrzeugen in Bezug auf die zumindest eine Zone.

**[0337]** Beispielsweise kann eine Ausgabe bzw. Kennung eine Feedbackinformation von dem zumindest einen Fahrzeug bzw. von den Fahrzeugen der Gruppe von Fahrzeugen umfassen oder sein. Die Feedbackinformation kann von den jeweiligen Fahrzeugen an die Cloud versendet und im Verfahren berücksichtigt werden. Die entsprechende Information kann im Verfahren, insbesondere zum Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes, zum Steuern der Antriebssysteme derselben Fahrzeuge, z.B. zu einem weiteren Zeitintervall und/oder weiterer Fahrzeuge, z.B. weiterer Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen, verarbeitet bzw. berücksichtigt werden.



**[0338]** Die eine oder mehrere Kennungen können jeweilige quantitative und/oder qualitative Maße, z.B. für einen für ein Fahrzeug bzw. für eine Gruppe von Fahrzeugen einzeln und/oder insgesamt, z.B. in Form des nach einer bestimmten Berechnungsformel ergebenden bzw. gültigen Werts, kennzeichnen. Die eine oder mehrere Kennungen können sich auf eine bestimmte Zone und/oder Zeitintervall beziehen.

**[0339]** Die eine oder mehrere Kennungen können, insbesondere innerhalb der Gruppe von Fahrzeugen, beispielsweise mit Mitteln des einen oder mehrerer Fahrzeuge und/oder der mobilen Einheiten, mit einer Verifikationsinformation versehen und/oder verifiziert werden. Insbesondere können die Kennungen einer Vielzahl der Fahrzeuge, mobiler Einheiten, Nutzer gegenseitig verifizierbar sein bzw. im Verfahren zumindest teilweise gegenseitig verifiziert werden. Insbesondere kann eine Kennung (bzw. Daten oder Datenpaket umfassend eine Kennung) die von einem Fahrzeug, von einer mobilen Einheit, und/oder einen bestimmten Nutzer (der ggf. mehrere Fahrzeuge, z.B. innerhalb eines Zeitintervalls nutzt) erzeugt werden oder die für diese gelten, jeweils von einer Vielzahl der anderen Fahrzeugen, mobilen Einheiten, Nutzer verifizierbar sein. Beispielsweise kann eine Verifikation und/oder Austausch der Kennungen mit Mitteln von sogenannter Blockchain, Blockchain-Technologie bzw. von Distributed Ledger Technologie erfolgen. Beispielsweise kann, insbesondere durch die Verifizierung der Kennungen überprüft bzw. sichergestellt werden, dass ein vorausbestimmter Zielwert bzw. Grenzwert für die innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls ausgestoßene Emissionen, eine (z.B. partiell oder nach einer bestimmten Berechnungsformel resultierende) Luftqualität und/oder Auswirkung der ausgestoßenen Emissionen bzw. der Luftqualität für das zumindest ein Fahrzeug oder für die Gruppe von Fahrzeugen angestrebt, zu einem Zielwert hin gesteuert, bzw. ein Zielwert eingehalten wird.

**[0340]** Beispielsweise kann ein Fahrzeug nach dem Erreichen eines Grenzwerts (z.B. eines Grenzwerts für das Fahrzeug oder eines gemeinschaftlichen Grenzwerts für die Gruppe von Fahrzeugen) oder nach einem Ausschöpfen eines Grenzwerts zu einem gewissen Grad, nur in einem begrenzten Maße, unter bestimmten Auflagen oder nicht in der einen oder mehreren Zonen bzw. zu bestimmten Zeitintervallen betrieben werden bzw. betreibbar gemacht werden. Dem Fahrzeug bzw. der Gruppe von Fahrzeugen kann dabei die Fahrerlaubnis entziehbar, anpassbar, einschränkbar, und/oder an weitere Bedingung, z.B. eine (bestimmte, wählbare bzw. ermittelbare) Auflage koppelbar (anknüpftbar) sein.

**[0341]** Bei einer Annäherung an den zumindest einen vorausbestimmten Grenzwert kann das Steuern verändert, insbesondere intensiviert werden. Beispielsweise kann die Häufigkeit und/oder Intensität des (z.B. bestimmte Emissionen bzw. Emissionen bestimmter Art beschränkenden) Steuerns des Antriebssystems des Fahrzeugs bzw. einer Gruppe von Fahrzeugen erhöht werden bzw. eine strengere auszuführende Bedingung veranlasst werden. Bei einer wesentlichen Ausschöpfung, Erreichen oder einer Überschreitung eines bestimmten Grenzwerts oder wenn erkannt wird, dass ein Fahrzeug ohne die Fahrerlaubnis und/oder ohne Einhaltung der Auflage betrieben wird, kann ein weiterer Betrieb des Fahrzeugs bzw. bestimmter Fahrzeuge von der Gruppe von Fahrzeugen, insbesondere eines Leistungsmerkmals bzw. einer Leistungsgrenze des Fahrzeugs, z.B. mittels Ansteuerung eines geeigneten Fahrzeugsystems, eingeschränkt werden.

**[0342]** Ein oder mehrere Merkmale der Erfindung können beispielsweise ausgeführt werden um einen oder mehrere der nachfolgend beschriebenen Zwecke, Anwendungen oder entsprechender (ggf. quantitativer) Kriterien zu erfüllen, z.B. zum/zur:

- Einhaltung bestimmter Grenzwerte, beispielsweise Selbstverpflichtungsgrenzwerte. Solche Grenzwerte können sich auf bestimmte Zonen, z.B. Orte, Ortsteile, sowie Zeitintervalle, z.B. Uhrzeiten oder Verkehrsstoßzeiten beziehen. Dabei können es Grenzwerte sein zum Erhalt einer Fahrerlaubnis, z.B. Einfahrtsberechtigung für bestimmte Kategorien von Fahrzeugen, z.B. mit Dieselantrieb, insbesondere eine bestimmte Klasse, Leistung, Typ, Alter des Dieselantriebs beziehen. Dabei können ein oder mehrere der bereits beschriebenen Zielwerten gemäß den Grenzwerten vorgebar sein bzw. (jeweils) vorgegeben werden. Beispielsweise kann ein Zielwert als ca. 70, 80, 90, 95% des Grenzwerts vorgegeben werden.

- Verringerung einer gesundheitsschädlichen Auswirkung auf die Bewohner des Orts oder der Ortsteile, z.B. in einem bestimmten Umkreis von der Fahrbahn und/oder zu bestimmten Zeitintervallen.

- Bewirken einer verbesserten örtlichen und/oder zeitlichen, z.B. von dem Aufenthalt von Personen oder Tiere in bestimmten Orten und/oder zu bestimmten Zeitintervallen abhängige, Verteilung der Emissionen. Beispielsweise können dabei, insbesondere nach einer bestimmten Berechnungsformel, Gesundheitsschäden für Personen oder Tiere oder Umweltschäden reduziert werden und/oder unter einem Grenzwert oder mehreren bestimmten Grenzwerten gehalten werden.

- Realisieren einer Übergangslösung für bestimmte (bereits bei den Kunden betriebene) kritische Fahrzeugmodelle, mit der „manipulierten Software des Antriebssystems“, z.B. zumindest in bestimmten Ländern und/oder für bestimmte Zonen in bestimmten Ländern.

- Vermeiden eines (insbesondere generellen, bedingungslosen) Fahrverbots, z.B. für bestimmte Fahrzeugmodelle, Fahrzeuge mit bestimmten Antriebssystemen, für einen bestimmten Nutzerkreis, z.B. in Bezug auf bestimmte Zonen und/oder bestimmte Zeitintervalle. Dabei kann die Einhaltung bestimmter ökologischer Vorgaben im Zusammenhang mit den Emissionen oder der Luftqualität auch ohne drastische Einschnitte in die Interessen der Nutzer bzw. ohne eine drastische Einschränkung der Mobilität darstellbar. Beispielsweise können die Merkmale der (Antriebs-)Leistung und Merkmale des Kraftstoffverbrauchs im Verfahren zweckmäßig berücksichtigt werden.

- Verringerung zumindest dringender Probleme im Zusammenhang mit den Emissionen und/oder Luftqualität, wobei insbesondere keine oder lediglich geringe Hardware-Anpassung der Fahrzeuge (der bereits an Kunden ausgelieferte Fahrzeuge) erfolgt. Eine schnelle Markteinführung und auch bereits auf die in Serie produzierte oder ausgelieferte Fahrzeuge, die beispielsweise selbst über keine Positionsbestimmung verfügen, anwendbar.

- Nachweis bzw. Transparenz, z.B. durch die besagte im Verfahren erzeugte Ausgabe, beispielsweise ein verifizierbares Datenpaket oder eine Anzeige am Fahrzeug oder an der mobilen Einheit, z.B. am Smartphone des Nutzers.

- Ökologisch verträgliche Lösung für ein oder mehrere Fahrzeuge, welche nur zu einem geringen Zeitannteil oder Fahrstreckenanteil in einer Zone, z.B. Umweltzone betrieben werden. Dabei kann unter Umständen, hinsichtlich einer gesamten ökologischen Bilanz ein verbesserter Wert bzw. Kennzahl erreicht werden, als z.B. bei einem Ersatz des Fahrzeugs bzw. einer (ebenfalls aus ökologischen Sicht teilweise fraglichen, aufwändigen) Nachrüstung der Fahrzeuge.

**[0343]** Die vorgenannten Gegebenheiten können z.B. als ein Optimierungsziel einer Optimierungsfunktion, z.B. einer Kostenfunktion oder für das zumindest ein neuronales Netz (z.B. als das Ziel des Trainierens bzw. des Betriebens) verwendet werden. Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz auf ein oder mehrere der oben bezeichneten Ziele bzw. Merkmale trainiert werden und/oder betrieben (auch zu verstehen verwendet) werden diese umzusetzen.

**[0344]** Das Steuern des Antriebssystems des zumindest einen Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen kann dabei derart ausgeführt werden, dass ein Parameter der Emissionen, Parameter der Luftqualität, und/oder Auswirkungen der Emissionen bzw. einer verschlechterten Luftqualität in einem vorausliegenden Zeitintervall, z.B. von 10, 20, 30, 60 Minuten, einigen Stunden, einigen Tagen zu einem Zielwert hin gesteuert werden, z.B. unterhalb eines für die zumindest eine Zone vorgegebenen Grenzwerts bleibt bzw. bleiben.

**[0345]** Beispielsweise kann (durch den Bezug auf die zumindest eine Zone) ein, auf lokale Gegebenheiten, z.B. auf bestimmte Zonen, zugeschnittener Faktor für das Steuern des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs ermittelt und berücksichtigt werden. Insbesondere können sich die Maße der Einflüsse eines oder mehrerer der in diesem Dokument beschriebenen Parameters auf eine bestimmte Zone und/oder auf eine jeweilige Positionsinformation, insbesondere einen durch mehrere Positionsinformationen gekennzeichneten räumlichen Bereich, und/oder Zeitintervall beziehen. Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betrieben werden, den Zielwert in bestimmten Zonen bzw. Zonen die durch bestimmte meteorologische und/oder geographische Merkmale gekennzeichnet sind (z.B. auf eine möglichst zweckmäßige Art und Weise, insbesondere unter minimaler Einschränkung des Nutzens) zu erreichen.

**[0346]** Ferner kann ein Maß aktueller, z.B. auf einen Tag, Woche, Monat, Jahr bezogenen, ökologischen Situation, ermittelt und im Verfahren berücksichtigt werden. Beispielsweise kann abhängig von einem oder mehreren solchen Faktoren ein Steuern des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen für bestimmte Zonen, vergleichsweise langfristig, z.B. für die nächsten Tage, Wochen, Monate beeinflusst werden. Dabei können lokale und/oder vergleichsweise globale Auswirkungen der Fahrzeuge, mit vergleichsweise geringen Nachteilen verringert oder zu einem Zielwert hin gesteuert werden.

**[0347]** Durch die Erfindung können mehrere, z.B. hinsichtlich des Energieverbrauchs, der Fahrleistung, des Fahrkomforts, des Verschleißes, des Treibstoffverbrauchs, nachteilhafte Maßnahmen nur oder zumindest überwiegend bei einem oder mehreren (z.B. in der jeweiligen aktuellen Situation unter den aktuellen Umständen) besonders signifikanten Verursacher (der Emissionen oder bevorzugt der Auswirkungen) eingeleitet

bzw. angesteuert werden. Dabei kann der entstandene Nachteil bzw. Vorteil in Form diverser Kennungen, übermittelt und ausgleichbar bzw. abrechenbar gemacht (ausgeglichen bzw. abgerechnet) werden. Beispielsweise kann jeweils ein bestimmter Wert (z.B. ein ausgleichender Wert) quantitativ ermittelt und (z.B. dem Hersteller, Betreiber und/oder Nutzer des Fahrzeugs) berechnet werden.

**[0348]** Somit kann die Erfindung in der entsprechenden Ausgestaltungsvariante eine technische Lösung für eine gesellschaftlich faire Lösung, insbesondere beim Umgang mit den beschriebenen in Verkehr gebrachten problematischen Fahrzeugen, bereitstellen.

**[0349]** Da bestimmte Fahrzeuge (abweichend von Herstellerangaben, von der Vorkenntnis der Kunden oder, der Öffentlichkeit, etc.) eine sehr problematische Überschreitung der Abgaswerte verursachen, bietet die Erfindung auch eine Lösung, einen Zielwert in Bezug auf diese Fahrzeuge (auch in einer partiellen, von sonstigen Fahrzeugen oder sonstigen Verursachern isolierten Betrachtung) zu überwachen bzw. diese derart einzustellen oder im Fahrbetrieb zu steuern, dass ein technisch, in Bezug auf die entsprechende Nutzer, die Umwelt und Wirtschaft vertretbarer Kompromiss gefunden und umgesetzt werden kann.

**[0350]** Wie es der Fachmann der Anmeldung entnehmen kann, ist ein solcher Kompromiss sowohl in Bezug auf eine Gruppe solcher Fahrzeuge, auf eine bestimmte Zone, oder auf eine Gruppe solcher Fahrzeuge und auf eine (fest oder dynamisch wählbare) Zone, insbesondere länderspezifisch anwendbar.

**[0351]** Ferner kann (gegenüber dem Nutzer des Fahrzeugs und/oder einer Kontrollinstanz) ein erhöhtes Maß an Transparenz geschaffen werden. Beispielsweise kann zumindest ein Parameter der Auswirkung der Emissionen des Fahrzeugs für den Nutzer (z.B. mittels verständlich dargestellter Maße, insbesondere Vergleichsmaße, etwa als bestimmte Auswirkungen auf die Natur) angezeigt werden. Beispielsweise kann zumindest ein Parameter zum Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs vom Nutzer einstellbar gemacht werden. Dies kann auch in einer von (z.B. für den Laien schwer verständlicher) technischen Kennzahlen abstrahierten bzw. einer vergleichenden Form erfolgen.

**[0352]** Das Steuern kann (auch nur) für eine (z.B. jeweils geeignete, wählbare, dynamisch ermittelte) bzw. zweckmäßig gewählte Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe der Fahrzeuge ausführbar sein. Auch kann ein gewünschter, verbesserter bzw. optimierter Zielwert in Bezug auf die Gruppe (für die Gruppe) der Fahrzeuge angestrebt, erreicht bzw. gehalten werden kann. Somit kann das Verfahren auch entkoppelt bzw. unabhängig von einem Zustandekommen einer Lösung für „alle Fahrzeuge“ realisierbar gemacht werden.

**[0353]** Durch den Bezug der ermittelten, insbesondere prädierten Parameter der Emissionen, der Luftqualität bzw. der Auswirkung auf die Gruppe der Fahrzeuge (die Gruppe kann den in der Zone befindlichen Fahrzeugen entsprechen oder abhängig von diesen gewählt werden), sowie durch die Auswählbarkeit (bzw. aktiv im Verfahren ausgeführte Auswahl) der Anzahl der Fahrzeuge (aus der Gruppe), kann ein wesentlich besseres Ergebnis hinsichtlich der Aufgabe der Erfindung, insbesondere für die Handhabung der Fahrzeuge mit der manipulierten Software des Antriebssystems bereitgestellt werden.

**[0354]** Es kann ein (z.B. zweckmäßig und/oder dynamisch wählbarer, ermittelter) Zielwert für die Luftqualität der (dann resultierender) Auswirkungen in Bezug auf die (bestimmte) Zone, auf die (bestimmte) Gruppe der Fahrzeuge, etc. angestrebt, eingestellt, geregelt bzw. gehalten werden kann. Eine Erreichbarkeit eines bestimmten Zielwerts ist besonders im Kontext der besonders kritischen Abgaswerte der die Normwerte bzw. Herstellangaben überschreitender Fahrzeuge von einer entscheidenden Bedeutung. Dabei kann eine (sogar vergleichsweise kurzfristige) Erhöhung der Emissionen zu einer unzulässigen Überschreitung eines Grenzwerts (z.B. eines für eine Zone festgelegten oder eines freiwillig gewählten Grenzwerts) führen, was zu vermeiden gilt bzw. durch die zweckmäßige Anwendung des Verfahrens vermeidbar ist.

**[0355]** Im Verfahren kann ferner berücksichtigt werden, dass eine zu starke oder die meiste Zeit aktive oder durchgehende Verringerung der Emissionen von Stickoxyden NO, NO<sub>x</sub>, zu einem wesentlich erhöhten Kraftstoffverbrauch, zu einer verschlechterten Energiebilanz, erhöhtem CO<sub>2</sub> Ausstoß, wirtschaftlichen Nachteilen für den Kunden, sowie weiteren in der Anmeldung beschriebenen bzw. vom Fachmann leicht nachvollziehbaren Nachteilen führen kann. Das Verfahren ermöglicht eine hiervon abweichende Lösung. Vielmehr kann das Steuern des zumindest einen Antriebssystems bzw. der Antriebssysteme der Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen, insbesondere die dabei zu bestimmenden oder anzupassenden Parameter (z.B. entsprechende Sollwerte, Maß der Veränderung, Grenzwerte) abhängig von den Maßen der Einflüsse, insbesondere Quereinflüsse, wechselseitiger Einflüsse, Wechselwirkungen der jeweiligen Parameter auf

einen (resultierenden) Parameter der Auswirkung (mit oder ohne die Berücksichtigung der, insbesondere auf Funktionalität bzw. Nutzer bezogener, Vorteile bzw. Nachteile) erfolgen.

**[0356]** Die Erfindung weist zudem eine objektive technische Wirkung auf, dass mittels einer (wählbaren bzw. ausgewählten) Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen innerhalb der Zone ein stabiles Gesamtsystem ermöglicht wird. Bei einer zweckmäßigen Auslegung ergibt sich (trotz diverser in der Praxis vorliegenden typischerweise dynamischer Störgrößen) auch für eine Vielzahl von Fahrzeugen in einer Zone ein stabiles und (nach Fachjargon „gutmütiges“) Verhalten.

**[0357]** Durch das Verfahren, das System sowie die mobile Einheit kann eine verbesserte Handhabung (insbesondere der problematischer, vor mehreren Jahren ausgelieferter, z.B. zum Diesel Standard Euro 4 oder Euro 5 oder Vergleichbar gehörender) Fahrzeuge ermöglicht werden, ohne dabei (z.B. für die Sicherheit oder Verlässlichkeit im Fahrbetrieb) kritische Aktionen, z.B. eine direkte Fernsteuerung der Antriebe ausgeführt werden muss.

**[0358]** Die mobile Einheit kann teilweise, muss aber nicht einen Teil eines innerhalb des Ego-Fahrzeugs befindlichen (geschlossenen) Regelkreises bilden oder die Regelung innerhalb des Fahrzeugs zumindest zeitweise übernehmen oder beeinflussen. Beispielsweise kann die mobile Einheit lediglich den einen Zustand zu oder von einem bestimmten Betriebsmodus oder Vorgabe einen (harten oder weichen) auszuführenden Bedingung veranlassen. Eine derartige Vorgabe einer (z.B. im Zweifelsfalle überstimmbaren) auszuführenden Bedingung kann an sich unkritisch sein.

**[0359]** Gemäß eines weiteren Aspekts zeichnet sich die Erfindung durch eine mobile Einheit, insbesondere das mobile Anwendergerät, wobei die mobile Einheit ausgebildet ist, zumindest einen Teil der Schritte des Verfahrens gemäß dem ersten Aspekt bzw. dem zweiten Aspekt auszuführen. Die mobile Einheit kann zu einer Anbringung, insbesondere Befestigung, Anschluss, und/oder Betrieb in einem Fahrzeug ausgestaltet sein. Diese kann einen Teil des Systems bilden. Vorteilhafte Ausgestaltungen des ersten Aspekts bzw. des zweiten Aspekts gelten hierbei auch für diesen Aspekt der Erfindung. Insbesondere kann das zumindest ein neuronales Netz (auch zu verstehen als ein Teil aus mehreren verschalteten neuronalen Netzen) zu der mobilen Einheit gehören bzw. mit Mitteln der mobilen Einheit betreibbar sein. Beispielsweise handelt es sich um (das) zumindest ein neuronales Netz (DNN2) umfassende und/oder von zumindest einem neuronalen Netz (DNNZ, DNN1) gesteuerte mobile Einheit.

**[0360]** Insbesondere kann die mobile Einheit ausgebildet sein, die Positionsinformation zu ermitteln, und/oder eine Information, insbesondere Steuerungsinformation auf Basis des zumindest eines Parameters der Emissionen, des zumindest eines Parameters der Luftqualität, Parameter einer Auswirkungen der Emissionen (bzw. durch die durch Emissionen verschlechterten Luft), z.B. per Datenabruf, zu ermitteln, eine Kennung zu ermitteln, zu empfangen und/oder zu verifizieren. Ein solcher Datenabruf kann z.B. abhängig von der Positionsinformation, einer wahrscheinlichen bzw. beabsichtigten Route des Fahrzeugs ausführbar sein.

**[0361]** Ferner kann die mobile Einheit ausgebildet sein, daraufhin unmittelbar oder mittelbar eine Steuerung des Antriebssystems des Fahrzeugs auszuführen, zu veranlassen, zu unterbinden und/oder zu variieren. Ferner kann die mobile Einheit zum Aufbau einer einseitiger oder zweiseitiger Wirkverbindung mit zumindest einem System des Fahrzeugs und/oder zu einer Datenverbindung mit dem Fahrzeug, insbesondere zum Antriebssystem des Fahrzeugs, ausgebildet sein, insbesondere zur Ausführung eines Lesezugriffs und/oder eines Schreibzugriffs auf eine Schnittstelle, Datensystem, Speicherzellen, Bordnetz des Fahrzeugs.

**[0362]** Beispielsweise ist die mobile Einheit eingerichtet zum Steuern des Antriebssystems zumindest eines Fahrzeugs, insbesondere beim Betrieb (auch: Fahrbetrieb) des Fahrzeugs innerhalb einer Route bzw. im Zusammenhang mit einer Zone, wobei die Steuerung abhängig von einem oder mehreren Parametern der Auswirkung der Emissionen, z.B. der Emissionen des Fahrzeugs, oder der Gruppe von Fahrzeugen zu welcher das Fahrzeug gehört (auch zu verstehen zugeordnet ist), gesteuert, insbesondere geregelt wird. Ferner kann die mobile Einheit zur Ausführung der Erfindung nach einem oder mehreren Merkmalen eingerichtet sein.

**[0363]** Gemäß eines weiteren Aspekts zeichnet sich die Erfindung aus durch ein Verfahren zum Trainieren (darunter ist insbesondere auch zu verstehen ein Einrichten und/oder Ausführung des Deep Learning) zumindest eines neuronalen Netzes zur Ausführung zumindest eines Schritts oder Teils des Verfahrens. Das Trainieren kann als ein sogenanntes Überwachen oder nicht überwacht nicht-regelbasiertes Lernen ausgeführt werden. Das Trainieren kann ein Ermitteln, Auswählen und/oder Verarbeiten von Daten, insbesondere

der Daten zur Ausführung der Back-Propagation beim Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes umfassen.

**[0364]** Gemäß eines weiteren Aspekts zeichnet sich die Erfindung aus durch ein Verfahren zum Trainieren eines oder mehrerer neuronalen Netze zum Steuern eines oder mehrerer Antriebssysteme eines oder mehrerer Fahrzeuge, wobei das Trainieren des einen oder mehrerer neuronalen Netze abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen, des Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen, ausgeführt wird.

**[0365]** Beispielsweise kann das zumindest ein (z.B. beim Betreiben einzusetzende) neuronales Netz als Merkmale von bzw. Daten auf Basis des zumindest eines (z.B. zumindest teilweise trainierten) neuronalen Netzes aufgefasst werden. Beispielsweise werden die Daten beim Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes auf einer beliebigen Recheneinheit, insbesondere der Recheneinheit 5 erzeugt um diese dann auf einer oder mehreren anderen Recheneinheiten, insbesondere in (z.B. jeweiligen, bestimmten) Fahrzeugen, mobilen Einheiten bzw. in der zentralen Recheneinheit betreibbar zu machen. Das Betreiben des zumindest eines neuronalen Netzes kann ein Einrichten des zumindest einen neuronalen Netzes abhängig von den Daten von jeweils zumindest einem entsprechenden bzw. für den entsprechenden Einsatz trainierten neuronalen Netzes umfassen oder sein.

**[0366]** Beispielsweise ist das zumindest ein neuronales Netz trainiert und/oder betreibbar einen oder mehrere Leistungsparameter des einen oder mehreren Antriebssysteme im Zusammenhang mit dem Befahren einer Zone und/oder Route (z.B. innerhalb der zumindest einer bestimmten Zone) zu steuern, wobei das Ziel des Trainierens und/oder des Betriebens, das Erreichen eines (z.B. vorgebbaren bzw. von einer oder mehreren Grenzwerten abhängigen) Ziels, insbesondere Zielwerts eines Parameters der Luftqualität und/oder einer oder mehreren Auswirkungen ist.

**[0367]** Gemäß eines weiteren Aspekts zeichnet sich die Erfindung aus durch ein System zum Betreiben eines Antriebssystems eines oder mehrerer Fahrzeuge. Das System ist eingerichtet, zum Steuern eines oder mehrerer Antriebssysteme eines oder mehrerer Fahrzeuge abhängig von der Ausgangsschicht eines neuronalen Netzes, wobei das neuronale Netz abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen, des Fahrzeugs oder der Gruppe von Fahrzeugen, trainiert und/oder betreibbar, insbesondere steuerbar ist.

**[0368]** Das System kann das zumindest ein neuronales Netz und/oder eine Vorrichtung zum Trainieren und/oder Betreiben und/oder aktualisieren des zumindest einen neuronalen Netzes umfassen.

**[0369]** Das System kann zur Ausführung des Verfahrens gemäß einem oder mehreren Merkmalen des Verfahrens eingerichtet sein. Ferner kann das System eine Einheit zum Ausführen des Trainierens des zumindest einen neuronalen Netzes und/oder Aktualisieren des zumindest einen neuronalen Netzes umfassen.

**[0370]** Gemäß eines weiteren Aspekts zeichnet sich die Erfindung aus durch ein System zum Trainieren eines oder mehrerer neuronalen Netze zum Steuern eines oder mehrerer Antriebssysteme eines oder mehrerer Fahrzeuge, wobei das System eingerichtet ist, das ein oder mehrere neuronale Netze abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen, des Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen zu trainieren.

**[0371]** Gemäß eines weiteren Aspekts zeichnet sich die Erfindung aus durch ein System zum Trainieren eines oder mehrerer neuronalen Netze zum Steuern eines oder mehrerer Antriebssysteme eines oder mehrerer Fahrzeuge abhängig von der Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes, wobei das neuronale Netz abhängig von einem oder mehreren Leistungsparameter des Antriebssystems des jeweiligen Fahrzeugs und/oder Antriebssystemen einer Gruppe von Fahrzeugen, trainiert und/oder betrieben wird. Dabei kann das Trainieren und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen, des Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen ausgeführt werden. Bevorzugt ist das System eingerichtet das neuronales Netz zu trainieren und/oder betreibbar zu machen, einen oder mehrere Parameter der Emissionen (4) und/oder von einem oder mehrere Parameter der Auswirkung von Emissionen (4), des Fahrzeugs (1, 1', 1", 1''') oder einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1", 1''') zu reduzieren.

**[0372]** Gemäß eines weiteren Aspekts zeichnet sich die Erfindung aus durch ein (erstes) Computerprogramm oder ein Computerprogrammprodukt umfassend das Computerprogramm, wobei das (erste) Compu-

terprogramm ausgebildet ist, das Verfahren gemäß des ersten Aspekts oder zweiten Aspekts oder eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens gemäß einem oder mehrerer weiterer im vorliegenden Dokument beschriebener Merkmale durchzuführen. Das Computerprogramm kann auf der Datenverarbeitungsvorrichtung des Fahrzeugs und/oder der mobilen Einheit und/oder der beabstandet angeordneter Recheneinheit (z.B. der Cloud) ausführbar sein. Beispielsweise kann das erste Computerprogramm die Daten des zumindest einen trainierten neuronalen Netzes, insbesondere ein Checkpoint (z.B. als Gewichtsinformationen und/oder Bias-Terms) des zumindest teilweise bzw. zu einem bestimmten Grad trainierten neuronalen Netzes umfassen.

**[0373]** Gemäß eines weiteren Aspekts zeichnet sich die Erfindung aus durch ein neuronales Netz zum Betreiben eines oder mehrerer Antriebssysteme eines oder mehrerer Fahrzeuge, wobei das neuronale Netz abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen, des Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen trainiert ist bzw. wird und/oder betreibbar ist bzw. betrieben wird.

**[0374]** Gemäß eines weiteren Aspekts zeichnet sich die Erfindung aus durch zumindest ein neuronales Netz zum Betreiben eines oder mehrerer Antriebssysteme eines oder mehrerer Fahrzeuge, wobei das neuronale Netz abhängig von einem oder mehreren Leistungsparameter des Antriebssystems eines jeweiligen Fahrzeugs und/oder Antriebssysteme einer Anzahl von Fahrzeugen aus einer Gruppe von Fahrzeugen trainiert ist bzw. wird und/oder betreibbar ist bzw. betrieben wird, wobei das Trainieren und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen, des Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen ausgeführt wird. Bevorzugt ist das zumindest ein neuronales Netz darauf trainiert und/oder derart betreibbar, einen oder mehrere Parameter der Emissionen (4) und/oder von einem oder mehrere Parameter der Auswirkung von Emissionen (4), des Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1''') oder einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1'', 1''') zu reduzieren.

**[0375]** Gemäß eines weiteren Aspekts zeichnet sich die Erfindung aus durch ein neuronales Netz wobei es gemäß einem oder mehreren im vorliegenden Dokument beschriebenen Merkmalen eingerichtet, trainiert und/oder aktualisiert ist bzw. wird, wobei das neuronale Netz eingerichtet ist, bei seinem Betrieb in einer Datenverarbeitungseinheit (z.B. auf einer Datenverarbeitungsvorrichtung des Fahrzeugs und/oder auf einer Datenverarbeitungsvorrichtung der mobilen Einheit und/oder der beabstandet angeordneten Recheneinheit) das Verfahren auszuführen bzw. die Wirkung zu erzielen gemäß eines oder mehrerer im vorliegenden Dokument beschriebenen Merkmalen. Das zumindest ein neuronales Netz kann insbesondere als (z.B. portierbare) Daten des neuronalen Netzes aufgefasst werden oder umgekehrt. Die Daten des zumindest einen neuronalen Netzes sind insbesondere aufzufassen als Daten die bis zu einem gewissen Grad bzw. für bis zu einem Grad spezifische Fälle trainiert worden sind bzw. Daten zum Einrichten des neuronalen Netzes. Diese können auf die eine oder mehrere jeweilige Datenverarbeitungsvorrichtung geladen bzw. deployed werden.

**[0376]** Gemäß eines weiteren Aspekts zeichnet sich die Erfindung aus durch ein (zweites) Computerprogramm oder ein Computerprogrammprodukt umfassend das (zweite) Computerprogramm, wobei das (zweite) Computerprogramm ausgebildet ist zur Ausführung von einer, insbesondere dauerhaften, Veränderung in einer Datenverarbeitungsvorrichtung eines Fahrzeugs und/oder in einer Datenverarbeitungsvorrichtung der mobilen Einheit, wobei durch die Veränderung das Verfahren gemäß dem ersten Aspekt bzw. gemäß des zweiten Aspekts mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung des Fahrzeugs und/oder mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung der mobilen Einheit ausführbar ist. Beispielsweise ist das zweite Computerprogramm zur Ausführung von einer dauerhaften Veränderung in einem Steuergerät des Fahrzeugs und/oder in der mobilen Einheit, z.B. im Betriebssystem des Anwengeräts ausgebildet.

**[0377]** Beispielsweise können mit dem zweiten Computerprogramm (z.B. durch den Nutzer selbst) die zumindest eine Veränderung veranlasst werden, die eine Ausführbarkeit des Verfahrens bzw. mittels des (ersten) Computerprogramms ermöglichen oder unterstützen. Das Computerprogramm kann zum Ausführen des Nachrüstverfahrens bzw. Bildung des nachgerüsteten Systems ausgebildet sein.

**[0378]** Beispielsweise ist das (zweite) Computerprogramm ausgebildet das zumindest ein neuronales Netz zum Ausführen des Verfahrens (z.B. auf einer Datenverarbeitungsvorrichtung des Fahrzeugs und/oder auf einer Datenverarbeitungsvorrichtung der mobilen Einheit einzurichten (betreibbar zu machen) und/oder zu aktualisieren.

**[0379]** Das zweite Computerprogramm kann separat oder zusammen mit dem (ersten) Computerprogramm lieferbar sein und/oder integriert in ein Computerprogramm sein. Beispielsweise kann das zweite Computerprogramm durch eine App (= Applikation) für ein Anwendergerät geliefert und/oder ausführbar gemacht werden. Beispielsweise kann das zweite Computerprogramm ausgebildet sein, einen (z.B. bereits genannten) ersten Betriebsmodus auf dem Fahrzeug und/oder eine Wirkverbindung zwischen dem Fahrzeug, der mobilen Einheit und/oder der beanstandeten Recheneinheit einzurichten. Insbesondere handelt es sich bei dem ersten und/oder zweitem Computerprogramm ein Softwareprogramm, welches auf einem Steuergerät des Fahrzeugs, oder, z.B. als eine App (= „Applikation“) auf der mobilen Einheit, auf einer oder mehrere Arten mobiler Anwendergeräte lauffähig ist. Bevorzugt kann es sich dabei um eine markenspezifisches Softwareprogramm handeln, insbesondere auch ausgestaltet zu einer Handhabung von Kunden-, Nutzer-, oder Abrechnungsdaten.

Das Computerprogramm kann dabei als ein Update eines bisherigen Computerprogramms ausgebildet sein, welches beispielsweise im Rahmen einer Funktionserweiterung, beispielsweise im Rahmen eines sogenannten „Remote Software Update“ die Teile des Computerprogramms bzw. des entsprechenden Programmcode umfasst.

**[0380]** Gemäß eines weiteren Aspekts zeichnet sich die Erfindung aus durch ein erstes und/oder zweites Computerprogramm, insbesondere ein Computerprogrammprodukt, das ausführbaren Programmcode umfasst, wobei der Programmcode bei Ausführung durch eine Datenverarbeitungsvorrichtung das Verfahren gemäß des ersten Aspekts oder eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens gemäß des ersten Aspekts ausführt.

**[0381]** Das Computerprogrammprodukt umfasst insbesondere ein von der Datenverarbeitungsvorrichtung lesbares Medium, auf dem der Programmcode gespeichert ist. Gemäß eines weiteren Aspekts zeichnet sich die Erfindung aus durch ein Programmprodukt, das einen Zugriff, insbesondere einen autorisierten Zugriff bzw. ein autorisiertes Zugriffsrecht auf abgelegte Daten des Computerprogrammprodukts und/oder auf betreffende Schnittstellen, Daten oder Signale des Fahrzeugs umfasst.

**[0382]** Bei dem Fahrzeug handelt es sich insbesondere um ein Kraftfahrzeug, z.B. einen Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Motorrad, Omnibus, etc. Ersatzweise kann es sich bei dem Fahrzeug um ein Wasserfahrzeug oder ein Luftfahrzeug handeln. Das Antriebssystem des Fahrzeugs kann zumindest teilweise mit Benzin oder Diesel betrieben werden bzw. betreibbar sein. Das Fahrzeug kann als ein Dieselfahrzeug bzw. eine Gruppe von Fahrzeugen kann eine Gruppe von Dieselfahrzeugen sein. Ferner bezieht sich die Erfindung auch auf andere Antriebsarten, z.B. einen Düsenantrieb bzw. Turbinenantrieb.

**[0383]** Alternativ oder zusätzlich kann ein oder mehrere Merkmale des Verfahrens auf weitere Verursacher, insbesondere Industrieanlagen und/oder Agraranlagen (z.B. wie auf ein oder mehrere Fahrzeuge) angewandt werden. In diesem Sinne kann zumindest eine Industrieanlage und/oder Agraranlage ein Fahrzeug sein bzw. ausnahmsweise als solches betrachtet werden. Beispielsweise wird ein oder mehrere Zielwerte des einen oder mehrerer (z.B. in einem Zusammenhang mit der Zone stehenden) weiteren Verursachers ermittelt bzw. prädiert, und/oder derart gesteuert, dass die (z.B. insgesamt resultierenden) Emissionen und/oder Auswirkungen von Emissionen zu einem Zielwert hin verändert, insbesondere minimiert werden. Ebenso kann ein Ausgleich der dabei auftretenden Effekte, insbesondere zwischen den Nutzern der Fahrzeuge und der weiterer Verursacher von Emissionen ausgeführt werden.

**[0384]** Nachstehend werden, ohne Einschränkung der Allgemeinheit einige kombinierbare Beispiele der Erfindung anhand der Figuren erläutert. Die Merkmale der Beispiele sind frei untereinander sowie mit weiteren in diesem Dokument gekennzeichneten Merkmalen kombinierbar.

**[0385]** Fig. 1 stellt eine beispielhafte räumliche Anordnung der Zonen Z1-Z4 als fest oder dynamisch definierte räumliche Gebiete dar. Diese umfassen bestimmte Straßen Z4, Z3 bzw. Stadtviertel, Z2, einen Teil von einer Stadt Z1 bzw. einer Umgebung einer Stadt.

**[0386]** Die Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 haben hinsichtlich der bisherigen Auswirkungen der Emissionen ihre jeweilige (typischerweise unterschiedliche) Ausgangszustände (auch zu verstehen als eine Ausgangssituationen) und/oder Vorbelastungen. Beispielsweise wird die Information zu den Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 zu der Information einer Wetterkarte (einschl. Wettervorhersage und ggf. weiteren prädierten Werten zu den Zonen) zugeordnet und/oder mit der Information einer Wetterkarte in einer vorausbestimmten Art und Weise, z.B. nach einer vorausbestimmten Abhängigkeit verarbeitet, insbesondere aggregiert.

**[0387]** In den Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 befinden feste oder bewegliche Messstationen 6 zur Messung der Parameter der Emissionen und/oder der Luftqualität. Ferner können Daten zur Ausführung des Verfahrens auch zumindest teilweise durch einen Satelliten oder Drohne 7 ermittelt werden.

**[0388]** In den Zonen Z1- Z4 wird ein Fahrzeug 1, 1', 1", 1''' bzw. eine zumindest teilweise fest und/oder zumindest teilweise dynamisch bzw. situationsabhängig gebildete Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''' betrieben. Dabei können aber müssen nicht die Antriebssysteme aller Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' die eine Gruppe bilden (stets) die Steuerungsinformation empfangen, gesteuert werden, Kennungen bzw. eine Feedbackinformation senden. Vielmehr kann die Anzahl der Fahrzeuge bzw. die Fahrzeuge einer bestimmten Art oder bestimmter Fahrzeuge die zu der Gruppe von Fahrzeugen zugeordnet werden im Verfahren, insbesondere dynamisch bzw. situationsabhängig gewählt werden.

**[0389]** Ferner ist ein beispielhaftes Fahrzeug 1 mit einem Antriebssystem 3 und den Emissionen des Fahrzeugs 4 vergrößert dargestellt. Die Emissionen umfassen oder sind Luftverunreinigungen, insbesondere Rauch, Ruß, Staub, Partikel, Gase, Aerosole, Dämpfe und/oder Geruchsstoffe. Im Fahrzeug wird eine mobile Einheit 2, bzw. 2' betrieben. Ebenso kann jedes der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' jeweils mit der mobilen Einheit 2 bzw. 2' versehen, insbesondere nachgerüstet werden.

**[0390]** Die mobile Einheit 2' ist eine nachträglich ins Fahrzeug angebrachte, z.B. nachgerüstete (insbesondere auch zu verstehen als anbringbare bzw. nachrüstbare) elektronische Einheit zur Ausführung des Verfahrens.

**[0391]** Die mobile Einheit 2 ist ein mobiles Anwendergerät, z.B. Smartphone, Smartwatch, Smart-Closets, etc. zur Ausführung des Verfahrens, insbesondere zur Einrichtung bzw. Bedienung der mobilen Einheit 2'.

**[0392]** Ferner ist eine beabstandet angeordnete Recheneinheit 5 bzw. Cloud (auch zu verstehen als Backend) 5 dargestellt. Ein oder mehrere Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' bzw. eine (jeweils) darin betriebene mobile Einheit 2, 2', die Recheneinheit bzw. eine Cloud 5, eine Messstation 61, 62, 63, 64, ein Satellit oder unbemanntes Luftfahrzeug 7 sind zum Übermitteln (auch zu verstehen als Senden, Empfangen, und/oder Überprüfen, insbesondere Verifizieren) der Information bzw. zu einer Wirkverbindung zur Ausführung des Verfahrens ausgestaltet. Die Informationen, insbesondere die Steuerungsinformation SI, SI', SI", SI''' und/oder die Feedbackinformation FB, FB', FB", FB''' werden bevorzugt in Form der in diesem Dokument beschriebener (z.B. dezentral verifizierbaren) Kennungen übermittelt und/oder verarbeitet.

**[0393]** Das Übermitteln der Steuerungsinformationen SI, SI', SI", SI''' kann (z.B. von der Recheneinheit 5) an das ein oder mehrere der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' (insbesondere auch zu verstehen an die entsprechende mobile Einheiten 2, 2') und/oder von Feedbackinformation FB, FB', FB", FB''' (bzw. eine oder mehrere im vorliegenden Dokument beschriebenen Kennungen) von dem jeweiligen Fahrzeug 1, 1', 1", 1''' (z.B. an die Recheneinheit 5) kann mittels eines Datenübertragungsstandards, z.B. eines Mobilfunks, insbesondere mit einem 4G, 5G, 6G ... bzw. vergleichbaren oder höheren (z.B. schnelleren bzw. echtzeitfähigeren) Standard erfolgen. Beispielsweise ist die mobile Einheit 2, 2' zum Empfang und/oder Übermitteln der Daten zur Ausführung des Verfahrens gemäß einem solchen Standard eingerichtet. Das Übermitteln der jeweiligen Daten bzw. Kennungen kann (jeweils) eine oder mehrere Bestätigungen umfassen bzw. erfordern. Insbesondere kann die Berücksichtigung bzw. Gültigkeit zumindest einer Kennung (z.B. der Steuerungsinformation SI, SI', SI", SI''') abhängig von einer Bestätigung bzw. Feedbackinformation FB, FB', FB", FB''' sein.

**[0394]** Das Empfangen der Steuerungsinformation SI, SI', SI", SI''' und/oder das Versenden einer Kennung (z.B. einer Bestätigung bzw. Feedbackinformation FB, FB', FB", FB''') kann mittels einer Empfangseinheit bzw. Sende-Empfangsreinheit der mobilen Einheit 2, 2' bzw. des jeweiligen Fahrzeugs 1, 1', 1", 1''' erfolgen

**[0395]** Bei den Emissionen (4) werden insbesondere folgende Stoffe (z.B. ihre Konzentrationen, Anteile bzw. die Abweichungen von einem Normwert) betrachtet:

Bei Diesel-Antriebssystemen: Stickstoffmonoxyd (NO), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxyd (CO),...

Bei Benzin-Antriebssystemen: Xylol (Summenformel: C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>), Schwefeloxide (SO<sub>x</sub>), VOCs (= Volatile Organic Compounds), Benzol, etc. (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>), ...

Sowie bei diversen, insbesondere bei den beiden genannten Arten der Antriebssysteme diverse Antriebs- bzw. betriebsspezifische Partikel (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1</sub>, Mikroplastik, etc.)



**[0396]** Fig. 2 stellt einen beispielhaften Ablauf des Verfahrens dar. Vorteilhaft, optional vorgeschlagene Schritte sind dabei strichpunktiert dargestellt.

**[0397]** In einem Schritt S10 erfolgt ein Ermitteln, insbesondere Prädizieren eines Parameters der Emissionen 4 und/oder eines Parameters der Luftqualität in Bezug auf eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4.

**[0398]** Ein Parameters der Emissionen und/oder ein Parameter der Luftqualität kann Parameterwerte kennzeichnen, die auf den Betrieb des Fahrzeugs 1 oder einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''' (die zu der Gruppe gehörende Fahrzeuge die im Zusammenhang mit der Zone betrieben werden), insbesondere innerhalb einer bestimmten Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder einen bestimmten Zeitintervall, zurückzuführen sind. Beispielsweise kann der ein oder mehrere Parameter (Parameterwerte) in Relation zu einem bestimmten, für die Zone gültigen Grenzwert ermittelt werden. Ein Parameter der Emissionen und/oder ein Parameter der Luftqualität kann auch ein Unterschreiten und/oder Überschreiten eines oder mehrerer bestimmter Grenzwerte, insbesondere ein Maß der Abweichung, z.B. ein Unterschreiten und/oder Überschreiten um einen bestimmten Wert oder Faktor bzw. Differenz zu einem Grenzwert kennzeichnen.

**[0399]** In einem Beispiel kann das Verfahren ersatzweise zu den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 oder 2 folgende Merkmale umfassen:

- Ermitteln S10, insbesondere Prädizieren, eines Parameters der Emissionen 4 und/oder eines Parameters der Luftqualität in Bezug auf eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4, und daraufhin:
- Steuern S20 des Antriebssystems 3 zumindest eines Fahrzeugs 1, 1', 1", 1''' abhängig von dem zumindest einen ermittelten, insbesondere prädizierten Parameter der Emissionen 4 und/oder dem zumindest einen Parameter der Luftqualität in Bezug auf die zumindest eine Zone Z1, Z2, Z3, Z4.

**[0400]** In einem derartigen Beispiel ist es ferner eine (bereits mehrfach in diesem Dokument erwähnte) Anwendung auf eine Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''' vorteilhaft. In diesem Fall kann das Verfahren folgende Merkmale umfassen:

- Ermitteln S10, insbesondere Prädizieren, eines Parameters der Emissionen 4 einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''', die in einer bestimmten Zone Z1, Z2, Z3, Z4 (z.B. in den Vergangenheit, aktuell oder in der nahen Zukunft zumindest voraussichtlich) betrieben werden und eines Parameters der Luftqualität in Bezug auf die bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4, und daraufhin:
- Steuern S20 des Antriebssystems 3 einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''' abhängig von dem zumindest einen ermittelten, insbesondere prädizierten Parameter der Emissionen 4 und dem zumindest einen Parameter der Luftqualität in Bezug auf die zumindest eine Zone Z1, Z2, Z3, Z4, wobei das Steuern insbesondere nach einer oder mehreren (z.B. innerhalb eines Betriebszyklus bzw. eines kurzen Zeitabschnitts vorausbestimmten oder aktualisierten) Abhängigkeiten (z.B. gemäß des mathematischen Zusammenhangs) bzw. abhängig von einem trainierten neuronalen Netz DNN1, DNN2, DNNZ ausgeführt wird.

**[0401]** Der Begriff „Emissionen“ kann im Rahmen des vorliegenden Dokuments (jeweils sinngemäß bzw. ausnahmsweise) auch als Immission bzw. Immissionen verstanden werden.

**[0402]** In diesem Falle kann abhängig von dem ermittelten bzw. prädizierten Parameter der Emissionen 4 die sich auf eine Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''' beziehen (z.B. abhängig von einem nach einer bestimmten Berechnungsformel bzw. statistischen Maß betreffend im Wesentlichen die gesamte Gruppe von Fahrzeugen) und eines Parameters der (aktuellen und/oder in der nahen Zukunft mit oder ohne Emissionen der Gruppe von Fahrzeugen erwarteten) Luftqualität in Bezug auf eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4, ermittelt, insbesondere prädiziert werden, ob es im Ergebnis des Betriebs der Gruppe von Fahrzeugen:

- zu einer einen Zielwert überschreitenden, z.B. einen Grenzwert unterschreitenden Luftqualität, und/oder
- zu einer einen Zielwert überschreitenden, z.B. einen Grenzwert überschreitenden Auswirkung, und/oder
- zu einem Fahrverbot (auch als Fahrbeschränkung bzw. Einfahrtbeschränkung, Betriebsbeschränkung zu verstehen) in zumindest einer Zone (zumindest voraussichtlich) kommen wird;

**[0403]** Diese Informationen können daraufhin beim Steuern S20 des Antriebssystems 3 einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''' berücksichtigt werden. Das Wort „daraufhin“ kann

z.B. bedeuten, dass der nachfolgende Schritt des Verfahrens auf das Ergebnis des vorherigen Schritts, z.B. nach der Ausführung einer Rechenoperation, Bereitstellen und/oder Übermitteln zumindest einer Kennung bzw. sonstiger Daten, z.B. auf den Empfang der Daten, und/oder abhängig von den ermittelten Daten bzw. Parametern ausgeführt wird.

**[0404]** In einem weiteren Beispiel werden eine oder mehrere Maße von Auswirkungen von Emissionen 4 und/oder eine Effektivität eines Steuerns (z.B. als eine Variante und/oder Parameter des Steuerns) des einen oder mehrerer Antriebssysteme 3, z.B. in Bezug auf eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4 prädiziert. Dies kann (jeweils) mittels einer Simulation erfolgen. Dabei kann der lokale Verkehr, der Betrieb (ggf. Fahren) des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', die Ausgangssituation, z.B. eine oder mehrere bestimmte Ausgangszustände (z.B. Vorbelastungen), die Luftqualität, Wetter, atmosphärische Prozesse, Bildung und/oder Bewegung von Primärverursacher, photochemische Prozesse, insbesondere die Entstehung eines photochemischen Smogs bzw. eine Bildung von Sekundärverursacher, aktuelle bzw. erwartete Randbedingungen, ein Ökosystem (z.B. eine Reaktion des Ökosystems auf die Vorbelastung und/oder die Emissionen) im Zusammenhang mit der zumindest einer Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder eine oder mehrere entsprechende Auswirkungen simuliert werden.

**[0405]** Dies kann mittels einer (ggf. mittels des zumindest einen entsprechend trainierten neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ oder mit anderen Mitteln ausgeführten, datenbasierter, dynamischen) Simulation erfolgen. Die Simulation kann abhängig von (bzw. mit den) in diesem Dokument beschriebenen (aus der realen Welt bzw. anhand realer Messungen ermittelten bzw. prädizierten) Parametern betrieben werden. Beispielsweise kann eine Prädiktion bzw. eine Simulation mittels eines oder mehrerer (z.B. reale Daten zu realen Gegebenheiten im Zusammenhang mit einer realen Zone Z1, Z2, Z3, Z4 repräsentierenden) Kartenabschnitte ausgeführt werden. Beispielsweise kann ein Abschnitt einer physikalischen Karte, z.B. 3D-Karte, Karte bzw. Kartenlayer repräsentierend aktuelle und/oder prädizierte Randbedingungen, Wetter, Verkehr ermittelt (z.B. eingelesen) und verwendet (z.B. verrechnet) werden.

**[0406]** Mittels der Simulation und/oder des zumindest eines neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ können die Auswirkungen, ein Ergebnis des Steuerns (z.B. eine bestimmte Variante bzw. bei bestimmten Parametern des Steuerns) und/oder eine Effektivität des Steuerns vorab, z.B. für einige Minuten, Stunden, Tage vorausermittelt, insbesondere prädiziert werden. Das Steuern des zumindest einen Antriebssystems bzw. der Antriebssysteme der Anzahl der Fahrzeuge von der Gruppe von Fahrzeugen zunächst als das Steuern der Simulation (sozusagen ein virtuelles Steuern der Antriebssysteme) ausgeführt werden. Das reale Steuern (z.B. als eine Variante, Parameter des Steuerns) kann abhängig von dem Ergebnis der Ausführung der Simulation (sozusagen abhängig von dem virtuellen Steuern) bzw. einer auf der Simulation basierter Prädiktion des voraussichtlichen Ergebnisses ermittelt werden. Beispielsweise kann die Simulation ausgeführt bzw. das neuronale Netz DNN1, DNN2, DNNZ angesteuert werden abhängig von den Daten kennzeichnend die Bewegung bzw. Betrieb eines (z.B. vergleichsweise geringen) Anteils der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' im Zusammenhang mit der zumindest einer Zone Z1, Z2, Z3, Z4. Beispielsweise wird die Simulation abhängig von (realen, z.B. abhängig von den bereits beschriebenen Kennungen) Daten zu einigen (z.B. statistisch repräsentativen) Fahrzeugen ausgeführt bzw. das neuronale Netz DNN1, DNN2, DNNZ angesteuert. Dabei kann ein für alle Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' bzw. die jeweilige Zone Z1, Z2, Z3, Z4 geltende Parameter, zumindest als eine Näherung, ermittelt bzw. prädiziert werden. Somit muss im Verfahren nicht die Bewegung bzw. Betrieb aller Verkehrsteilnehmer überwacht werden.

**[0407]** In einem weiteren mit allen Merkmalen kombinierbaren Beispiel kann das Verfahren folgende Schritte umfassen, die insbesondere mittels der Simulation und/oder des zumindest einen hierfür eingerichteten bzw. trainierten neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ ausgeführt werden:

- Ermitteln und/oder Prädizieren eines Parameterwerts für die Emissionen 3, Luftqualität, und/oder Auswirkungen der Emissionen, insbesondere in Bezug auf eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder ein bestimmtes Zeitintervall;  
und/oder
- Bestimmen eines Zielwerts (z.B. als eine anzustrebende Veränderung) in Bezug auf die Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder aus ein bestimmtes Zeitintervall für einen oder mehrere Parameter der Emissionen 3, Luftqualität, und/oder Auswirkungen der Emissionen;  
und/oder
- Bestimmen eines oder mehrerer Zielwerte (z.B. als eine anzustrebende Veränderung) in Bezug auf zumindest ein Fahrzeug 1 bzw. auf die Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1'''. Der oder die Zielwert kann sich auf jeweilige Emissionen und/oder (z.B. einzustellende bzw. ein-

zuhaltende) Parameter des Antriebssystems beziehen;  
und/oder

- eine oder mehrere Steuerungsinformationen zum Steuern des Antriebssystems 3 des zumindest einen Fahrzeugs bzw. der Antriebssysteme 3 der Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''', ermittelt und/oder veranlasst werden. Beispielsweise werden (z.B. in dem Schritt S10 oder S15) eine von den ermittelten Parametern abhängige Daten ermittelt. Diese werden (z.B. mittels einer oder mehreren entsprechenden Kennungen) zur Ausführung eines weiteren Schritts des Verfahrens (z.B. des Schritts S20) bereitgestellt bzw. übermittelt. Der Schritt S20 wird z.B. abhängig von dem Empfang, z.B. Einlesen, Bestätigen (sozusagen Quittieren) und/oder Überprüfen der empfangenen Daten bzw. Kennungen ausgeführt.

**[0408]** In einem weiteren mit allen Merkmalen kombinierbaren Beispiel kann das Verfahren umfassen:

- Ermitteln S10 einer Vielzahl der Parameter der Emissionen 4 einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''', die in einer bestimmten Zone Z1, Z2, Z3, Z4 betrieben werden bzw. wurden, und eines Parameters der Luftqualität, insbesondere kennzeichnend eine Veränderung der Luftqualität aufgrund der Emissionen 4 oder einer bestimmten Veränderung der Emissionen 4, in Bezug auf die bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4,

- Optional können weitere diverse Parameter im Zusammenhang mit dem Betrieb der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1'''' aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''', z.B. zu Randbedingungen zum Entstehen der Sekundärverursacher, ermittelt und berücksichtigt werden.

- Ermitteln (jeweiliger) Maße der Einflüsse der (jeweiliger) Parameter auf die (resultierende) Luftqualität bzw. die (resultierende) Veränderung der Luftqualität. Dies kann als ein Trainieren eines neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ auf Basis der ermittelten Parameter ausgeführt werden. Dabei können Lerndaten, insbesondere ein Checkpoint ermittelt werden. Dieser kann die entsprechenden beim Trainieren ermittelten Gewichtsinformationen und/oder Bias-Terms umfassen.

**[0409]** Ferner, insbesondere daraufhin:

- Steuern S20 des Antriebssystems 3 einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1'''' abhängig von den ermittelten Maßen der Einflüsse und/oder abhängig von der Ausgangsschicht des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ. Das neuronale Netz DNN1, DNN2, DNNZ kann das trainierte bzw. mit den entsprechenden Lerndaten (mit dem ermittelten Checkpoint) betriebene neuronale Netz sein.

**[0410]** In einer Variante der Erfindung kann ein Parameter (Maß) eines Ausgangszustands, kennzeichnend eine bereits vorhandene oder prädizierte Auswirkung der Emissionen bzw. der (verschlechterten) Luftqualität durch einen vorausbestimmten (festen, zonenabhängigen oder dynamisch bestimmten) Faktor ersetzt bzw. angenommen und ggf. berücksichtigt werden. Beispielsweise kann ein Maß für einen äußeren Einflussfaktor zur Entstehung und/oder Abbau einer verschlechterten Luft bzw. Smogs und/oder einer Auswirkung der Emissionen bzw. der verschlechterten Luftqualität durch einen vorausbestimmten (z.B. festen, zonenabhängigen und/oder dynamisch bestimmten) Faktor ersetzt bzw. angenommen und ggf. berücksichtigt werden.

**[0411]** In einem Schritt S11 wird ein Parameter (Maß) einer, z.B. auf die bestimmte Zone und/oder Zeitintervall zutreffenden, Ausgangszustands, insbesondere einer Ausgangssituation, ermittelt. Ein Parameter des Ausgangszustands kann eine bereits vorhandene, insbesondere zumindest teilweise gemessene und/oder zumindest teilweise (analytisch, z.B. zumindest teilweise anhand weiterer Messdaten, Datenbanken, etc.) ermittelte und/oder prädizierte Auswirkung der Emissionen bzw. der (verschlechterten) Luftqualität kennzeichnen. Ein Parameter der Ausgangssituation kann ein Parameter (ein jeweiliges Maß) sein, der insbesondere unabhängig von der Belastung durch das Fahrzeug 1, 1', 1'', 1'''' oder die Gruppe von Fahrzeugen gilt bzw. gegolten hat.

**[0412]** Ein Parameter eines, z.B. auf die bestimmte Zone und/oder ein bestimmtes Zeitintervall zutreffenden, Ausgangszustands kann zumindest teilweise gemessene und/oder zumindest teilweise (analytisch, z.B. zumindest teilweise anhand gemessener Daten, weiterer Messdaten, Datenbanken, etc.) ermittelte und/oder prädizierte Auswirkung der Emissionen bzw. der (verschlechterten) Luftqualität insgesamt kennzeichnen. Dieser kann eine Ausgangssituation kennzeichnen die ohne die Belastung durch das Fahrzeug 1, 1', 1'', 1'''' oder die (bestimmte) Gruppe von Fahrzeugen gilt oder gegolten hat.

**[0413]** Beispielsweise kann der Ausgangszustand eine langfristig aufgebaute Belastung oder eine Belastung durch andere, z.B. von den Fahrzeugen oder von Kraftfahrzeugen unterschiedliche Verursacher, z.B. durch Industrieanlagen kennzeichnen. Mit anderen Worten kann ein Parameter der Ausgangssituation ein partielles Maß der Auswirkungen kennzeichnen, die ohne die Belastung durch das Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''' oder die Gruppe von Fahrzeugen vorhanden sind, waren, werden oder wären.

**[0414]** Der Parameter des Ausgangszustands kann eine kurzzeitige, mittelfristige und/oder langfristige Vorbelastung, z.B. in Bezug auf eine Zone Z1, Z2, Z3, Z4, kennzeichnen. Ein Parameter eines Ausgangszustands (vereinfacht: „Vorbelastung“) kann eine bisherige Ausschöpfung eines entsprechenden Grenzwerts und/oder eine (noch vorhandene Reserve bis zum Erreichen eines Grenzwerts, insbesondere ausschöpfen eines zulässigen Normwerts kennzeichnen. Ein solcher Grenzwert kann eine insgesamt zulässige (mittelfristige, langfristige, als ein Zielwert bestimmte bzw. ermittelte) Belastung kennzeichnen. Beispielsweise kann sich der Parameter der Ausgangssituation auf einen bestimmten Grenzwert beziehen, z.B. als ein Anteil, Faktor, zu einem Grenzwert ermittelt bzw. berücksichtigt werden.

**[0415]** Beispielsweise kann je nach Zone Z1, Z2, Z3, Z4 ein bestehender Zustand, etwa als ein Parameter für eine (aktueller oder zu einem bestimmten vorausliegenden Zeitintervall auf den sich auch ein anderer Parameter bezieht erwarteter) Ausgangszustand, z.B. für ein bestimmtes Zeitintervall berücksichtigt werden. Ein oder mehrere Parameter des Ausgangszustands können (z.B. ortabhängig bzw. koordinatenabhängig) in eine digitale Karte eingetragen werden bzw. aus dieser eingelesen werden. Beispielsweise wird eine digitale Karte erstellt und/oder bei der Ausführung des Verfahrens eingelesen die Daten kennzeichnend die jeweiligen Parameter der Ausgangszustände für jeweilige Positionen bzw. Positionsinformationen (Koordinaten, von bestimmten Koordinaten gekennzeichnete Gebiete) und/oder Zeitinformationen (Zeitintervalle) umfasst. Beispielsweise umfasst ein (z.B. zur Ausführung des Verfahrens eingerichteter) sogenannter Kartenlayer einer digitalen Karte eine Vielzahl der zu bestimmten Positionsinformationen zugeordneter Parameter der Ausgangssituationen.

**[0416]** Es können Daten sein die explizit oder implizit eine Schätzung bzw. Prognose eines Ausgangszustands, z.B. für ein bestimmte vorausliegende, Fahrstreckenabschnitte und/oder Zeitintervall kennzeichnen bzw. eine Grundlange zu einer solchen Schätzung bzw. Prognose bilden.

**[0417]** Ein Parameter des Ausgangszustands kann, z.B. kennzeichnend sein für bereits vorhandene und/oder zu einem bestimmten Zeitintervall (z.B. ohne das besagte zumindest ein Fahrzeug bzw. ohne die besagte Gruppe von Fahrzeugen) erwartete Emissionen, der (z.B. statistischen) Luftqualität, und/oder für (z.B. bereits vorhandene oder unabwendbare) Auswirkungen. Dabei können auf die zumindest eine Zone Z1, Z2, Z3, Z4 bezogene, örtlich spezifische, und/oder besonders kritische Kategorien der Auswirkungen berücksichtigt werden. Beispielsweise wird daraufhin das Steuern der Antriebssysteme einer Gruppe von Fahrzeugen für unterschiedliche Zonen und/oder Zeitintervalle unterschiedlich erfolgen.

**[0418]** In einem Schritt S12 erfolgt ein Ermitteln eines Maßes für einen, z.B. auf die bestimmte Zone und/oder Zeitintervall zutreffenden bzw. prädizierten, äußeren Einflussfaktor zur Entstehung und/oder Abbau einer verschlechterten Luft bzw. Smogs und/oder einer Auswirkung der Emissionen bzw. der verschlechterten Luftqualität. Ein Maß eines äußeren Einflussfaktors zur Entstehung eines photochemischen Smogs kann z.B. ein Maß einer (z.B. ermittelten und/oder prädizierten) kurzwelligen Sonneneinstrahlung (in einer relevanten Zone, in einer relevanten Atmosphärenschicht) kennzeichnen.

**[0419]** Ferner kann ein oder mehrere äußere Einflussfaktoren für eine zeitliche und/oder räumliche Veränderung (bzw. Veränderbarkeit) zumindest eines Parameters der Emissionen 4 und/oder zumindest eines Parameters der Luftqualität ermittelt bzw. prädiziert und berücksichtigt werden. Zu derartigen Faktoren können im Rahmen dieses Dokuments eine Bewegung der Emissionen 4 und/oder Veränderung der Konzentration (Ausbreitung, Verdichtung) z.B. durch Luftströme, Niederschläge, Luftdruckveränderung (Hochdruckgebiete, Tiefdruckgebiete) gezählt werden.

**[0420]** Beispielsweise kann ein Maß zum (zumindest kurzzeitigen) Abbau, insbesondere Verteilung oder Absorption der verschlechterten Luft, z.B. ein Maß eines (erwarteten) Niederschlags, Luftbewegung, Akkumulationseffekte, Ausbreitungsparameter, und/oder Dergleichen ermittelt bzw. prädiziert und berücksichtigt werden. Beispielsweise werden auch Parameter der Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftbewegung etc. ermittelt bzw. prädiziert und berücksichtigt. Dabei kann ein Maß ihres Einflusses auf die Auswirkungen und/oder ein Maß der dann resultierenden Auswirkungen ermittelt bzw. prädiziert werden.

**[0421]** In einem Schritt S13 erfolgt ein Ermitteln, insbesondere Prädizieren, eines Maßes der kurzzeitigen, mittelfristigen und/oder langfristiger Auswirkungen der Emissionen 4 (zu verstehen sind insbesondere die Auswirkungen der durch Emissionen verschlechterten Luft). Dieser kann aus den ermittelten, insbesondere prädizierten Parametern der Emissionen 4 und/oder eines Parameters der Luftqualität, eines Parameters des Ausgangszustands, und/oder eines äußeren Einflussfaktors zur Entstehung und/oder Abbau einer verschlechterten Luft bzw. Smogs und/oder einer Auswirkung der Emissionen ermittelt bzw. prädiziert werden.

**[0422]** Mit anderen Worten kann ein Parameter der Auswirkung ein oder mehrere der Ergebnisse der Schritte S10, S11, S12 sein oder auf Basis des einen oder mehrerer Ergebnisse der Schritte S10, S11, S12 ermittelt, insbesondere prädiziert werden. Beispielsweise kann eine oder mehrere in den Schritten S10, S11, S12 ermittelte Informationen zu einer (z.B. dynamisch beschreibbaren bzw. aktualisierbarer) digitalen Karte, z.B. in einer Cloud 5, hinzugefügt, z.B. mit der Karte verlinkt bzw. als ein sogenannter Kartenlayer gehandhabt werden.

**[0423]** Alle der im vorliegenden Dokument beschriebenen Parameter bzw. Schritte des Verfahrens S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S20 können jeweils im Zusammenhang mit der einen oder mehreren Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeitintervallen (z.B. von jeweils einigen Minuten, Stunden, Tagen) ermittelt, berücksichtigt bzw. ausgeführt werden. Der Bezug zu der einen oder mehreren Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 ist z.B. aufgrund von teils sehr unterschiedlichen, bereits diskutierten Eigenschaften der Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 bzw. von Zusammenhängen zwischen den Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 vorteilhaft.

**[0424]** Ein Parameter der Auswirkung kann von einer digitalen Karte, z.B. vor oder beim Befahren einer Zone Z1, Z2, Z3, Z4 durch ein oder mehrere Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' (sozusagen On-Demand) ermittelt werden. Beispielsweise wird ein Parameter der Auswirkungen der Emissionen 4 eines Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' bzw. einer Gruppe von Fahrzeugen abhängig von der aktuellen Position, Bewegung, und/oder einer (zumindest wahrscheinlichen) künftigen Position des (jeweiligen) Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' ermittelt, insbesondere prädiziert werden. Dabei kann, z.B. in Bezug auf künftige Positionen, Bewegungen, bzw. der künftigen Positionen der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' statistische Werte, Wahrscheinlichkeitswerte, bzw. auf Basis der Daten einiger (als repräsentativ gewählter) Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' angenommen werden.

**[0425]** Der ein oder mehrere Parameter der Auswirkungen beziehen sich in diesem Beispiel auf eine oder mehrere bestimmte Zonen Z1, Z2, Z3, Z4, auf eine bestimmte Objektklasse, (z.B. Menschen, Tiere, Pflanzen, Algen, Ökosysteme, Architektur, Infrastruktur, etc.), oder auf bestimmte Objekte (z.B. auf bestimmte Gruppe von Menschen, Tieren, Wälder, Pflanzen, Algen, Ökosysteme, Gewässer, Gebäude, Infrastruktur) und/oder bestimmte Zeiträume (z.B. kurzfristig, mittelfristig, langfristig). Dabei kann eine Vielzahl der Parameter der Auswirkungen (z.B. als ein Array, Matrix von Parametern und/oder der Einflüsse) ermittelt bzw. prädiziert werden.

**[0426]** Beispielsweise kann das Verfahren derart ausgeführt werden, dass vorrangig überproportionale oder einen gewissen Grenzwert übersteigende Auswirkungen (in Bezug bzw. pro Emissionen, Leistung, Nutzen) mittels des Steuerns verringert bzw. zum Zielwert hin verändert werden.

**[0427]** Im Verfahren kann eine (in der Praxis sehr wesentliche) Disproportionalität der Auswirkungen die von gleichen Emissionen 4 in unterschiedlichen Zonen Z1, Z2, Z3, Z4, in unterschiedlichen Zeitintervallen bzw. bei unterschiedlichen Ausgangszuständen entstehen (würden) quantitativ berücksichtigt bzw. vorteilhaft genutzt werden.

**[0428]** In einem Beispiel werden Parameter der Auswirkungen als Maß (als ein Code für bestimmte Arten und Abstufungen) für bestimmte Schäden oder Risiken ermittelt, prädiziert (bzw. als Gewichtsinformationen des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ beim Trainieren erzeugt) und im Verfahren berücksichtigt. Diese beziehen sich z.B. auf unterschiedliche Zeiträume und/oder Objektklassen bzw. Objekte, auf die sich die Auswirkung (z.B. ein jeweiliger Schaden) bezieht. Dies können Auswirkungen sein, die sich z.B. auf Menschen, Tiere, Ökosystem, Mikroorganismen, Naturschutzgebiete, Gewässer, Erdschichten, bestimmte Schichten der Atmosphäre (z.B. Troposphäre, Ozonschicht), Gebäude, Denkmäler oder bestimmte (z.B. vordefinierte) Gruppen von Objekten beziehen.

**[0429]** Ein Parameter der Auswirkung kann z.B. ein Maß einer (mehr oder minder unmittelbar) durch Menschen oder Tiere wahrnehmbare Wirkung kennzeichnen, insbesondere durch einen oder mehrere Sinne wahrnehmbare Wirkung z.B. einen Geruch, Sichtbehinderung, Übelkeit etc. und/oder (ggf. weder unmittelbar

noch mittelbar) insbesondere durch einen oder mehrere Sinne wahrnehmbare Wirkung, z.B. einen Langzeitschaden bzw. Schaden der sich erst nach einem langen Zeitraum äußern kann, kennzeichnen.

**[0430]** Ein Parameter der Auswirkung kann sich, z.B. auf eine aktuell stattfindende oder prädizierte Bildung von Säuren in der Atmosphäre, z.B. eines saureren Regens, auf Basis von Stickstoffoxyden, insbesondere des Stickstoffmonoxyds im Kontakt mit dem Wasser, z.B. eines Regens, beziehen. Ein solcher Parameter der Auswirkung kann z.B. abhängig von einem prädizierten Parameters für einen Stickstoffmonoxyd in der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 (z.B. der nicht bereits bei einer fotochemischen Reaktion verbraucht worden ist), einem Parameter kennzeichnend ein Maß eines Niederschlags und/oder einen Schadensfaktors, der eine Folgeauswirkung des saureren Regens kennzeichnet, ermittelt werden.

**[0431]** Bevorzugt wird zwischen ersten Auswirkungen die zumindest überwiegend innerhalb eines (bestimmten, kurzen, mittelfristigen) Zeitraums abbaubar bzw. reversibel sind einerseits, und zweiten Auswirkungen, die zumindest überwiegend nicht (oder lediglich in vergleichsweise sehr langen Zeiträumen) abbaubar bzw. nicht reversibel sind abgewogen. Im Verfahren können überwiegend nur die Parameter der ersten Auswirkungen, nur die Parameter der zweiten Auswirkungen, oder bevorzugt die Parameter der ersten Auswirkungen und die Parameter der zweiten Auswirkungen unterschiedlich berücksichtigt, z.B. nach unterschiedlichen Logiken, Formeln, Koeffizienten bzw. Gewichten (bzw. Gewichtsinformationen und/oder Bias Terms des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ) verrechnet werden. Beispielsweise werden die Maße der Einflüsse, insbesondere bestimmte Gewichtsinformationen kennzeichnend die Maße der Einflüsse, bestimmter Parameter der Antriebssysteme, Parameter der Emissionen, der Luftqualität auf bestimmte (durch verschlechterte Luft geschädigte) Objekte und/oder auf Auswirkungen die sich auf bestimmte Zeiträume beziehen im Verfahren ermittelt bzw. trainiert und/oder im Verfahren berücksichtigt.

**[0432]** Beispielsweise können erste Parameter der ersten Auswirkungen ermittelt werden die, z.B. durch Pflanzen, Algen und/oder Gewässer bzw. weitere natürliche Vorgänge (innerhalb einer absehbaren Zeit von Tagen, Monaten, Jahren) zu einem gewissen Grad abgebaut werden oder zumindest in Bezug auf eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4, z.B. nach einigen Stunden, Tagen, Wochen, Monaten wesentlich nachlassen. Zu den ersten Auswirkungen können unmittelbare Schäden durch Stickoxyde NO, NO<sub>x</sub> und/oder durch Partikel PM<sub>10</sub> und/oder PM<sub>2,5</sub> gezählt werden. Zu den ersten Auswirkungen können Einflüsse auf Rachen, Nasenhöhle obere Atemwege der Menschen bzw. Tiere gezählt werden. Diese können vergleichsweise schnell (z.B. durch natürliche Prozesse) abgebaut bzw. gelindert werden.

**[0433]** Beispielsweise können zweite Parameter der zweiten Auswirkungen ermittelt werden, kennzeichnend Einflüsse, die nicht oder lediglich innerhalb von mehreren Monaten, Jahren, Jahrzehnten abgebaut bzw. gelindert werden oder zu einem wesentlichen Anteil und/oder in Bezug auf wesentliche Auswirkungen irreversibel sind. Zu den zweiten Auswirkungen können langzeitige Schäden durch Partikel PM<sub>2,5</sub> und/oder PM<sub>1</sub> gezählt werden. Zu den zweiten Auswirkungen können z.B. Einflüsse auf Zellmembranen, Blut, Gehirn von Menschen bzw. Tieren gezählt werden die mit hoher Wahrscheinlichkeit eine stark ausgeprägte Langzeitwirkung oder eine lange Nachwirkung bzw. geringere Heilbarkeit innehaben. Auch können die Auswirkungen auf das globale Klima, Ökosystem, z.B. Klimaerwärmung (z.B. die Erderwärmung) zu den zweiten Auswirkungen gezählt werden.

**[0434]** Unterschiedliche Auswirkungen, insbesondere die ersten Parameter der ersten Auswirkungen und die zweiten Parameter der zweiten Auswirkungen, können im Verfahren mit jeweiligen (z.B. trainierten vorausbestimmten, für längere Zeit gültigen oder im Verfahren dynamisch anpassbaren) Gewichtungen bzw. Gewichtsinformationen berücksichtigt werden. Diese können als Maße für bestimmte Auswirkungen (z.B. mit jeweils kurzfristiger Wirkung, mittelfristigen Wirkung, langfristiger Wirkung), insbesondere zumindest teilweise separat, ermittelt und berücksichtigt werden. Diese können diese im Verfahren nach einer vorausbestimmten Bedingung, z.B. Formel, jeweils untereinander und/oder mit bestimmten Grenzwerten verglichen werden. Das Steuern S20 der Antriebssysteme 3 des zumindest eines Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' bzw. der Gruppe der Fahrzeuge kann abhängig von dem Ergebnis des Vergleichs, z.B. der prädizierten ersten Auswirkungen und der prädizierten zweiten Auswirkungen, gesteuert werden.

**[0435]** Bevorzugt werden erste Auswirkungen die eine zeitlich beschränkte Wirkung aufweisen oder mit einem begrenzten, zweckmäßigen, adäquaten Aufwand beseitigt werden können einerseits, und/oder zweite Auswirkungen, die eine langzeitige Wirkung aufweisen bzw. erwarten lassen oder nur mit einem sehr hohen Aufwand (sehr schwer oder nicht hinreichend) reversibel bzw. zu einem wesentlichen Teil irreparabel sind, berücksichtigt werden. Zumindest zwei ermittelte, prädizierte (auch zu verstehen vorab simulierte) Parameter der voneinander unterschiedlichen Auswirkungen können mit jeweils einer entsprechenden trainierten, sta-

tisch festgelegten oder einer im Verfahren (z.B. dynamisch) bestimmten oder angepassten Gewichtung, insbesondere Gewichtsinformationen, berücksichtigt, insbesondere verglichen werden.

**[0436]** Unterschiedliche Arten der (zumindest potentiell erwartbaren) Auswirkungen, insbesondere Schäden, können im Verfahren als unterschiedliche Klassen der Auswirkungen berücksichtigt werden.

**[0437]** Unterschiedliche Auswirkungen bzw. Klassen von Auswirkungen können im Verfahren, z.B. partiell bzw. anteilmäßig (nach Kategorien entsprechend ihrer jeweiligen Wirkung, Wirkungsweise, geschädigtem Objekt, etc.) und/oder nach einer bestimmten Berechnungsformel (z.B. nach einer hierzu vorgesehenen, vorausbestimmten mathematischen Abhängigkeit z.B. Logik, Koeffizienten, Kennlinien) berücksichtigt werden.

**[0438]** Eine oder mehrere Auswirkungen können in Form einer Matrix die insbesondere mit (etwa entsprechend einer nachfolgend dargestellten Tabelle) Koeffizienten (die z.B. die Arten und/oder ihnen zugeordneten Gewichte unterschiedlicher Auswirkungen repräsentieren) ermittelt bzw. verarbeitet werden. Beispielsweise kann eine Auswirkung etwa mittels einer Multiplikation von Matrizen ermittelt bzw. prädiziert werden. Beispielsweise kann eine Information zum Anpassen des besagten mathematischen Zusammenhangs zum Ermitteln der Steuerungsinformation mittels einer Multiplikation der Matrizen ermittelt werden.

Folgende Tabelle illustriert unterschiedliche Arten (auch zu verstehen als Klassen) der Auswirkungen:

Maß der einen oder mehreren Auswirkungen, z.B. von bestimmten Schäden	Lokal, z.B. in einer lokalen Zone, etwa auch oder nur auf die Umgebung der Zone	Im Gebiet, z.B. in einer Gebietszone, z.B. in einem geographischen Maßstab eines Staates oder Landes bzw. eines Bundesstaates	Global, z.B. in einer globalen Zone auf einem Kontinent, Klimazone, Ozean, oder auf das globale Klima
Langfristig: Zu einem gewissen Teil reparabel / irreparabel	z.B. ein Codewert: [lokal, langfristig, Maß der Intensität, ...]	...	...
Mittelfristig: Zu einem gewissen Teil abbaubar / nicht abbaubar	...	...	...
Kurzfristig: Zu einem gewissen Teil absorbierbar / verteilbar	...	...	...

**[0439]** Ein Parameter der Auswirkung kann einen Anteil einer oder mehreren ermittelten bzw. erwarteten Auswirkungen kennzeichnen die noch innerhalb eines Grenzwerts (für die Emissionen oder für eine noch zulässige Auswirkung, z.B. für die Zone) liegt und/oder die sich aufgrund einer Grenzwertüberschreitung ergibt, erwartbar ist bzw. erwartet wird. Insbesondere kann der Parameter der Auswirkung eine (z.B. vergleichbar, etwa im Vergleich zu übrigen Auswirkungen) überproportional hohe bzw. niedrige Auswirkung kennzeichnen.

**[0440]** Auch kann ein Parameter der Auswirkung der Emissionen 4 ermittelt und berücksichtigt werden die innerhalb der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 entstehen bzw. voraussichtlich entstehen werden, und/oder aufgrund der Emissionen 4 entsteht die außerhalb der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 ausgestoßen sind bzw. ausgestoßen sein werden, welche, z.B. in die Zone Z1, Z2, Z3, Z4 (zumindest mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit) transportiert sind bzw. werden, z.B. in Richtung der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 ausbreiten oder durch Luftströme, Verdichtung, etc. (zumindest voraussichtlich, z.B. zumindest mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit) in die Zone Z1, Z2, Z3, Z4 transportiert werden.

**[0441]** In einem weiteren Beispiel kann ein Parameter der Luftqualität für die zumindest eine Zone Z1, Z2, Z3, Z4 ermittelt, bevorzugt prädiziert werden, die ohne den Einfluss einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen besteht bzw. erwartet wird. Ferner kann ein Parameter der Emissionen 4 ermittelt, bevorzugt prädiziert, der von einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen in der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 ausstoßen sind bzw. noch ausstoßen werden. Der Parameter der Auswirkungen der Emissionen 4 kann auf Basis des Parameters der Emissionen 4 des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' bzw. der Gruppe von Fahrzeugen, unter Berücksichtigung des Parameters der Luftqualität mit oder ohne Berücksichtigung der Temperatur, Luftfeuchtigkeit, etc. ermittelt werden. Dabei kann als die Auswirkung der Emissionen eine (z.B. partielle, additive, und/oder multiplikative)

Auswirkung der Emissionen 4 des Fahrzeugs 1 bzw. der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' (z.B. von Auswirkungen weiterer Emissionen losgelöstes, und/oder additives bzw. multiplikatives Maß der Mehrung zu den Auswirkungen weiterer Emissionen) ermittelt und berücksichtigt werden.

**[0442]** Besonders bevorzugt kann ein Parameter der Auswirkung zwei oder mehrere der folgenden Informationen kennzeichnen:

- ein qualitatives Maß der Auswirkung, z.B. eine Art der Auswirkung,
- ein quantitatives Maß der Auswirkung, z.B. eine Intensität der Auswirkung,
- eine oder mehrere von der Auswirkung betroffene Zonen,
- einen Verursacher, z.B. das eine Fahrzeug 1 bzw. Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''', insbesondere zu einem bestimmten Anteil,
- von der Auswirkung betroffene Objektklasse, insbesondere Objekt oder Anzahl der Objekte,
- einen oder mehrere Zeiträume auf die sich die Auswirkung bezieht;

**[0443]** Ferner kann ein Parameter der Auswirkung ein Maß der Konfidenz, Eintrittswahrscheinlichkeit und/oder Abweichung kennzeichnen, dass die Auswirkung zutrifft bzw. wesentlich abweichendes Maß haben wird.

**[0444]** Ein Parameter der Auswirkungen der Emissionen 4 kann sowohl abhängig von den Emissionen 4 die das Fahrzeug 1, z.B. ein Diesel-Fahrzeug unmittelbar (in einem Zeitintervall) ausstößt bzw. in einem vorausliegenden Zeitintervall (z.B. voraussichtlich) ausstoßen wird, z.B. eines ersten Primärverursacher, z.B. eines Stickstoffoxyds  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NO}$ , als auch von einer (z.B. durch andere Verursacher bedingte, bzw. erwartete) Emissionen eines zweiten Primärverursacher, z.B. Xylol ( $\text{C}_8\text{H}_{10}$ ). Insbesondere wird ein Parameter der Auswirkungen abhängig von einem Verhältnis zwischen den ermittelten, insbesondere prädierten Parametern zumindest eines ersten Primärverursachers und eines zweiten Primärverursachers, z.B. innerhalb von einer Zone, ermittelt, insbesondere prädiert.

**[0445]** In einem Beispiel des Verfahrens kann ein Parameter der Auswirkung der Emissionen 4 aus einem Parameter der Emissionen und/oder Luftqualität unter Berücksichtigung der aktuellen und/oder prädierten Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit und/oder Bewegung der Luftmassen ermittelt werden. In einem weiter vereinfachten Fall kann ein Parameter der Auswirkungen aus den Parametern der Emissionen 4 mittels eines festen oder dynamisch veränderlichen, z.B. für die Zone spezifischen äußeren Einflussfaktors ermittelt werden.

**[0446]** Ein solcher äußerer Einflussfaktor kann ein geographischer Faktor, ein Faktor zur Regenerationsfähigkeit, ein Faktor kennzeichnend eine (z.B. zumindest teilweise permanente) Abbaubarkeit von Emissionen bzw. von Auswirkungen der Emissionen kennzeichnen. Beispielsweise kann ein solcher äußerer Einflussfaktor die Zeit bzw. Geschwindigkeit der Regeneration der in der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 ausgestoßenen bzw. der in die Zone Z1, Z2, Z3, Z4 transportierten Emissionen, und/oder der entsprechenden Auswirkungen, z.B. durch einen ökologischen Faktor, Pflanzen, Algen, globale Luftströme etc., kennzeichnen. Ein geographischer äußerer Einflussfaktor der Zone Z1, Z2, Z3, Z4, z.B. Höhe der Zone über dem Meeresspiegel bzw. im Vergleich zu einer Umgebung, Berge, Klima, Ausdehnungs- bzw. Stauchungseigenschaften der Troposphärenschicht kann (z.B. aus einer Karte) ermittelt und berücksichtigt werden. Ein derartiger Faktor kann nach einer bestimmten, z.B. gesetzlichen, Vorschrift ermittelt und/oder nach einer bestimmten Formel bezogen (z.B. normiert) werden. Ein derartiger Faktor kann ein Maß einer jeweiligen „Effektivität schädlicher Wirkung“ der Emissionen bzw. der verschlechterten Luft (in der Zone und/oder zu einem Zeitintervall) oder ein Maß eines (z.B. relativen) Unschädlichkeit einer Nutzwirkung, insbesondere Unschädlichkeit pro Nutzen kennzeichnen.

**[0447]** In einem weiter vereinfachten Beispiel, kann ein Parameter der Auswirkung gleich dem oder proportional zu dem Parameter der Emissionen und/oder einem Parameter der Luftqualität (mit oder ohne einen festen Umrechnungswert und/oder dynamisch steuerbaren Faktors) sein bzw. angenommen werden. Dies kann, insbesondere nach Bedarf, selektiv, für ausgewählte Zonen, Zeiträume, Fahrzeuge, etc. erfolgen, z.B. wenn weitere Informationen nicht verfügbar oder nicht ermittelbar sind. Beispielsweise können die (z.B. fehlende, nicht hinreichend messbare oder gemessene) Parameter der Auswirkungen mittels eines entsprechen eingerichteten neuronalen Netzes ermittelt, insbesondere prädiert bzw. simuliert.

**[0448]** Bevorzugt wird eine Vielzahl der Maße der Einflüsse einer Vielzahl bestimmter Parameter auf das Steuern des eines oder mehrerer Antriebssysteme ermittelt, insbesondere trainiert. Das Gestalten bzw. Trai-



nieren des entsprechenden (z.B. in dem zumindest einem neuronalen Netz DNN1, DNN2, DNNZ abgebildeten) mathematischen Zusammenhangs kann dabei anhängig von Historiendaten, von einem oder mehreren Betriebszyklen des Verfahrens und/oder z.B. den im Verfahren ausgeführten stimulierenden Steuerungsvorgänge in Bezug auf die Antriebssysteme 3, Emissionen 4, Luftqualität erfolgen.

**[0449]** Ein oder mehrere Parameter der Auswirkungen können (in jeder Variante des Verfahrens) insgesamt oder Anteilig in Bezug auf das zumindest ein Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''' und/oder zumindest eine Gruppe von Fahrzeugen ermittelt und berücksichtigt werden.

**[0450]** In einem mit allen weiteren Merkmalen kombinierbaren Beispiel kann das Verfahren umfassen:

- ein Prädizieren (S15), eines Parameters einer Auswirkung von Emissionen (4) eines Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1''') oder einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1'', 1''') mittels eines neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ, wobei das Prädizieren (S15) sich insbesondere auf bestimmte ermittelte, insbesondere prädiizierte Betriebsparameter der Antriebssysteme des Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1''') oder einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1'', 1''') bezieht, und daraufhin:

- Steuern (S20) des Antriebssystems (3) des zumindest einen Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1''') oder einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1'', 1'''), abhängig von dem zumindest einen prädiierten Parameter der Auswirkung von Emissionen (4) des Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1''') oder der Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1'', 1''').

**[0451]** Das Steuern (S20) kann dabei abhängig von einem Zielwert in Bezug auf die Auswirkungen ausgeführt werden. Insbesondere können dabei die Steuerungsinformationen für das zumindest ein Fahrzeug (1, 1', 1'', 1''') oder Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1'', 1''') abhängig von den vorgenannten Informationen (z.B. Parameter und/oder Zielwert) bestimmt oder angepasst werden. Der zumindest ein Zielwert kann (wie bereits ausführlich diskutiert) ein Maß des Nutzens und/oder ein Verhältnis des Nachteils zu einem Vorteil kennzeichnen.

**[0452]** Beispielsweise kann dabei eine von mehreren möglichen Varianten und/oder Parameter des Steuerns (S20) des Antriebssystems (3) zumindest eines Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1''') oder einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1'', 1''') ausgewählt werden. Die Auswahl der Varianten bzw. Parametern kann mittels des auf die Optimierung der Auswirkungen (z.B. eine Verringerung des Schadens) und/oder eine Vergrößerung (z.B. ein sofern möglich Aufrechterhalten oder Vergrößern) des Nutzens erfolgen.

**[0453]** Dabei kann sich der besagte Zielwert, das Steuern der Antriebssysteme, Emissionen, und/oder die Auswirkungen auf zumindest eine oder mehrere bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder auf ein oder mehrere bestimmte Zeitintervalle beziehen.

**[0454]** Alternativ oder zusätzlich zum Steuern S20 des Antriebssystems 3 des zumindest einen Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' bzw. der Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' (bei dem Schritt S20) kann eine (z.B. gewählte, vorgeschlagene) Route des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' bzw. der Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' und/oder eine Auswahl von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' die zum Erreichen eines Ziels (z.B. Beförderung von Menschen und/oder Lasten) eingesetzt werden bestimmt oder angepasst werden. Dies kann mittels des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ, und/oder abhängig von dem Ergebnis der Schritte S10 bzw. S15 bestimmt oder angepasst werden. Dies kann derart ausgeführt werden, dass beim Steuern S20 die Anpassung der Parameter des Antriebssystems 3, 3', 3'', 3''' und/oder der Parameter der Route (z.B. der Parameter nach welchen die Route gewählt bzw. vorgeschlagen wird) ein Optimum (z.B. in Bezug auf die Auswirkungen von Emissionen) angestrebt, insbesondere nahezu erreicht wird.

**[0455]** Beispielsweise kann die Route des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' bzw. Routen der Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' bestimmt werden und/oder eine Auswahl von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' getroffen werden die zum Erreichen eines Ziels (z.B. eines bestimmten Ziels) eingesetzt werden, abhängig von dem zumindest einen ermittelten und/oder prädiierten Parameter der Auswirkung von Emissionen (4) des Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1''') oder der Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1'', 1'''), bzw. abhängig von dem zumindest einen ermittelten, insbesondere prädiierten Parameter der Emissionen (4) und von dem zumindest einen Parameter der Luftqualität in Bezug auf die zumindest eine Zone (Z1, Z2, Z3, Z4). Beispielsweise kann sich das Steuern S20 auf die Parameter der (z.B. vorgeschlagenen) Route des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' beziehen.

**[0456]** Dabei können die Eigenschaften des einen oder mehrerer der jeweiligen Antriebssysteme 3 und/oder mit dem Antriebssystem 3 bzw. der Anzahl der Antriebssysteme auszuführende Veränderungen bzw. einzuhaltende Zielwerte berücksichtigt werden. Insbesondere wird eine Abwägung zwischen einer Veränderung der Route (zu verstehen auch als eine Abweichung von einer nach einem oder mehreren anderen Kriterien gewählter oder wählbarer Route) und/oder dem Steuern des jeweiligen Antriebssystems des zumindest einen Fahrzeugs bzw. der Anzahl der Fahrzeuge ausgeführt werden.

**[0457]** Beispielsweise kann dies (ebenfalls) derart ausgeführt werden, dass ein Zielwert angestrebt bzw. erreicht wird. Beispielsweise wird das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert und/oder betrieben eine Veränderung der Route des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' bzw. die Auswahl der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' die zum Erreichen eines Ziels eingesetzt werden und/oder die Steuerungsinformation zum Steuern des Antriebssystems 3 bzw. der Antriebssysteme 3 der jeweiligen Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' zu ermitteln. Dabei kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert und/oder betrieben werden, einen Zielwert, z.B. in Bezug auf die Emissionen, Luftqualität und/oder Auswirkungen von Emissionen anzustreben bzw. möglichst zu erreichen. Dies kann auch dann erfolgen, wenn dadurch der Verbrauch und/oder Emissionen des zumindest einen Fahrzeugs 1 bzw. der Anzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' einzeln oder insgesamt steigen.

**[0458]** Beispielsweise wird das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert und/oder betrieben, den durch das Steuern S20 des einen oder mehrerer Antriebssysteme 3, 3', 3", 3''' veränderten Verbrauch zu berücksichtigen. Beispielsweise ist das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert und/oder betrieben, einen (z.B. gemäß einem mathematischen Zusammenhang) ermitteltes Verhältnis aus dem Verbrauch und der einen oder mehreren Auswirkungen von Emissionen 4 zu einem Zielwert hin zu verändern, insbesondere zu optimieren. Dabei können (z.B. abhängig von der Zone Z1, Z2, Z3, Z4, Parametern der Luftqualität, einer wahrscheinlichen oder geplanten Route des einen oder mehreren Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''') unterschiedliches Steuern S20, insbesondere unterschiedliche Varianten des Steuerns S20 gewählt werden. Die eine oder mehrere der Varianten des Steuerns S20 können sich durch (z.B. prinzipiell) unterschiedliche Strategien zum Erreichen des Zielwerts und/oder Erreichen einer Fahrerlaubnis auszeichnen.

Beispielsweise wird zumindest vorrangig (insbesondere zunächst virtuell und/oder mittels der Simulation) versucht den im Zusammenhang mit einer Zone Z1, Z2, Z3, Z4 geltenden Zielwert zweckmäßig mittels des Steuerns S20 des einen oder mehrerer Antriebssysteme 3 zu erreichen. Eine verbliebene Differenz zum Zielwert kann mittels einer Abweichung von einer nach anderen Kriterien bester bzw. gewählter Route und/oder Veränderung einer Auswahl von Fahrzeugen zum Erreichen eines Ziels überbrückt werden.

Die in diesem Dokument beschriebenen Parameter bzw. Informationen können mit verschiedenen Mitteln ermittelt, insbesondere präzisiert werden. Diese können mittels, z.B. stationär angeordneten (installierten) Sensoren 61, 62, 63, 64 innerhalb der zumindest einer Zone Z1, Z2, Z3, Z4, Satellitendaten, Drohnendaten, Sensoren der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' etc. ermittelt, insbesondere präzisiert werden.

**[0459]** Beispielsweise wird eine Steuerungsinformation auf Basis des einen oder mehreren Parameter der Emissionen 4, des einen oder mehrerer Parameters der Luftqualität und/oder einer oder mehrerer Auswirkungen von Emissionen 4 im Verfahren ermittelt. Eine Messung eines Werts kennzeichnend einen Parameter der Emissionen und/oder der Luftqualität in der zumindest einen Zone Z1, Z2, Z3, Z4 kann, z.B. mit Mitteln des Fahrzeugs 1, 1', 1", 1''', mit Mitteln der mobilen Einheit 2, 2' und/oder mit einem oder mehreren in der Zone 1, 1', 1", 1''' fest installierten Mittel 61, 62, 63, 64, z.B. mit einem Luftsensor, Übermittlungseinheit, etc.) erfolgen.

**[0460]** Insbesondere kann zumindest ein Parameter der Emissionen 4, Luftqualität und/oder Auswirkungen mit Mitteln eines z.B. unbemannten Flugobjekts 7, z.B. einer Drohne, ermittelt werden. Dabei kann eine oder mehre derartige Objekte 7 dynamisch bzw. situationsabhängig, z.B. hinsichtlich ihrer Flughöhe bzw. Position betrieben, insbesondere gesteuert werden. Beispielsweise können entsprechende Messwerte oder Kennungen durch Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' oder die entsprechende mobile Einheiten 2, 2' von einer oder mehreren, z.B. in der Umgebung der Route befindlichen Messstationen 61, 62, 63, 64 oder (bevorzugt unbemannter) Flugobjekten 7, z.B. mittels einer Datenabfrage, drahtlos ermittelt werden.

**[0461]** Alternativ oder zusätzlich können ein oder mehrere weitere Informationen zur Ausführung des Verfahrens unter Berücksichtigung einer, z.B. hierzu eingerichteten, digitalen Karte ermittelt werden.

**[0462]** Auf Basis dieser Information erfolgt eine Übertragung (das Übertragen) der Daten (z.B. aus der besagten beabstandet angeordneten Recheneinheit 5, z.B. Cloud bzw. Backend 5, bzw. von Fahrzeugen,

etc.) zu einem oder mehreren Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' bzw. zu den in den Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' mitgeführten oder dort nachträglich angebrachten (z.B. nachgerüsteten bzw. befestigten) mobilen Einheiten 2, 2'.

**[0463]** Der Begriff „Parameter“ ist im Rahmen dieses Dokuments sinngemäß auch als ein Parameterwert oder ein Maß der Veränderung bzw. Abweichung eines entsprechenden Parameterwerts, z.B. von einer Veränderung bzw. Abweichung von einem vorangegangenen Wert, einem Normwert bzw. Sollwert, zu verstehen. Beispielsweise kann ein Parameter ein Maß der Veränderung eines Parameters (zu verstehen auch: Parameterwerts) im Verlauf der Zeit und/oder in Bezug auf eine auf den Raum bezogene (räumlich veränderliche) Größe, z.B. Richtung und/oder Distanz kennzeichnen. Insbesondere entspricht ein Parameter einem (z.B. als solchen erkennbaren bzw. ausführbaren) Muster aus Parametern bzw. Parameterwerten. Der Begriff „kennzeichnen“ ist insbesondere auch als „repräsentieren“ zu verstehen.

**[0464]** Das Ermitteln eines oder mehrerer in diesem Dokument genannten Parameter kann auch ein Präzisieren des jeweiligen Parameters sein, insbesondere in Bezug auf ein oder mehrere bestimmte Zeitintervalle, z.B. von einigen Minuten, Stunden, Tagen. Bevorzugt wird (sowohl) ein (z.B. auf einen in der Vergangenheit oder Gegenwart gültigen Wert bezogenes) Ermitteln (als auch) ein (auf einen künftigen, z.B. auf ein bestimmtes Zeitintervall bezogenes) Präzisieren ausgeführt.

**[0465]** Beispielsweise erfolgt das Trainieren und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ abhängig von Parameter(werten), die in Bezug auf einen oder mehrere (z.B. bestimmte) Zeitintervalle ermittelt und für einen oder mehrere (z.B. bestimmte) Zeitintervalle präzisiert sind bzw. werden.

**[0466]** Der ein oder mehrere Parameter der Emissionen und/oder Parameter der Luftqualität können bevorzugt als kodierte Maße oder als (jeweils) kodierter Wertebereich der entsprechenden Maße ermittelt und/oder verarbeitet werden.

**[0467]** Beispielsweise können die Parameter auch als Maße ermittelt und/oder verarbeitet werden, die einen entsprechenden Parameterwert nach einer normierten, nichtlinearen, z.B. logarithmischen, exponentiellen, Abbildungsvorschrift bzw. Skala oder Faktoren, mittels entsprechender Kehrgrößen oder mittels mathematisch abgewandelter Größen abbilden. Alternativ oder zusätzlich kann ein oder mehrere Parameter der Emissionen und/oder Parameter der Luftqualität ein mathematisches Verhältnis (z.B. Unterschied, Faktor, Koeffizient), z.B. zu einem oder mehreren vorausbestimmten Werten, z.B. zu den typischen oder tiefpassgefilterten Werten, Normwerten, Grenzwerten, etc., kennzeichnen. Die Normwerte können dabei allgemeingültige, speziell definierte oder für die zumindest eine bestimmte Zone und/oder Zeitintervall gültige Normwerte sein.

**[0468]** Im Verfahren können mehrere Normwerte berücksichtigt werden. Beispielsweise können ein oder mehrere (z.B. gesetzlich) vorgeschriebene und/oder ein oder mehrere Normwerte die von einer Selbstverpflichtung abhängen und/oder zu einem Schadenersatz bzw. einer Entlohnung führen berücksichtigt werden.

**[0469]** Dabei ergibt sich der Vorteil, wenn vorwiegend Parameter, die eine Abweichung, z.B. ein Maß der Abweichung von einem Normwert kennzeichnen ermittelt, übermittelt bzw. berücksichtigt werden. Insgesamt ergibt sich aus dem Verfahren eine Reduktion der Auswirkungen der Emissionen bzw. einer verschlechterten Luftqualität. Dies kann (z.B. durch eine derartige Darstellung der Parameter, Ausführen des Trainierens) sehr schonend in Bezug auf die erforderliche Rechenressourcen sein.

**[0470]** Zu den Primärverursacher der Luftverschmutzung, insbesondere eines Smogs, können beispielsweise Stickstoffmonoxyd (NO) z.B. aus Dieselabgasen, weitere Stickstoffoxyde (NO<sub>x</sub>) die insbesondere überwiegend nicht im Straßenverkehr, sondern z.B. in den Industrieanlagen entstehen bzw. voraussichtlich entstehen werden, sowie sogenannte VOCs (= Volatile Organic Compounds) bzw. BTX (= leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe), Benzol, Toluol, (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>), insbesondere Xylol (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>), gezählt werden. Auch können zu den Primärverursachern diverse von einem oder mehreren Fahrzeugen unmittelbar emittierte Partikel (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1</sub>, sogenanntes Mikroplastik) gezählt werden.

**[0471]** Als Sekundärverursacher (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1</sub> ... , O<sub>3</sub>, PANs, etc.) der Luftverschmutzung, insbesondere eines Smogs, können (schädliche) Substanzen aufgefasst werden, die aus einem oder mehreren (z.B. besagten in diesem Dokument beschriebenen) Primärverursacher, z.B. Substanzen aus Dieselabgasen, Benzinabgasen, weiteren Emissionen etwa aus Industrieanlagen, außerhalb der Fahrzeuge gebildet werden (können) bzw. zumindest voraussichtlich (z.B. in einem bestimmten Maße) gebildet werden.

**[0472]** Zu den Sekundärverursacher ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $PM_1$  ... ,  $O_3$ , PANs, etc.) können Feinstaubpartikel, z.B. ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $PM_1$ ) und/oder sogenannte Photooxidantien, z.B. stark oxidierende gasförmige Stoffe und Sauerstoffradikale (freie Radikale) wie z.B. Ozon ( $O_3$ ), Superoxidradikalanion (Hyperoxid), Singulett-Sauerstoff, Hydroxylradikal, Peroxyacetylnitrate (PANs) und Alkylperoxiradikale gezählt werden.

**[0473]** Die Bildung dieser Substanzen und somit ein bestimmter Parameterwert der Luftqualität in Bezug auf die zumindest eine Zone Z1, Z2, Z3, Z4 können unter Berücksichtigung eines Maßes einer vorherrschenden oder prädominanten Sonneneinstrahlung (z.B. dem Maß der Sonneneinstrahlung UV-A, UV-B in einem oder mehreren Wellenlängenbereichen) und/oder Wetterphänomenen (z.B. qualitativen und/oder quantitativen Maßen einer oder mehreren meteorologischen Effekten) ermittelt, insbesondere prädominanz bestimmt werden. Dies kann mit oder auch ohne eine entsprechende Messeinrichtung oder Sensor im entsprechenden Fahrzeug, mobilen Einheit oder an einer Messstation erfolgen.

**[0474]** Insbesondere kann im Verfahren ein Maß eines kurzwelligigen Anteils der Sonnenstrahlung, insbesondere in einem UV-A- und/oder UV-B-Bereich (Ultraviolett) und/oder ein Maß eines Niederschlags, Luftbewegungen, sogenannter Akkumulationseffekte (z.B. in bestimmter atmosphärischer Schicht) in der Umgebung der Zone Z1, Z2, Z3, Z4, z.B. aus einer Wetterkarte ermittelt, insbesondere prädominanz bestimmt und berücksichtigt werden.

**[0475]** Insbesondere werden ein oder mehrere Schritte des Verfahrens, insbesondere das Steuern des Antriebssystems eines Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' ausgeführt, wenn ein Parameter der Emissionen 4 und/oder Parameter der Luftqualität und/oder ein Parameter einer (insbesondere) prädominanz bestimmten Auswirkung in einer, eine oder mehrere bestimmte Normen (z.B. Normwerte) überschreiten sind oder ein bestimmter Ausschöpfungsgrad von z.B. 50%, 75%, 90% eines Grenzwerts, insbesondere eines Normwerts erkannt, insbesondere prädominanz bestimmt wird.

**[0476]** Beispielsweise wird zumindest ein Schritt des Verfahrens S10, S15, S20 ausgeführt oder angepasst (z.B. die Variante des Steuerns S20 des einen oder mehrerer Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''' gewählt oder verändert), wenn sich eine aktuelle und/oder prädominanz bestimmte Konzentration eines Schadstoffs in der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 an einen lokal (z.B. in der betreffenden Zone Z1, Z2, Z3, Z4) geltenden Grenzwert (hinreichend z.B. bis auf einen bestimmten Wert, Toleranzwert, Restwert) annähert, diesen erreicht bzw. überschreitet und/oder wenn ein lokal (z.B. in der betreffenden Zone Z1, Z2, Z3, Z4) geltender Normwert um einen bestimmten Wert, Toleranzfaktor überschreitet.

**[0477]** Je nach Schadstoff kann es sich bei dem Grenzwert um ein Maß der Konzentration in der Luft von 0,1, 0,2, 0,3, 0,5  $mg/m^3$  oder eine Schadstoffmenge von 50, 100, 180  $mg/km$  Fahrleistung (pro bzw. auf ein für das Verfahren relevantes Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''') sein.

**[0478]** Insbesondere werden Emissionen 4 oder Anteile der Emissionen 4 die unmittelbar oder mittelbar auf Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', insbesondere von bestimmten Typen von Antriebssystemen, Motortypen bzw. Fahrzeugfabrikaten zurückzuführen sind, im Wesentlichen separat oder als ihr partieller Anteil ermittelt und/oder berücksichtigt. Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' mit bestimmten Typen von Antriebssystemen 3, Motortypen bzw. Fahrzeugfabrikaten oder eine Auswahl aus Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' von jeweils unterschiedlichen mit bestimmten Typen von Antriebssystemen 3, Motortypen bzw. Fahrzeugfabrikaten können eine in diesem Dokument beschriebene Gruppe bilden.

**[0479]** Beispielsweise können im Verfahren Daten eines Abgassensors des Fahrzeugs 1 bzw. von Abgassensoren einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' auszulesen werden. Die Daten des einen oder mehrerer

**[0480]** Abgassensoren können über Zeitintervalle integriert werden. Beispielsweise können derart, z.B. aus Daten der Abgassensoren einiger der (z.B. als repräsentativ gewählter) Fahrzeuge, auch gemeinschaftliche, (auf eine bestimmte Weise, z.B. gemäß einer Formel) kumulierte Werte, insbesondere stellvertretende Werte für die Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' ermittelt, insbesondere für ein vorausliegendes Zeitintervall prädominanz bestimmt werden. Auch deswegen erfordert das Verfahren nicht notwendigerweise eine (vollständige) Kenntnis bzw. Erfassung aller Parameter bzw. aller Daten aller Fahrzeuge.

**[0481]** Bevorzugt werden dabei nicht alle entsprechende Werte bzw. nicht von allen Fahrzeugen aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' ausgelesen, übertragen bzw. verarbeitet werden (müssen). Vielmehr können auf Basis einer Anzahl der Fahrzeuge (z.B. der in der Zone betriebener und/oder zu der Gruppe der Fahrzeuge gehörender Fahrzeuge), insbesondere mittels vorab ermittelter, z.B. statistischer, Zusammen-

hänge, rechnerischen Simulationen, Prädiktion, etc. für die zumindest eine Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''' stellvertretende Parameter (z.B. in Bezug auf eine bestimmte Zone und/oder Zeitintervall) ermittelt, insbesondere präzisiert und/oder simuliert werden. Beispielsweise können so Parameter der Emissionen 4 insbesondere kennzeichnend eine entsprechende Grenzwertüberschreitung, die (z.B. speziell oder partiell) auf kritische Fahrzeuge bzw. Fahrzeuge die mit der manipulierten Software des Antriebssystems 3 ausgeliefert sind zurückzuführen sind ermittelt, präzisiert bzw. berücksichtigt werden. Auch in dieser Hinsicht kann die Erfindung mit Mitteln ausgewählter (z.B. freiwillig nachgerüsteter) Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' realisiert werden, sodass zusätzlich eine Wirkung auch in Bezug auf nicht nachgerüstete oder nur teilweise nachgerüstete Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' erreicht werden kann.

**[0482]** Insbesondere werden Emissionen, die nicht unmittelbar oder mittelbar auf Fahrzeuge zurückzuführen sind, z.B. unmittelbar oder mittelbar auf weitere Verursacher, insbesondere Schiffsverkehr, Flugverkehr, Industrie, Energieerzeugung, Landwirtschaft, Abfall, Abwasser, Abfallverwertungsanlagen, Kläranlagen, Heizung, Haushalte, zurückzuführen sind, im Wesentlichen separat oder als ihr (jeweiliger) partieller Anteil ermittelt und/oder berücksichtigt. Beispielsweise können Emissionen von unterschiedlichen Verursachern (z.B. von den von Kraftfahrzeugen abweichenden Verursacher, von Kraftfahrzeugen im Allgemeinen, von der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''', von einem bestimmten Fahrzeug 1) beim Trainieren und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ jeweils unterschiedlich berücksichtigt, z.B. an unterschiedlichen Eingängen des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ berücksichtigt (z.B. geschaltet) werden. Beispielsweise kann ein Parameter der Auswirkung ermittelt und, z.B. als eine entsprechende Kennung, berücksichtigt werden die auf eine Überschreitung eines (z.B. in der bestimmten Zone und/oder Zeitintervall) geltenden Grenzwerts zurückzuführen ist, insbesondere aufgrund der Emissionen 4 des Fahrzeuges 1 bzw. der Gruppe von Fahrzeuge 1, 1', 1", 1'''.

**[0483]** Insbesondere kann ein Parameter in Bezug auf einen Primärverursacher der nicht von Kraftfahrzeugen oder nicht von einer bestimmten Gruppe der Kraftfahrzeugen kommt (bzw. auf diese zurückzuführen ist) berücksichtigt werden, der zusammen mit einem weiteren Primärverursacher von Kraftfahrzeugen oder von einer bestimmten Gruppe der Kraftfahrzeuge (bei bestimmten, insbesondere im Verfahren ermittelten Randbedingungen) einen Sekundärverursacher ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $PM_1$  ... ,  $O_3$ , PANs, etc.), z.B. eine einen Grenzwert überschreitenden Parameter eines Sekundärverursachers, bilden kann bzw. voraussichtlich (z.B. gemäß einem präzisierten Parameter) bilden wird. Dies kann bevorzugt mittels des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ bzw. mittels der Simulation ausgeführt werden.

**[0484]** Beispielsweise werden aktuelle und/oder auf für die nahe Zukunft von einigen Tagen, Stunden, Minuten präzizierte Parameter der Emissionen, die unmittelbar von Kraftfahrzeugen bzw. Gruppe von Kraftfahrzeugen 1, 1', 1", 1''' und/oder nicht unmittelbar durch Kraftfahrzeuge bzw. Gruppe von Kraftfahrzeugen 1, 1', 1", 1''' verursacht sind bzw. verursacht werden, und/oder die, insbesondere von den Emissionen von Kraftfahrzeugen zusammen mit den Emissionen von den von Kraftfahrzeugen abweichenden Verursacher, resultierende Sekundärverursacher ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $PM_1$  ... ,  $O_3$ , PANs, etc.), ermittelt bzw. präziziert und berücksichtigt.

**[0485]** In einem weiteren Schritt S14 erfolgt ein Ermitteln und/oder Verarbeiten einer Kennung. Bei der Kennung kann es sich um eine überprüfbare, insbesondere gegenseitig verifizierbare Kennung, kennzeichnend für:

- bereits innerhalb der zumindest einer Zone ausgestoßene Emissionen und/oder Auswirkung der ausgestoßenen Emissionen,
- Emissionen und/oder Auswirkung der Emissionen, die innerhalb der zumindest einer Zone ausgestoßen werden dürfen, z.B. als ein Grenzwert, Faktor, Ausschöpfungsgrad eines Grenzwerts,
- ein Parameter für das erfolgte und/oder noch zu erfolgende Steuern des Antriebssystems zumindest eines Fahrzeugs, z.B. eine Häufigkeit bestimmter Vorgänge, z.B. der Aktivierungen und/oder Deaktivierungen des zumindest einen ersten Sondermodus des Antriebssystems eines oder mehrerer Fahrzeuge, und/oder der Anteil der Zeit, der Anteil der Fahrstrecke, der Anteil der Energiewandlungsprozesse in dem das Antriebssystem des Fahrzeugs (innerhalb der Zone und/oder Zeitintervall) innerhalb eines bestimmten Wertebereich der Parameter bzw. in einem bestimmten Betriebsmodus betrieben wurde und/oder noch betrieben werden darf,
- Verrechnungszahlen, z.B. Punkte, etwa Umweltpunkte, die eine verbrauchte und/oder restliche Reserve der Emissionen und/oder Auswirkungen der Emissionen kennzeichnet, die einem Fahrzeug

oder einer Gruppe von Fahrzeugen, z.B. in Bezug auf eine oder mehrere Zonen, zugeordnet wird oder verbleibt,

- Fahrbeschränkung, Fahrerlaubnis, insbesondere mit bestimmten Auflagen, für das zumindest ein Fahrzeug oder eine Gruppe von Fahrzeugen, z.B. für einen Betrieb in zumindest einer Zone und/oder Zeitintervall;

**[0486]** Eine oder mehrere Kennungen können im Verfahren zu oder von den Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' übermittelt bzw. von den Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' empfangen werden. Diese können überprüft, insbesondere (bevorzugt durch die aktiven Teilnehmer des Verfahrens zumindest teilweise gegenseitig) verifiziert und im Verfahren berücksichtigt werden. Dabei kann ein bestimmter Beitrag (zu verstehen auf ein Maß des Beitrags) des Fahrzeugs 1 oder der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' zur Entstehung der Emissionen 4 und/oder der Auswirkungen, berücksichtigt, überwacht, beschränkt und/oder zu einem Zielwert hin gesteuert werden. Bevorzugt kann dies für bestimmte Auswirkungen, z.B. für mehrere in diesem Dokument beschriebene (ggf. nur oder vorrangig bestimmte) Arten der Auswirkungen, insbesondere einzeln und/oder als sich nach einer bestimmten Berechnungsformel ergebender Wert, z.B. nach einer auf bestimmte Zone bezogene Berechnungsformel, berücksichtigt, überwacht, beschränkt und/oder zu einem Zielwert hin gesteuert werden.

**[0487]** Beispielsweise kann für Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', die in der zumindest einer Zone Z1, Z2, Z3, Z4 betrieben werden, z.B. wenn ein Fahrbetrieb der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' in der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 beabsichtigt bzw. prädiiziert wird, ein oder mehrere (für sie insgesamt oder einzeln gültigen) Grenzwerte ermittelt werden. Der ein oder mehrere Grenzwerte können sich auf eine oder mehrere bestimmte Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeitintervalle bezogen werden. Dabei können zumindest zwei Grenzwerte und/oder eine Abhängigkeit zwischen zumindest zwei Grenzwerten ermittelt werden, wobei sich die Grenzwerte insbesondere auf zumindest zwei bestimmte Emissionen (z.B. kennzeichnend für einen Anteil bestimmter Schadstoffe), und/oder auf (zumindest voraussichtliche) Auswirkungen, insbesondere auf Auswirkungen bestimmter Arten, der Emissionen 3 der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' beziehen. Alternativ oder zusätzlich können es Grenzwerte, Vorbedingung und/oder auszuführende Bedingung in Bezug auf Parameter von zumindest zwei Antriebssysteme für zumindest zwei der Fahrzeuge (z.B. aus der Gruppe von Fahrzeugen) ermittelt werden.

**[0488]** Beispielsweise können zumindest ein oder mehrere Maße zu jeweils einer oder mehreren Auswirkungen (z.B. kurzfristiger, mittelfristiger bzw. langfristiger) Schäden bestimmter Arten ermittelt, insbesondere prädiiziert, und berücksichtigt werden.

**[0489]** Beispielsweise wird das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert und/oder betrieben abhängig von einem auf eine Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' und/oder auf eine oder mehrere Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 bezogenen Zielwert, zumindest zwei Grenzwerte betreffend Emissionen und/oder für jeweils eine Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' zu ermitteln. Dabei kann das Ziel des Trainierens sein, den in Bezug auf die Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' und/oder auf eine oder mehrere Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 bezogenen Zielwert bei einem möglichst geringen Nachteil des Steuerns S20 zu erreichen und/oder bei einem vorgegebenen (z.B. gemäß der Einigung der Nutzer hinnehmbaren) Nachteil, eine möglichst gute Luftqualität in Bezug auf eine oder mehrere bestimmte Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder eine oder mehrere Auswirkungen von Emissionen 4 zu reduzieren.

**[0490]** Die Information zu den Grenzwerten, Vorbedingungen und/oder auszuführenden Bedingungen kann (z.B. mit der Steuerungsinformation oder als die Steuerungsinformation) zu dem einen oder mehreren Fahrzeugen übermittelt werden, z.B. wenn sich diese der Zone nähern oder wenn ein Befahren der Zone prädiiziert wird. Das Übermitteln der Information zu den jeweiligen Grenzwerten kann mittels der besagten mobilen Einheit erfolgen.

**[0491]** Das Übermitteln einer oder mehreren Informationen im Verfahren kann z.B. erst erfolgen, falls eine Grenzwertüberschreitung (auch als eine bestimmte Überschreitung des Normwertes zu verstehen) wahrscheinlich wird oder falls eine Abweichung von einer bisheriger oder sonst geltenden Vorschrift zum Steuern des Antriebssystems bewirkt werden soll. Dabei kann die aktive Ausführung des Verfahrens bzw. bestimmter Verfahrensschritte auf (nach einer bestimmten Bedingung) wählbare, z.B. besonders kritische Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeitintervalle begrenzt werden.

**[0492]** Besonders bevorzugt wird das Steuern S20 der Antriebssysteme 3 des zumindest eines Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' bzw. der Gruppe der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' zumindest vorwiegend dann oder nur dann ausgeführt, wenn eine (überdurchschnittliche bzw. besonders hohe) Auswirkung von den (sonst, ohne das Steuern) entstehenden Emissionen 4 und/oder eine (überdurchschnittlich bzw. besonders) hohe Effektivität des Steuerns

S20 in Bezug auf die zumindest eine Auswirkung der Emissionen ermittelt bzw. präzisiert wird. Beispielsweise werden eine oder mehrere Maße von Auswirkungen und/oder eine Effektivität eines Steuerns S20 (z.B. als eine Variante und/oder Parameter des Steuerns S20) des einen oder der mehrerer Antriebssysteme 3 präzisiert. Dies kann (jeweils mittels einer Simulation erfolgen. Mit anderen Worten können Maße von Auswirkungen und/oder eine Effektivität des Steuerns S20 vorab, z.B. für einige Minuten, Stunden, Tage vorausermittelt, insbesondere präzisiert bzw. simuliert werden. Das Steuern S20 (z.B. als eine Variante, Parameter des Steuerns S20 die in Realität angewandt wird) kann abhängig von dem Ergebnis der Prädiktion bzw. Simulation ermittelt werden.

**[0493]** Beispielsweise wird das Steuern S20 der Antriebssysteme 3 des zumindest einen Fahrzeugs bzw. der Gruppe der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' zumindest vorrangig oder besonders intensiv bei den Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''', Zonen Z1, Z2, Z3, Z4, und/oder Zeitintervallen ausgeführt, bei welchen eine (z.B. im Vergleich zu einer anderen, insbesondere alternativen Variante) eine erhöhte Reduktion einer Auswirkung (z.B. einer bestimmten Auswirkung bzw. nach einer bestimmten Berechnungsformel ermittelten Auswirkung), insbesondere einer auf den Nutzen bezogenen (z.B. auf das jeweilige Nutzen normierten) Auswirkung ermittelt wird. Eine solche Effektivität bzw. ein Verhältnis aus einer (bestimmten) Auswirkung zu einem (bestimmten) Nutzen, (stark vereinfacht: ein Verhältnis eines Maßes des Nutzens zu einem Maß des Schaden, der hierzu verursacht werden muss bzw. ein Verhältnis eines Maßes des Schadens zu einem Maß des Nutzens, der dabei erreicht werden kann) kann in Form mehrerer Maße der Einflüsse, insbesondere Quereinflüsse, wechselseitiger Einflüsse (z.B. in dem zumindest einem neuronalen Netz DNN1, DNN2, DNNZ bzw. in dem mathematischen Zusammenhang z.B. als Gewichte gekennzeichneten Einflüsse) trainiert und/oder berücksichtigt werden.

**[0494]** Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ und/oder ein (ggf. nachgeschalteter mathematischer Zusammenhang) gestaltet bzw. trainiert werden ein Maß der Auswirkungen der Emissionen 4 im Verhältnis zu einem Maß des (auf eine bestimmte Art und Weise definierten) Nutzens (z.B. für eine oder mehrere Zonen, Zeiträume, nach einer Berechnungsformel, etc.) zu reduzieren. Dies ist ebenso zu verstehen als ein Erhöhen des Verhältnisses eines Maßes des Nutzens zu einem Maß der Auswirkungen der Emissionen der hierzu verursacht werden muss. Beispielsweise kann als das Ziel des Trainings und/oder des Steuerns S20 ein verringertes Verhältnis aus Schaden pro Nutzen bzw. ein erhöhtes Nutzen pro Schaden gewählt sein.

**[0495]** Mit anderen Worten kann ein Verhältnis aus Schaden pro Nutzen reduziert bzw. ein Nutzen pro Schaden (zumindest insgesamt) erhöht bzw. zum Zielwert hin verändert werden. Beispielsweise kann das Steuern der Antriebssysteme der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' derart ausgeführt werden, dass ein, insbesondere sich insgesamt ergebende oder erwartbare, Reduktion der Auswirkungen der Emissionen 4 des zumindest eines Fahrzeugs bzw. der Gruppe der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' (z.B. auf das Fahrzeug bzw. die Gruppe insgesamt bzw. im Endeffekt zurückzuführende Auswirkungen) ergibt. Die Reduktion bzw. ein entsprechender Zielwert kann nur oder vorwiegend auf bestimmte Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeiträume bezogene, bestimmte Auswirkungen (z.B. als ein jeweiliger Anteil an der einen oder mehreren Auswirkungen), und/oder in Bezug auf ein Maß der Auswirkung gemäß einer (ggf. jeweils für bestimmte Zonen, Zeiträume zugeordneten) Berechnungsformel erfolgen.

**[0496]** Die in diesem Dokument beschriebenen Kennungen können zumindest teilweise oder im Wesentlichen als eine kontinuierlich erweiterbare Liste von Datensätzen bzw. Blöcken ermittelt bzw. verarbeitet, die mittels eines kryptographischen Verfahrens miteinander verkettet sind. Jeder Datensatz mit der Kennung enthält einen kryptographisch gesicherten Hash (Streuwert) eines vorhergehenden Datensatzes. Dieser kann eine Parameterinformation kennzeichnend die bisher und/oder aktuell geltende Parameter des Antriebssystems, die Steuerungsinformation, eine Information zu der (z.B. tatsächlich ausgeführten) Steuerung bzw. resultierende (z.B. sich daraufhin ergebende) Parameter des Antriebssystems, sowie einen Zeitstempel, Transaktionsdaten, einen Bezug auf ein bestimmtes Fahrzeug, eine bestimmte Gruppe von Fahrzeugen, eine oder mehrere bestimmte Zonen und/oder Zeitintervalle umfassen bzw. kennzeichnen. Insbesondere können die Kennungen auch einen Preis, z.B. in bestimmten hierfür definierten Werteinheiten, einer (etwa: elektronischen) Währung, Umweltpunkten etc. umfassen.

**[0497]** Beispielsweise können Kennungen gemäß einer (z.B. vorausbestimmter oder dynamisch ermittelter bzw. aktualisierbarer) Zuordnungsvorschrift mit Werteinheiten (z.B. für eine Währung, Recht, Berechtigung) verknüpft, insbesondere in die Werteinheiten umrechenbar (z.B. tauschbar bzw. konvertierbar) sein bzw. in Werteinheiten umgerechnet (z.B. getauscht bzw. konvertiert) werden. Beispielsweise kann das Verfahren auch eine Verrechnung, Abrechnung, Ausgleich von Werten, z.B. im Zusammenhang mit den Emissionen,

Auswirkungen des Betriebs der Fahrzeuge, z.B. bestimmter Fahrzeuge oder bestimmter Gruppen von Fahrzeugen und/oder anderer Verursacher von Emissionen umfassen bzw. die entsprechenden Daten ermitteln sowie bereitstellen.

**[0498]** Die Verrechnung, Abrechnung, Ausgleich auf den Unterschied der (z.B. von einem Normwert abweichenden bzw. den Normwert übersteigender) Auswirkungen (zu verstehen ist auch Auswirkungen der Emissionen, die von einem Normwert abweichen bzw. den Normwert übersteigen), und/oder auf einen durch das Steuern S20 nicht ausgeglichene und/oder erzeugte Vorteile und/oder Nachteile angewandt werden. Beispielsweise kann zu einem Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''' (zu verstehen auch: zu einer Kennung des Fahrzeugs, des Nutzers bzw. Betreibers) welches selbst einen Normwert erfüllt oder lediglich geringfügig überschreitet und dessen Antriebssystem 3 im Zusammenhang mit einer bestimmten Zone Z1, Z2, Z3, Z4 zu einem (z.B. auf die Funktionalität, Kosten, etc.) bezogenen Nachteil gesteuert wird (z.B. stärker als dies zu einer Erfüllung einer Norm durch das Fahrzeug selbst notwendig wäre) die (z.B. gemäß der Zuordnungsvorschrift entsprechend berechnete) Werteinheiten zugeordnet werden.

**[0499]** Beispielsweise kann eine Verrechnung, Abrechnung, Ausgleich von Werteinheiten mittels eines Micropayments (insbesondere zu verstehen auch als: Micro Transactions, Millipayment, Nanopayment oder Picopayment) oder mittels eines mit einem Micropayment verknüpften und/oder gemäß eines oder mehrerer Merkmale des Micropayments gestalteter Datenverarbeitung ausgeführt werden. Dabei kann ein Ausgleich von Vorteilen und/oder Nachteilen (alternativ oder zusätzlich zu einer Währung bzw. Geldeinheiten) in bestimmten (z.B. tauschbaren bzw. konvertierbaren) Werteinheiten erfolgen. Beispielsweise kann zu einer (zumindest teilweisen bzw. ungefähren) Verrechnung, Abrechnung, Ausgleich der Auswirkungen der Emissionen ein Verfahren auf Basis von MPTP (= Micro Payment Transfer Protocol) verwendet werden. Dieses kann alternativ oder zusätzlich zu Geldeinheiten auf bestimmte (z.B. tauschbare bzw. konvertierbare) Werteinheiten, insbesondere umweltrelevante Aktivität, Rabatte und/oder Rechte repräsentierende Einheiten (z.B. Fahrberechtigungseinheiten) angewandt werden. Dabei kann Verrechnung, Abrechnung, Ausgleich im Maßstab eines Fahrzeugs bzw. der Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe und/oder einer bestimmten Zone und/oder gemäß im Verfahren ermittelter Daten ausgeführt werden. In einem weiteren kombinierbaren Beispiel kann die Verrechnung, Abrechnung, Ausgleich von Werten, und/oder die Bildung der Gruppen von Fahrzeugen mittels von (zweckmäßig eingerichteten) Bots ausgeführt werden. Dabei können die Bots mittels eines Nachrichtenaustauschs eine jeweils nach vorgegebenen Optimierungskriterien verbesserte Lösung ermitteln und/oder vereinbaren.

**[0500]** Ein Übermitteln bzw. Empfang, Verifikation einer Kennung kann mit Mitteln des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' oder der mobilen Einheit 2, 2' erfolgen. Eine Information zu einer (bestimmten) Veränderung einer Kennung bzw. einer in der Kennung enthaltenen Information kann ebenfalls eine Kennung sein oder als Kennung aufgefasst werden. Spätere Kennungen (z.B. ein Header von späteren Kennungen) können auf früheren Kennungen (z.B. einem oder mehreren Headern der früheren Kennungen) aufbauen. Beispielsweise erfolgt im Verfahren eine Überprüfung späterer Kennungen anhand der einen oder mehreren früheren Kennungen. Dies kann dadurch erfolgen, dass spätere Kennungen die Kenntnis der früheren Kennungen, z.B. in Form eines sogenannten Hashs beweisen. Beispielsweise wird das Steuern des Antriebssystems abhängig von den verifizierten bzw. verifizierbaren Kennungen veranlasst, quittiert, kontrolliert und/oder verrechnet werden.

**[0501]** Beispielsweise kann eine Begrenzung, Vergleich, Ausgleich, Umsetzung von einer oder mehreren (z.B. rechtlich, sozial bzw. gesellschaftlich getroffener) Verordnungen, Selbstverpflichtungen, Vereinbarungen, Besteuerung der Emissionen und/oder der Auswirkungen von Emissionen bzw. der verschlechterten Luftqualität, anhand bzw. mittels der erfindungsgemäßen Kennungen, insbesondere auf Basis von (z.B. nach einer bestimmten Formel, aggregierten Kennungen) ausgeführt werden. Beispielsweise können im Verfahren derartige Kennungen von unterschiedlichen Fahrzeugen, Gruppen von Fahrzeugen, Fahrzeugtypen, Zonen, Zeitintervallen, etc. und/oder von weiteren Verursacher von Emissionen bzw. der verschlechterten Luftqualität, z.B. Industrieanlagen, Flugzeugen, Schiffen, etc. verarbeitet werden.

**[0502]** Beispielsweise kann dabei ein Maß des Schadens pro Maß des Nutzens verringert oder ein Maß des Nutzens pro Maß des Schadens erhöht werden. Insbesondere kann ein Verringern, insbesondere minimieren des Maßes des Schadens pro Maß des Nutzens und/oder Erhöhung, insbesondere Maximierung des Maßes des Nutzens pro Maß des Schadens ein Ziel des Trainierens und/oder Betriebens des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNN3 sein.

**[0503]** Abhängig, insbesondere auf Basis von Kennungen kann ein Ermitteln, Überprüfung, Berücksichtigung, Verrechnung, von Verpflichtungen, Verrechnungsdaten, z.B. qualitativer Bezahl- bzw. Besteuerungsda-



ten erfolgen. In einem Beispiel kann eine Besteuerung, Interessensausgleich, Haftung, z.B. in Bezug auf ein bestimmtes Fahrzeug bzw. Gruppe von Fahrzeugen abhängig von einer Kennung ermittelt werden.

**[0504]** In einem weiteren Schritt S15 erfolgt ein Ermitteln einer Fahrerlaubnis mit oder ohne eine bestimmte Auflage oder Einschränkungen des Betriebs. Die Fahrerlaubnis kann z.B. auch als Gebot, ein zumindest teilweiser Verbot bzw. eine zumindest teilweise Aufhebung eines (z.B. sonst geltenden) Verbots sein. Die zumindest eine Auflage kann sich beispielsweise auf einen oder mehrere Parameter des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''', insbesondere der Betriebsparameter mit welchen sich das Fahrzeug innerhalb einer bestimmten Zone Z1, Z2, Z3, Z4 bzw. eines bestimmten Zeitintervalls betrieben werden darf.

**[0505]** Beispielsweise kann sich zumindest eine Auflage auf einen für ein bestimmtes Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''' bzw. Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' geltenden Zielwert beziehen. Beispielsweise kann sich der Zielwert auf einen Anteil der Zeit, der Anteil der Fahrstrecke, der Anteil der Energiewandlungsprozesse in dem das Antriebssystem 3 des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' innerhalb der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 in einem bestimmten Betriebsmodus, innerhalb bestimmter Wertebereiche der Parameter und/oder unter Einhaltung einer bestimmten (z.B. auf die Parameter anwendbaren) Bedingung betrieben wird bzw. betrieben werden darf, beziehen.

**[0506]** Alternativ kann eine mit einer Auflage korrespondierende Nutzerinformation für den Nutzer des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' angezeigt werden. Beispielsweise kann die zumindest eine Auflage, insbesondere nach ihrer Bekanntgabe an den Nutzer des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' zumindest teilweise automatisch ausgeführt und/oder überwacht werden.

**[0507]** Die Fahrerlaubnis, die eine oder mehrere Auflagen bzw. Einschränkungen können sich auf ein oder mehrere bestimmte Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' oder auf eine Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' insbesondere auf ein oder mehrere bestimmte Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' beziehen.

**[0508]** Beispielsweise kann ein Fahrzeug nach dem Erreichen eines Grenzwerts in einem begrenzten Maße, mit begrenzten Leistungsmerkmalen des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' und/oder nicht in der einen oder mehreren bestimmten Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 bzw. Zeitintervallen betrieben bzw. betreibbar gemacht werden. Bei einer Annäherung eines Parameters der Emissionen, Luftqualität in der Zone und/oder einer Auswirkung an den zumindest einen vorausbestimmten Grenzwert, kann die Intensität, Häufigkeit bzw. des Steuerns (z.B. der Einschränkung bestimmter Parameterwerte) des Antriebssystems des Fahrzeugs bzw. einer Gruppe von Fahrzeugen (z.B. ein Maß der einschränkender Wirkung) erhöht werden, z.B. bis hin zu einer permanenter bzw. nahezu maximalen (z.B. im Verfahren vorgesehenen) Einschränkung von Emissionen, insbesondere Emissionen einer bestimmter Art bzw. Auswirkungen, insbesondere einer Auswirkung einer bestimmten Art.

**[0509]** Insbesondere kann das Steuern S20 der Antriebssysteme 3 der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' mit Antriebssystemen 3, 3', 3'', 3''' unterschiedlicher Antriebsarten jeweils unterschiedlich und/oder abhängig voneinander ausgeführt werden. Beispielsweise kann das Steuern S20 der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' mit Benzinantrieb und der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' mit Dieselantrieb (z.B. im Zusammenhang mit einer bestimmten Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeitintervall) jeweils unterschiedlich und/oder abhängig voneinander ausgeführt werden. Ein entsprechender Zielwert kann ein Grenzwert kann z.B. ein Grenzwert für Emissionen, eines Grenzwerts für eine resultierende Luftqualität oder Grenzwert für eine entsprechende (z.B. mit dem Ausstoß der Emissionen unter Berücksichtigung weiterer Parameter zusammenhängende) Auswirkung (z.B. im Zusammenhang mit einer bestimmten Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeitintervall) sein. Ein Zielwert bzw. Grenzwert kann für ein bestimmtes Fahrzeug, eine Gruppe von Fahrzeugen, z.B. als ein gemeinschaftlicher Zielwert bzw. Grenzwert für die Gruppe von Fahrzeugen gelten bzw. im Verfahren (statisch oder dynamisch, z.B. adaptiv) bestimmt werden.

**[0510]** In einem weiteren Schritt S16 wird eine Anzeige und/oder Kennung generiert bzw. angezeigt. Dabei kann eine Ausgabe einer Anzeige, z.B. auf einer mobilen Einheit und/oder Anzeigemittel des Fahrzeugs oder einem mit diesem verbundenen Nutzergerät erfolgen. Die Anzeige kann auf Basis einer oder mehreren oben beschriebenen Kennungen generiert werden. Dazu kann z.B. auch eine Feedbackinformation von dem Fahrzeug bzw. von der Gruppe von Fahrzeugen gehören. Diese kann Parameter zu den umgesetzten nicht umgesetzten bzw. noch umzusetzenden Zielwerten, Steuerungsinformationen, und/oder Vorgängen kennzeichnen.

**[0511]** Alle in diesem Dokument genannten Parameter, Kennungen, Anzeigen und/oder Steuerungsvorgänge können sich (jeweils) auf eine oder mehrere bestimmte Zonen und/oder Zeitintervalle beziehen. Die

entsprechenden Zuordnungen (z.B. Bezüge, Verlinkungen, Attribute) können in den besagten Kennungen gekennzeichnet sein. Auch können die Parameter, Kennungen, Anzeigen (nur oder zusätzlich) eine Abweichung von vorausbestimmten Werten oder Wertebereichen, z.B. Grenzwerten, und/oder als eine Information zu einer bestimmten Veränderung, z.B. in Relation zu einem Normwert, einem bisherigen Wert, einem aus der Historie ermittelten Werts, einem statistisch bestimmten bzw. tiefpassgefilterten Wert, etc. kennzeichnen. Beispielsweise kann ein Parameter, Kennung eine bestimmte Veränderung, insbesondere einen, z.B. auf Zeit und/oder Raum bezogenen, Gradient eines Parameters (z.B. eines Parameters der Emissionen, der Luftqualität, der Auswirkungen) kennzeichnen.

**[0512]** Dies kann speziell für Fahrzeuge die mit der manipulierten Software des Antriebssystems ausgeliefert sind bzw. nicht mehr eine aktuell geltende Norm erfüllen können vorteilhaft angewandt werden.

**[0513]** Beispielsweise kann ein Parameter der Luftqualität als ein Maß der Reinheit der Luft, insbesondere von bestimmten Schadstoffen oder von einem oder mehreren entsprechenden Gesundheitsrisiken, insbesondere im Wesentlichen als ein oder mehrere Kehrwerte der Maße bestimmter (entsprechender) Schadstoffparameter in der Luft, ermittelt und/oder berücksichtigt werden. Alternativ oder zusätzlich kann ein Parameter der Auswirkungen kann als einen Grad einer jeweiligen Unbedenklichkeit, Schadens- bzw. Risikofreiheit kennzeichnen. Bevorzugt werden die Parameter als ein jeweiliger Codewert, insbesondere kennzeichnend die jeweiligen Maße, z.B. 4 - 16 Abstufungen ermittelt und verarbeitet.

**[0514]** In einem weiteren Schritt 20 erfolgt ein Steuern des Antriebssystems 3 zumindest eines Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1'''.

**[0515]** Dies erfolgt abhängig von den im Verfahren ermittelten Informationen (Parameter, Kennungen, etc.), bevorzugt abhängig von den Steuerungsinformationen. Das Steuern S20 kann nach einer vorausbestimmten (fest definierten oder dynamisch veränderlichen) Vorschrift bzw. mittels des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ erfolgen.

**[0516]** Beispielsweise wird im ersten Sondermodus das Abgasreinigungssystem des Antriebssystems 3 zumindest überwiegend derart betrieben, wie es an einem Abgasprüfstand betrieben wäre. Somit kann das Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''', zumindest in einer bestimmten Zone, zu bestimmten Zeitintervallen, und/oder wenn eine starke bzw. überproportionale Auswirkung ermittelt, insbesondere prädiert wurde, lediglich eine verringerte Auswirkung verursachen. Beispielsweise werden die Daten eines Abgassensors (z.B. Lambda-Sensors) ausgelesen und/oder ein Teil des Antriebssystems 3, z.B. einer zur Auslieferungszeit der Fahrzeuge vorhandener oder zumindest teilweise nachgerüsteter Abgasreinigungsvorrichtung, des geregelten Katalysators, und/oder eine Zusammensetzung des Luft-Kraftstoffgemischs, Ventile gesteuert.

**[0517]** Beispielsweise wird abhängig von den ermittelten Steuerungsinformationen die Häufigkeit bestimmter Vorgänge, insbesondere der Aktivierungen und/oder Deaktivierungen des zumindest einen ersten Sondermodus des Antriebssystems 3 eines oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', und/oder der Anteil der Zeit, der Anteil der Fahrstrecke, der Anteil der Energiewandlungsprozesse in dem das Antriebssystem 3 des Fahrzeugs 1 bzw. einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' variiert. Je nach Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeitintervall kann der Betrieb der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' in dem bestimmten ersten Betriebsmodus (als Anteil der Fahrstrecke, Zeit, gewandelten Energie) zwischen 10 - 90% erfolgen. Dabei kann ein Teil des Antriebssystems 3, z.B. einer zur Auslieferungszeit vorhandener oder zumindest teilweise nachgerüsteter Abgasreinigungsvorrichtung bzw. Abgasnachbehandlungsvorrichtung gesteuert werden.

**[0518]** Insbesondere umfasst das Steuern (S20) eine Veränderung eines mathematischen Verhältnisses, insbesondere eine Proportion, zwischen zwei oder mehreren Parametern, insbesondere eine auf die Parameter anzuwendende Bedingung, insbesondere ein bestimmter Muster aus mehreren Parametern oder eines Zeitverlaufs eines Parameters zum Betreiben des Antriebssystems 3 des zumindest eines Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' bzw. der Fahrzeuge (etwa: einer Anzahl der Fahrzeuge) aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1'''. Alternativ oder zusätzlich kann das Steuern (S20) abhängig von der (bereits beschriebenen) Vorbedingung (z.B. erst bei Zutreffen der Vorbedingung bzw. solange die Vorbedingung zutrifft) ausgeführt werden.

**[0519]** Das Verändern des mathematischen Verhältnisses, die auszuführende Bedingungen und/oder die Vorbedingung für das Antriebssystem 3 des zumindest einen Fahrzeugs 1 kann abhängig von den Parametern (z.B. Parametern der Emissionen und/oder der Antriebssysteme 3', 3'', 3''') weiterer Fahrzeuge 1', 1'', 1''', (z.B. aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' und/oder in der jeweiligen Zone Z1, Z2, Z3, Z4 betriebenen Fahrzeuge) verändert werden.

**[0520]** Es kann ein Steuern S20 sein das nicht direkt ausgeführte Steuerung und/oder eine Steuerung die vom einem direkten, eindeutigen oder eineindeutigen Zusammenhang mit den (z.B. aktuellen) Parameter ausgeführt, abweicht bzw. darüber hinausgeht. Das Steuern S20 unterscheidet sich insbesondere von einer Steuerung nach einer konstanten oder fest definierten Logik, Formel, Funktion, etc. Beispielsweise kann das Steuern S20 abhängig von Parametern bzw. Zielen ausgeführt werden die über fahrzeuginterne Signale bzw. Ziele und/oder von einer Optimierung des Fahrzeugs jeweiligen 1', 1'', 1''' als solchen abweichen oder darüber hinausgehen. Es kann ein Steuern S20 von mehreren Antriebssystemen 3, 3', 3'', 3''' sein das von einer gleichmäßigen und/oder überwiegend nur von den jeweils eigenen Emissionen 4, 4', 4'', 4''' des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' abhängiger steuernden Wirkung abweicht bzw. über diese hinausgeht. Beispielsweise weicht das Steuern S20 von einer proportionalen Begrenzung der Emissionen 4, 4', 4'', 4''' der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' aus der Gruppe ab bzw. umfasst weitere Aspekte.

**[0521]** Ein Antriebssystem 3 eines Fahrzeugs 1 kann im Verfahren abhängig von dem Betrieb einer, insbesondere eine Vielzahl von Fahrzeugen umfassenden, Gruppe von Fahrzeugen 1', 1'', 1''', ... gesteuert werden. Beispielsweise kann ein Antriebssystem 3 eines Fahrzeugs 1 beim Betrieb in einer bestimmten Zone Z1, Z2, Z3, Z4 beeinflusst, insbesondere gesteuert werden abhängig davon, wie viele andere Fahrzeuge 1', 1'', 1''' aus derselben Gruppe oder einer anderen Gruppe von Fahrzeugen betrieben werden, wie intensiv der Betrieb anderer Fahrzeuge 1', 1'', 1''' ist, und/oder wie ein ermittelter, insbesondere präzidierter Parameter der Emissionen der Fahrzeuge 1', 1'', 1''' ist bzw. voraussichtlich sein wird.

**[0522]** Alternativ oder zusätzlich kann der Anteil des Betriebs eines Fahrzeugs 1 mit bestimmten (gesteuerten) Parametern, innerhalb bestimmter Parametergrenzen, mit einer auszuführenden Bedingung in einen ersten Betriebsmodus zu einem aktuellen oder nachfolgenden Zeitintervall abhängig von dem Betrieb eines oder mehrerer, insbesondere einer Vielzahl von Fahrzeugen 1', 1'', 1''', insbesondere mit bestimmten (gesteuerten) Parametern, innerhalb bestimmter Parametergrenzen, mit einer auszuführenden Bedingung in einen ersten Betriebsmodus, bestimmt werden. Die anderen Fahrzeuge 1', 1'', 1''' können Fahrzeuge aus einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen sein, z.B. von der Gruppe von Fahrzeugen, zu der das Fahrzeug 1 gehört. Es kann sich um Fahrzeuge 1', 1'', 1''' handeln, die in derselben Zone bzw. oder Umgebung der Zone und/oder im selben Zeitintervall betrieben werden.

**[0523]** Mit anderen Worten kann ein in Bezug auf lokale Auswirkungen besonders umweltfreundlicher erster Betriebsmodus eines Fahrzeugs 1 umso häufiger und/oder intensiver aktiviert werden, je schlechter der Ausgangszustand, je schlechtere Luftqualität, je schlechtere Abbaubarkeit der Emissionen in der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 erkannt wird und/oder je mehr Fahrzeuge 1', 1'', 1''' in der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 aktuell betrieben werden bzw. voraussichtlich betrieben sein werden.

**[0524]** In diesem Zusammenhang kann ein solcher erster Betriebsmodus, der zumindest voraussichtlich in Bezug auf eine größere Zone und/oder größere Zeiträume, insbesondere aus einer vergleichsweise globalen Sicht, vergleichsweise nachteilhaft ist, in einer weiteren Zone (umso) weniger häufig und/oder weniger intensiv aktiviert werden. Beispielsweise kann das Steuern der Antriebssysteme der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' bzw. die Steuerungsinformationen für Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' in einer Zone Z2 (zumindest im Ergebnis) vom Steuern der Antriebssysteme der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' bzw. die Steuerungsinformationen für Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' in der Zone Z3 abhängen. Die Abhängigkeit kann dabei derart wählbar sein bzw. gewählt werden, dass ein bestimmter Zielwert betreffend die Zone Z1 eingehalten bzw. gehalten wird. Beispielsweise kann der Zielwert, z.B. pro Zone, Zeitintervall, bestimmte Auswirkungen anpassbar sein bzw. dynamisch angepasst werden.

**[0525]** Im Verfahren kann eine Balance (ein Verhältnis, insbesondere ein bestimmtes oder verbessertes Verhältnis) der Häufigkeiten bestimmter Vorgänge, insbesondere der Aktivierungen und/oder Deaktivierungen des zumindest einen ersten Betriebsmodus, Anteil der Zeit, der Anteil der Fahrstrecke, der Anteil der Energiewandlungsprozesse in dem das Antriebssystem des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' bzw. eines Teils der Gruppe von Fahrzeugen innerhalb der Zone in dem ersten Betriebsmodus betrieben wird, verändert werden.

**[0526]** Beispielsweise kann die Balance derart angepasst, dass ein Parameter der Emissionen und/oder ein Parameter der Auswirkungen der Emissionen des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' bzw. einer Gruppe von Fahrzeugen, insbesondere einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen, unter einer möglichst geringen Beschränkung der Mobilität, der Energieeffizienz, der Antriebsleistung, des Nutzens, insbesondere eines (z.B. gemäß einer Formel ermittelten, gesamten) Maßes des Nutzens, verringert werden bzw. zu einem Zielwert hin gesteuert wird. Besonders bevorzugt wird die Balance bzw. ein (z.B. insgesamt geltendes) Optimum

abhängig von den ermittelten Maßen der Einflüsse, insbesondere mittels eines neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ ermittelt bzw. bewirkt werden.

**[0527]** Der Zielwert kann insbesondere ein Zielwertbereich sein. Der Zielwert bzw. Zielwertbereich kann, muss aber nicht, einem oberen Grenzwert (bzw. einem Normwert mit einem Toleranzbereich) oder einem unteren Grenzwert in Bezug auf bestimmte Emissionen bzw. Auswirkungen entsprechen. Damit kann im Verfahren ein (aus diversen Gründen nachteilhafter) durchgehender oder zu häufiger Betrieb in einem lediglich lokal vorteilhaften ersten Betriebsmodus und/oder ein Anstieg alternativer Auswirkungen vermieden werden. Insbesondere kann im Verfahren ein Grenzwert, z.B. ein zulässiger Höchstwert für einen Parameter der Emissionen in einer Zone (zumindest kurzzeitig, ggf. kontrolliert, in einem begrenzten Maße) überschritten werden, falls eine (z.B. sich nach einer bestimmten Berechnungsformel ergebende, ermittelte) Auswirkung, z.B. innerhalb eines längeren Zeitintervalls, in einer oder mehreren Zonen (im Vergleich zu dem Zustand ohne das Verfahren) gesenkt wird. Beispielsweise kann der zumindest ein Zielwert einem bestimmten Kompromiss zwischen zumindest zwei unterschiedlichen, insbesondere sich zumindest teilweise widersprechenden, Auswirkungen, z.B. zwischen einer im Wesentlichen globalen Klimaschädigung (z.B. durch CO<sub>2</sub>-Ausstoß) und einer lokalen Schädigung, z.B. der Gesundheit der Anwohner (z.B. durch NO<sub>x</sub>, Smog, etc.), entsprechen bzw. aus diesem hergeleitet werden.

**[0528]** In einem Beispiel kann die Steuerung des zumindest einen ersten Betriebsmodus abhängig von einem ersten Parameter von Emissionen bzw. der Luftqualität betreffend einen ersten Primärverursacher Xylol (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>) und einem zweiten Parameter von Emissionen bzw. der Luftqualität betreffend einen zweiten (anderen) Primärverursacher, z.B. Stickstoffoxyden NO<sub>x</sub>, NO, insbesondere abhängig von einem Verhältnis (Faktor bzw. Differenz) zwischen eine einem ersten Parameter und einem zweiten Parameter gesteuert werden. Beispielsweise ist die Auswirkung, insbesondere ein Parameter der Auswirkung, durch das Verhältnis (Faktor bzw. Differenz) zwischen eine einem ersten Parameter und einem zweiten Parameter gekennzeichnet. Ein Parameter der Auswirkung kann abhängig von einem ersten Parameter, dem zweiten Parameter und/oder einem Verhältnis zwischen eine einem ersten Parameter und einem zweiten Parameter ermittelt, insbesondere präzisiert werden.

**[0529]** Beispielsweise kann das Verfahren abhängig von einem ermittelten, insbesondere präzisierten (für ein bestimmtes Zeitintervall erwarteten) Verhältnis von einem ersten Primärverursacher Xylol (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>) und einem zweiten Primärverursacher NO<sub>x</sub>, NO ausgeführt werden. Beispielsweise kann eine Balance zwischen einem Grenzwert und/oder einer zu erfolgenden Begrenzung der Emissionen des ersten Primärverursachers Xylol (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>) und eines zweiten Primärverursachers NO<sub>x</sub>, NO in der zumindest einer Zone (etwa mittels entsprechender Kennungen, z.B. für bestimmte Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' bzw. Gruppe von Fahrzeugen) ermittelt bzw. gesteuert werden. Mit anderen Worten kann das Steuern S20 des Antriebssystems 3 zumindest eines Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' oder einer Gruppe von Fahrzeugen abhängig von einer, insbesondere auf eine bestimmte Art und Weise gewichteten, Summe und/oder von dem Verhältnis (Faktor bzw. Differenz) der Parameter von zumindest zwei unterschiedlichen Primärverursacher unterschiedlichen Auswirkungen und/oder von zumindest zwei unterschiedlichen Primärverursacher Xylol (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>) bzw. NO<sub>x</sub>, NO ausgeführt werden.

**[0530]** Beispielsweise kann bei einer Überschreitung eines Stoffmengenverhältnisses zwischen dem ersten Primärverursacher Xylol (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>) und einem zweiten Primärverursacher NO<sub>x</sub>, NO die bei einer fotochemischen Reaktion einen Sekundärverursacher (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1</sub> ... , O<sub>3</sub>, PANs, etc.), z.B. eine bestimmte Menge bzw. Konzentration eines Sekundärverursachers, bilden können, das Steuern des Antriebssystems eines oder mehrerer Fahrzeuge die einen Benzinantrieb und Fahrzeuge mit einem Dieselantrieb in einen ersten Sondermodus variiert werden. Dabei kann ein Verhältnis der jeweiligen Steuerungsinformationen für Antriebssysteme eines oder mehrerer Fahrzeuge, und/oder jeweiliger Anteile der Zeit, der Fahrstrecken, der Energiewandlungsprozesse in welchen eine bestimmte Steuerung angewandt wird variiert, insbesondere angepasst werden.

**[0531]** Alternativ oder zusätzlich kann das Steuern S20 einer Anzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' mit Benzinantrieb und Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' mit Dieselantrieb (z.B. in bestimmten Zonen und/oder zu bestimmten Zeitintervallen) derart ausgeführt werden, dass ein für eine mögliche fotochemische Reaktion ungünstiges Verhältnis der zumindest zwei unterschiedlichen Primärverursacher Xylol (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>) bzw. NO<sub>x</sub>, NO in zumindest einer Zone Z1, Z2, Z3, Z4 angestrebt bzw. erzielt werden. Beispielsweise kann, falls eine (bedeutende) Sonneneinstrahlung zu erwarten ist, zu einem ersten Zeitintervall ein für eine mögliche nachfolgende photochemische Reaktion außerhalb der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' verringerter Parameterwert („Mangel“) eines ersten Primärverursachers Xylol (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>) und zu einem zweiten Zeitintervall ein verringerter Parameterwert („Mangel“) eines zweiten Primärverursachers NO<sub>x</sub>, NO angestrebt bzw. erzielt werden.

**[0532]** Beispielsweise wird das mathematische Verhältnis derart gewählt bzw. das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert und/oder betrieben werden, das Steuern S20 des zumindest einen Antriebssystems 3 bzw. der Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''' einer Anzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' aus der Gruppe von Fahrzeugen derart auszuführen, dass eine (eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4 betreffende, z.B. in der Zone mögliche stattfindende) fotochemische Reaktion (z.B. das Ausmaß bzw. das Ergebnis der fotochemischen Reaktion) reduziert wird.

**[0533]** Das Steuern S20 des Antriebssystems 3 eines oder mehrerer Fahrzeuge für bestimmte Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', z.B. Fahrzeuge aus der Gruppe der Fahrzeuge (z.B. als Teile oder Anteile der Gruppe von Fahrzeugen, abwechselnd und/oder in einem jeweils zweckmäßigen Maße ausgeführt werden. Das Steuern S20 des Antriebssystems 3 eines oder mehrerer (bestimmter) Fahrzeuge kann auch für vorausliegende Zeitintervalle, z.B. erst in 5, 10, 30, 60 Minuten, erfolgen. Dabei kann eine entsprechende Steuerungsinformation vorausermittelt werden. Diese kann mit einer, auf entsprechende bestimmte Positionsinformationen bezogene Vorbedingung geknüpft werden. Beispielsweise kann so eine bereits zum Fahrzeug übermittelte Steuerungsinformation gültig werden bzw. das entsprechende Steuern S20 ausgeführt werden. Dies kann erfolgen noch bevor ein kritischer Wert der Luftqualität bzw. der Auswirkungen in einer (entsprechenden) Zone Z1, Z2, Z3, Z4 erreicht wird.

**[0534]** Das Vorausermitteln der Steuerungsinformation bzw. eine (insbesondere in der Steuerungsinformation gekennzeichnete) Planung des Steuerns der Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''' des zumindest eines Fahrzeugs 1 bzw. Anzahl der Fahrzeugen aus der Gruppe von Fahrzeugen kann derart erfolgen, dass ein zumindest voraussichtlich resultierender Parameter der Emissionen, Luftqualität und/oder der Auswirkungen, z.B. innerhalb eines vorausliegenden Zeitintervalls und/oder innerhalb einer bestimmten Zone Z1, Z2, Z3, Z4, zumindest voraussichtlich einem Zielwert entsprechen wird. Beispielsweise können bestimmte Zielwerte, (z.B. Normwerte, Grenzwerte, Ziele, für bestimmte Zonen und/oder Zeitintervalle vorgegeben werden.

**[0535]** Das Steuern S20 der Antriebssysteme 3 der Fahrzeuge wird derart ausgeführt, dass diese, insbesondere trotz wechselnder Randbedingungen, angestrebt insbesondere erreicht bzw. gehalten werden. Insbesondere wird im Verfahren ein durchgehender oder zu häufiger Betrieb in dem lediglich lokal und/oder kurzzeitig emissionsarmen Betriebsmodus vermieden. Beispielsweise kann der Anteil der Zeit, der Anteil der Fahrstrecke, der Anteil der Energiewandlungsprozesse in einem solchen Betriebsmodus (auch) verringert werden, insbesondere derart, z.B. lediglich in dem zweckmäßigen Maße, beschränkt werden, dass ein Zielwert, Grenzwert bzw. Norm, bevorzugt ein bestimmter als Zielwert für Emissionen, Luftqualität bzw. Auswirkungen, z.B. als ein für die zumindest eine Zone und/oder Zeitintervall definierter Wertebereich eingehalten wird.

**[0536]** Ferner kann mittels einer oder mehrerer Kennungen (zu späteren Zeitpunkten überprüfbar) sichergestellt werden, dass die Auswirkungen, insbesondere die insbesondere durch bestimmte Fahrzeuge und/oder Fahrten, in bestimmten Zonen und/oder Zeitintervallen einem bestimmten Zielwert entsprechen oder nicht, z.B. ein vorausbestimmtes Ziel bzw. lokale Vorgabe erfüllen, z.B. innerhalb eines Zielwertbereichs liegen oder nicht.

**[0537]** Beispielsweise kann eine derartiges Steuern der Antriebssysteme einer Vielzahl der Fahrzeuge, z.B. der Fahrzeuge von einer Gruppe von Fahrzeugen ausgeführt werden, dass ein oder mehrere bestimmte Grenzwerte bzw. Normwerte in Bezug auf die Emissionen, Luftqualität in der Zone und/oder Auswirkungen der Emissionen bzw. der Luftqualität, zumindest zu einem bestimmten, z.B. lokal und/oder global besonders relevanten Teil, eingehalten bzw. unterschritten werden.

**[0538]** Es kann zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ zur Ausführung eines Teils des Verfahrens, insbesondere eines oder mehrerer Schritte des Verfahrens S10, S15, S20, trainiert und/oder betrieben (insbesondere auch zu verstehen: verwendet) werden. Das Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ kann das Ausführen zumindest eines Schritts des Verfahrens mittels des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ umfassen oder sein. Beispielsweise kann das neuronale Netz DNN1, DNN2, DNNZ einen Teil des Systems bilden.

**[0539]** Das Verfahren kann ein Trainieren und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ zum Ausführen eines oder mehrerer Schritte des Verfahrens S10, S15, S20 umfassen oder sein. Für unterschiedliche Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 kann ein jeweils unterschiedliches Trainieren S30 bzw. unterschiedliche bzw. mit unterschiedlichen Lerndaten betriebene neuronale Netze DNN1, DNN2, DNNZ verwendet werden. Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert

und/oder betrieben werden aus einem für zumindest eine Zone Z1, Z2, Z3, Z4 geltenden Zielwert einen oder mehrere Zielwerte (bzw. entsprechende Steuerungsinformationen) zu ermitteln. Ein Vorteil der Verwendung des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ begründet sich z.B. durch eine hohe Komplexität diverser Einflüsse bzw. Quereinflüsse sowie typischerweise je nach Zone, Fahrzeug- und Antriebstypen sowie je nach Ökosystem sehr komplexe und spezifische Zusammenhänge.

**[0540]** Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNNZ in der beabstandeten angeordneten Recheneinheit 5 trainiert und/oder betrieben werden. Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz DNNZ, DNN2 in der mobilen Einheit 2, 2' trainiert und/oder betrieben werden. Beispielsweise werden mehrere neuronale Netze DNN1, z.B. jeweils pro Zone Z1, Z2, Z3, Z4 trainiert und/oder betrieben werden.

**[0541]** Das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ kann als Daten (z.B. Topologie, Lerndaten, Checkpoint, Gewichtsinformationen, Bias-Terms) zum Einrichten des neuronalen Netzes mittels zumindest eines neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ (z.B. auf einer Datenverarbeitungsvorrichtung) verstanden werden. Die Gewichte bzw. Gewichtsinformationen sind insbesondere als Verknüpfungsgewichte zu verstehen.

**[0542]** Beispielsweise werden die Daten auf einer Datenverarbeitungsvorrichtung trainiert um diese dann auf einer oder mehreren anderen Datenverarbeitungsvorrichtungen, insbesondere in (bestimmten) Fahrzeugen bzw. (in der beabstandeten Recheneinheit 5 bzw. der mobilen Einheit 2, 2') für bestimmte Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' bzw. Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 betreibbar zu machen.

**[0543]** Es können mehrere, insbesondere überwiegende Anzahl oder (im Wesentlichen) alle für das Anstreben des Ziels (z.B. zum zweckmäßigen Verbessern der Luftqualität in der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Reduktion von Auswirkungen) notwendigen Zwischenschritte in dem (zumindest teilweise trainierten) neuronalen Netz DNN1, DNN2, DNNZ abgebildet bzw. integriert sind.

**[0544]** Beispielsweise können die Zwischenschritte (z.B. S14 - S16) nicht explizit ausgeführt werden. Dabei kann das sogenannte Pipeline-Design zumindest teilweise vermieden werden. Dabei kann die Funktionsweise des menschlichen Gehirns nachgeahmt werden. Zumindest zwei neuronale Netze DNN1, DNN1', DNN'', DNN1''' für zwei unterschiedliche Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 (insbesondere zu verstehen als: zum Steuern S20 im Zusammenhang mit der jeweiligen Zone) können abhängig voneinander trainiert und/oder betrieben werden. Beispielsweise kann ein neuronales Netz DNN1 für eine größere (z.B. globalere) Zone Z1, Z2, Z3, Z4 abhängig von einem oder mehreren neuronalen Netzen DNN1', DNN1'', DNN1''' für kleinere (z.B. lokale) Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 eingerichtet, trainiert und/oder betrieben werden. Alternativ oder zusätzlich können zumindest zwei neuronale Netze DNN1, DNN1', DNN1'', DNN1''' für benachbarte, überlappende bzw. sich umfassende Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 abhängig voneinander trainiert und/oder betrieben werden. Beispielsweise kann die Eingangsschicht eines neuronalen Netzes DNN1 für eine Zone Z1, Z2, Z3, Z4 abhängig von der Ausgangsschicht eines neuronalen Netzes DNN1 für eine andere Zone Z1, Z2, Z3, Z4 gesteuert werden. Ein derartiger Betrieb bzw. Verschaltung der neuronalen Netze DNN1, DNN2, DNNZ kann zu einer (besseren) Berücksichtigung der Abhängigkeiten der Parameter betreffend eine Zone Z1, Z2, Z3, Z4 von den Parametern in einer (z.B. diese Zone umfassenden, mit dieser Zone überlappenden oder mit dieser Zone benachbarten) Zone Z1, Z2, Z3, Z4 beitragen.

**[0545]** In einer analogen Art und Weise können neuronale Netze DNN2 betreffend die Anzahl unterschiedlicher Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' (die z.B. jeweils im Zusammenhang mit einer Zone Z1, Z2, Z3, Z4 betrieben werden) betrieben werden.

**[0546]** Beispielsweise werden ein oder mehrere Eingänge des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ mit dem das Antriebssystem 3 zumindest eines Fahrzeugs 1 gesteuert wird (z.B. auch) abhängig von einem Parameter eines oder mehrerer Antriebssysteme 3', 3'', 3''' eines oder mehrerer anderer Fahrzeuge 1', 1'', 1''' gesteuert. Dabei können die anderen Fahrzeuge 1', 1'', 1''' Fahrzeuge sein die ebenfalls im Zusammenhang mit der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 betrieben werden und/oder zu der Gruppe der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' zugeordnet sind.

**[0547]** Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ, insbesondere eine Verschaltung bzw. Kombination des einen oder mehrerer neuronalen Netze DNN1, DNN2, DNNZ, trainiert und/oder betrieben werden, das Antriebssystem 3 des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1 abhängig von dem Parameter der Emissionen 4 bzw. Auswirkungen der Emissionen 4 des Antriebssystems 3 des Fahrzeugs 1 (sozusagen abhängig von eigenen Emissionen 4 bzw. Auswirkungen), und abhängig von einem oder mehre-

ren (diversen) Parametern der Antriebssysteme 3', 3'', 3''' eines oder mehreren anderer Fahrzeuge 1', 1'', 1''', insbesondere von den Emissionen 4', 4'', 4''' bzw. Auswirkungen der Emissionen 4', 4'', 4''' des einen oder mehrere Antriebssysteme 3', 3'', 3''' der anderer Fahrzeuge 1', 1'', 1'''(sozusagen abhängig von den Emissionen 4 bzw. Auswirkungen der anderen Fahrzeuge 1', 1'', 1''') zu steuern (S20).

**[0548]** Beispielsweise können Trainingsdaten zum Trainieren S30 des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ und/oder ein Auswählen (z.B. ein Kriterium zur Auswahl bzw. Ausschluss der Parameter) und/oder mathematische Abhängigkeit (z.B. Formel, computerimplementierte Funktion) zum Ermitteln der Trainingsdaten für zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ zum Steuern S20 des Antriebssystems 3 zumindest eines Fahrzeugs 1 abhängig:

- von dem Ergebnis der Steuerung der Antriebssysteme 3', 3'', 3''' eines oder mehrerer weiterer Fahrzeuge 1', 1'', 1''' (z.B. aus der Zone Z1, aus einer weiteren Zone Z2, Z3, Z4 im Zusammenhang mit der Zone Z1 und/oder aus der Gruppe von Fahrzeugen);

und/oder

- von den Trainingsdaten, insbesondere zum Trainieren ermittelter und/oder verwendeter Trainingsdaten eines oder mehrerer weiterer Fahrzeuge 1', 1'', 1''' (z.B. aus der Zone Z1, aus einer weiteren Zone Z2, Z3, Z4 im Zusammenhang mit der Zone Z1 und/oder aus der Gruppe von Fahrzeugen);

verändert (z.B. gemäß einer vorausbestimmten Abhängigkeit verändert) werden.

**[0549]** Beispielsweise können Daten zum Betreiben, insbesondere Steuern S20, des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ und/oder ein Auswählen (z.B. ein Kriterium zur Auswahl der Parameter) und/oder mathematische Abhängigkeit (z.B. Formel, computerimplementierte Funktion) zum Ermitteln Daten (z.B. von Steuerungsparameter) zum Betreiben S20 des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ zum Steuern S20 des Antriebssystems 3 zumindest eines Fahrzeugs 1 abhängig:

- von dem Ergebnis der Steuerung der Antriebssysteme 3', 3'', 3''' eines oder mehrerer weiterer Fahrzeuge 1', 1'', 1''' (z.B. aus der Zone Z1, aus einer weiteren Zone Z2, Z3, Z4 im Zusammenhang mit der Zone Z1 und/oder aus der Gruppe von Fahrzeugen);

und/oder

- von den Steuerungsparametern zum Betreiben, insbesondere zum Steuern des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ zum Steuern S20 der Antriebssysteme 3', 3'', 3''' eines oder mehrerer weiterer Fahrzeuge 1', 1'', 1''' (z.B. aus der Zone Z1, aus einer weiteren Zone Z2, Z3, Z4 im Zusammenhang mit der Zone Z1 und/oder aus der Gruppe von Fahrzeugen);

verändert (z.B. gemäß einer vorausbestimmten Abhängigkeit verändert) werden.

**[0550]** Inm Zusammenhang des Verfahrens ist die Verwendung eines rekurrenten neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ besonders vorteilhaft. Dabei können die Topologie, insbesondere direkte Rückkopplungen, und/oder eine oder mehrere indirekte Rückkopplungen, des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ (auch zu verstehen einer Verschaltung der zumindest zwei neuronaler Netze DNN1, DNN2, DNNZ) zur Berücksichtigung einer Information betreffend Vergangenheit und/oder ein anderes Fahrzeug 1', 1'', 1''', eine weitere Zone Z2, Z3, Z4 und der aktuellen bzw. prädizierter Parameter eingerichtet werden. Die Verschaltung von zumindest zwei neuronalen Netze ist insbesondere derart aufzufassen, dass zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2 ein Teil (z.B. bestimmte Schichten) eines anderen (z.B. größeren bzw. zentralen) neuronalen Netzes DNNZ ist.

**[0551]** Das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ kann ein oder mehrere Merkmale eines Convolutional Neural Networks (CNN) aufweisen ein solches sein oder umfassen. Unter dem CNN ist insbesondere auch (gemäß deutschen Begriffen) ein faltendes neuronales Netz, eine faltende Schicht umfassendes bzw. sogenanntes Gefaltetes Neuronales Netzwerk aufzufassen. Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ eine oder mehrere Faltungsschichten (auch zu verstehen: Convolutional Layer) umfassen.

**[0552]** Beim Trainieren S30 kann der Kern der Matrix gelernt werden. Dabei kann der Kern (z.B. hinsichtlich der die Dimensionierung) kleiner als die Inputparameter sein. Dieser Kern kann für mehrere Fälle, Positionen innerhalb der einen oder mehreren Zonen, diverser im vorliegenden Dokument beschriebener Gegebenheiten etc. verwendet werden.

**[0553]** Das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ kann fallunabhängige, ortsunabhängige, und/oder unabhängig von einem oder mehreren konkreten Fahrzeugen und/oder von der konkreten Position des einen (oder mehrerer) Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' vorkommende Einflüsse, insbesondere Strukturen von Einflüssen erkennen bzw. lernen. Beim Betreiben können diese z.B. für jeweils neue Fälle bzw. Gegebenheiten verwendet werden. Dies kann mittels einer (z.B. hierfür eingerichteten) lokal vermaschten Schicht, insbesondere der Convolutional-Schicht (Faltungsschicht) ausgeführt werden.

**[0554]** Ferner können die Informationen zu den Einflüssen in einer Matrix verdichtet werden bzw. in eine abstraktere Repräsentation übertragen werden. Dabei können zumindest überwiegend jeweils stärkste Merkmale einer Matrix priorisiert bzw. gestärkt bzw. die schwächeren verworfen werden. Dies kann mittels der (z.B. hierfür eingerichteten) lokal vermaschten Schicht, insbesondere Pooling-Schicht bzw. Subsampling-Schicht erfolgen. Dies kann zu einer weiteren Reduktion der weiter zu verarbeitenden Daten führen.

**[0555]** Ferner können die Ergebnisse aus den beiden oben genannten Schichten der oben genannten Arten miteinander verarbeitet, insbesondere sinngemäß verbunden werden. Dabei können die eingegangenen und/oder die ausgegangenen Werte aus beiden Schichten zusammen verarbeitet, insbesondere verrechnet werden. Dies kann in der dritten Schicht (bzw. im dritten Schritt innerhalb des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ) ausgeführt werden. Dies kann eine zumindest überwiegend, insbesondere vollständig vermaschte Schicht des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DN2, DNNZ sein.

**[0556]** Bevorzugt können die jeweiligen Eingangsdaten (z.B. Parameter der Emissionen, der Luftqualität und/oder der Auswirkungen von Emissionen und/oder ein oder mehrere korrespondierende Parameter) beim Trainieren S30 und/oder beim Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes als eine jeweilige Verteilung (z.B. Array bzw. Karte) der jeweiligen Parameter für unterschiedliche Positionen und/oder Zeitintervalle bereitgestellt werden. Bevorzugt können die Ausgangsdaten, insbesondere Steuerungsinformationen SI, SI', SI'', SI''' als eine jeweilige Verteilung (z.B. Array bzw. Karte) der jeweiligen (einzelnen) Steuerungsinformationen SI, SI', SI'', SI''' bzw. Parameter der Steuerungsinformationen SI, SI', SI'', SI''' betreffend unterschiedliche Positionen und/oder Zeitintervalle erzeugt werden.

**[0557]** Jedes dieser optionalen Merkmale (z.B. von bestimmten Schichten, der Matrix der Topologie, etc.) des einen oder mehrerer neuronalen Netze DNN1, DNN2, DNNZ kann für die Ausführung zumindest einen (entsprechenden) Teils des Verfahrens eingerichtet, dimensioniert und/oder optimiert sein.

**[0558]** Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz DNN2 jeweils in der mobilen Einheit 2, 2' und/oder in dem Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''' trainiert und/oder betrieben werden.

**[0559]** Unter dem zumindest einen neuronalen Netz DNN1, DNN2, DNNZ kann alternativ oder zusätzlich auch eine andere Form der (insbesondere ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ oder eine vergleichbare Struktur umfassende) künstlichen Intelligenz aufgefasst werden. Insbesondere ist unter dem Trainieren und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netz DNN1, DNN2, DNNZ (auch) eine sinngemäße Anwendung anderer Arten eines maschinellen Lernens zu verstehen. Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ, das Trainieren und/oder Betreiben von diesem eine sinngemäße Anwendung eines oder mehrere nachfolgend aufgezählten Gegebenheiten oder Kombination davon umfassen oder sein: supervised learning, unsupervised learning, reinforcement learning, multitask learning, classification and regressions trees, support vector machines, logical and relational learning, probabilistic graphical models, rule learning, instance based learning, latent representation, bio-inspired approach.

**[0560]** Beispielsweise können zumindest zwei der im Verfahren verwendeter bzw. zum System gehörender neuronalen Netze DNN1, DNN2, DNNZ abhängig voneinander trainiert S30 werden.

**[0561]** Beispielsweise kann das Trainieren S30 zumindest eines der neuronalen Netze DNN1, DNN2, DNNZ abhängig vom Trainieren S30 eines oder mehrerer anderen (z.B. zu einem oder mehreren anderen Fahrzeugen und/oder Gruppen von Fahrzeugen zugeordneter) neuronalen Netze DNN1, DNN2, DNNZ erfolgen;

**[0562]** Beispielsweise kann das Betreiben zumindest eines der neuronalen Netze DNN1, DNN2, DNNZ abhängig vom Betreiben der anderen (z.B. zu einem oder mehreren anderen Fahrzeugen und/oder Gruppen von Fahrzeugen zugeordneter) neuronalen Netze DNN1, DNN2, DNNZ erfolgen;

**[0563]** Beispielsweise kann zumindest ein Eingang des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ, das insbesondere zum Betreiben der Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''' im Zusammenhang mit einer (z.B.



ersten) Zone Z1 trainiert und/oder betrieben wird, abhängig von einem oder mehreren Parameter betreffend eine (z.B. zweite, mit der ersten Zone Z1 zusammenhängenden) Zone Z2 gesteuert werden.

**[0564]** Beispielsweise kann das Betreiben zumindest eines der neuronalen Netze DNN1, DNN2, DNNZ abhängig vom Trainieren der anderen (z.B. zu einem oder mehreren anderen Fahrzeugen und/oder Gruppen von Fahrzeugen zugeordneter) neuronalen Netze DNN1, DNN2, DNNZ erfolgen.

**[0565]** Beispielsweise können die Trainingsdaten und/oder kann das Betreiben des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ zum Steuern S20 des Antriebssystems 3 eines Fahrzeugs 1 abhängig von dem Ergebnis des Steuerns S20 des einen oder mehreren Antriebssysteme 3', 3'', 3''' eines oder mehreren anderen Fahrzeuge 1', 1'', 1''' variiert (z.B. gemäß einer vorausbestimmten Abhängigkeit verändert) werden.

**[0566]** Beispielsweise können die Trainingsdaten, insbesondere das Ermitteln und/oder Verarbeiten von Trainingsdaten, abhängig von den ermittelten Parameter kennzeichnend die Luftqualität und/oder Auswirkungen und/oder einen oder mehrere jeweilige Ziele bzw. Zielwerte verändert werden.

**[0567]** Insbesondere kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ für bestimmte (z.B. lokale und/oder spezifische) Gegebenheiten oder bestimmte Klassen (z.B. Wertebereiche und/oder Kategorien von diesen) trainiert und/oder betrieben werden. Es können eine oder mehrere der folgenden Gegebenheiten sein oder umfassen:

- Zone Z1, Z2, Z3, Z4, insbesondere bestimmte oder bestimmten Merkmalen entsprechende Zone;
- Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', insbesondere bestimmte oder bestimmten Merkmalen entsprechende Fahrzeuge;
- Gruppe von Fahrzeugen, insbesondere bestimmte oder bestimmten Merkmalen entsprechende Gruppe von Fahrzeugen;
- Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''' von einem bestimmten Typ, Merkmalen und/oder Kennwerten;
- Kombinationen der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', insbesondere Fahrzeuge mit bestimmten Typen des Antriebssystems (z.B. mit Dieselantrieb bzw. Benzinantrieb, mit jeweiligen Leistungsklassen), innerhalb einer Gruppe und/oder innerhalb einer Zone Z1, Z2, Z3, Z4;
- Fahrstilparameter, insbesondere Merkmalen, Mustern des Fahrstils bzw. des Fahrstils eines bestimmten Nutzers;
- Verkehrssituation, insbesondere bestimmte oder bestimmten Merkmalen entsprechende Zone;
- Randbedingung beim Betreiben des Antriebssystems 3, 3', 3'', 3''';
- Meteorologisches Kriterium;
- Geografisches Kriterium;
- ein oder mehrere Ziele bzw. Zielwerte (z.B. Ziele bzw. Zielwerte mit einer jeweiligen, insbesondere die jeweilige Priorität kennzeichnenden Gewichtung). Es können Ziele bzw. Zielwerte sein, auf die das darauffolgende Betreiben des einen oder mehrerer Antriebssysteme optimiert werden soll;

**[0568]** Beispielsweise wird beim Trainieren S30 und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ zusätzlich zumindest ein weiterer Eingang des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ angesteuert. Dabei kann das Trainieren S30 und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ auf unterschiedliche (z.B. durch das Ansteuern des Eingangs wählbare, veränderbare und/oder kombinierbare Ziele bzw. Zielwerte) ausgeführt werden. Beispielsweise können dabei jeweils spezifische, z.B. von dem Nutzer des jeweiligen Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' bzw. Betreiber des Systems wählbare bzw. veränderbare Ergebnisse und/oder Optima angestrebt, insbesondere zumindest annähernd erreicht werden.

**[0569]** Das Trainieren S30 des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ kann ausgehend von vergleichsweise größeren, typischen bzw. allgemeineren Fällen (z.B. ausgehend von einem zumindest teilweise trainierten neuronalen DNN1, DNN2, DNNZ Netz z.B. für eine Anzahl von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' bzw. entsprechender Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''', insbesondere eine große Gruppe von Fahrzeugen bzw. sonstiger Gegebenheiten), insbesondere in einem oder mehrere Schritten, für kleinere bzw. spezifischere Fälle (z.B. kleine bzw. von einem statistischen Durchschnitt abweichende Zonen, Gruppen von Fahrzeugen bzw. sonstigen Gegebenheiten) weiter trainiert (z.B. jeweils nachtrainiert) werden.

**[0570]** Beispielsweise wird das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ zunächst auf Basis von nicht oder grob (z.B. in 4 - 8 Klassen) unterscheidbare bzw. differenzierte Fälle, Parameter bzw. Kategorien von Gegebenheiten bzw. entsprechender Parameter trainiert. Damit können die ersten Daten des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ erzeugt werden. Diese können bereits zum Betreiben des Systems verwendet werden. Bevorzugt erfolgt ein weiteres Trainieren S30 auf Basis der ersten Daten, wobei feiner bzw. fein (z.B. in 8 - 64 Klassen) unterscheidbare, insbesondere immer spezifischere Fälle, Parameter bzw. Kategorien von Gegebenheiten trainiert werden. Dabei können ein oder mehrere Datensätze der zweiten Daten des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ erzeugt werden die (jeweils) zusammen oder zusätzlich zu den ersten Daten zur Handhabung spezifischer Fälle bzw. einer Vielzahl der Fälle geeignet sind.

**[0571]** Beispielsweise repräsentieren die ersten Daten vorwiegend die nahe an der Eingangsschicht des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ gelegene Schichten und die zweiten Daten (z.B. jeweilige, mehrere Datensätze der zweiten Daten) vorwiegend die nahe an der Ausgangsschicht gelegene Schichten des neuronalen Netzes. Insbesondere können (z.B. beim Trainieren, Update und/oder Betrieb des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ) die ersten Daten und zweite Daten (z.B. jeweils zweckmäßig) kombiniert werden. Beispielsweise kann, auf ein erstes Trainieren S30 welches einen Eintrag aus der folgenden Liste von Gegebenheiten betrifft, ein zweites Trainieren S30 ausgeführt werden, das einen oder mehrere der nachfolgenden Einträge betrifft:

- Zonen;
- Fahrzeuge;
- Gruppen von Fahrzeugen;
- Antriebssysteme von einem bestimmten Typ, Merkmalen und/oder Kennwerten;
- Kombinationen der Fahrzeuge mit verschiedenen Antriebsarten;
- Fahrstilparameter;
- Verkehrssituation;
- Randbedingung beim Betreiben des Antriebssystems;
- Meteorologisches Kriterium;
- Geografisches Kriterium;

**[0572]** Bevorzugt sind die Einträge als ein jeweils zutreffender Wertebereich, Kategorie, Muster der jeweiligen Parameter aufzufassen. Beispielsweise können diese klassifiziert (z.B. in eine Anzahl von Klassen vor-klassifiziert) werden. Dabei kann die Notwendigkeit alle Daten explizit oder genau zu kennen zumindest teilweise entfallen.

**[0573]** Insbesondere wird im Verfahren ein Parameter der einen oder mehrerer (bevorzugt unterschiedlicher) Auswirkungen ermittelt und berücksichtigt, der in keiner eindeutigen, eineindeutigen und/oder linearen Abhängigkeit mit dem Parameter der, z.B. im selben Zeitintervall, erzeugten bzw. ausgestoßenen Emissionen 4 steht. Wie bereits diskutiert, kann eine Auswirkung (je nach Zone, Emissionen anderer Fahrzeuge bzw. weiterer Verursacher) stark überproportional oder stark unterproportional zu den Parametern der Emissionen sein.

**[0574]** Der ein oder mehrere Parameter der zumindest einer Auswirkung kann auch ein implizites, bevorzugt explizites Ergebnis eines oder mehrerer Schritte des Verfahrens sein. Beispielsweise kann der Parameter der einer oder mehrerer Auswirkungen von einer Zwischenschicht (z.B. von den Ausgängen der versteckten Knoten bzw. hidden Layer) des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2 DNNZ bzw. repräsentiert werden bzw. ein oder mehrere Werte einer Zwischenschicht eines neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ können für eine oder mehrere (insbesondere jeweils bestimmte) Auswirkungen bzw. Auswirkungen bestimmter Arten repräsentieren. Dabei können die Auswirkungen als eine Vielzahl der (ggf. nach außen nicht explizit sichtbaren) Werte ermittelt und (sinngemäß) berücksichtigt werden.

**[0575]** Insbesondere kann ein Parameter der Emissionen 4, der Luftqualität und/oder Auswirkungen ein (im Wesentlichen) auf eine weitere Größe (z.B. über Zeit, Zone, oder Fahrleistung) normierter oder nach einer weiteren Größe (z.B. über Zeit, Zone, oder Fahrleistung) integrierter Wert sein. Ein normierter Wert kann z.B. pro Betriebszeit, pro Fahrleistung, pro Energiewerteinheit, pro Nutzen (zu verstehen pro Maß eines Nutzens) durch den Betrieb des Fahrzeugs ermittelt und/oder berücksichtigt werden.

**[0576]** Ein Maß des Nutzens kann, z.B. abhängig von der Anzahl der Insassen, Wichtigkeit oder Dringlichkeit transportierter Güter, etc., ermittelt (z.B. geschätzt) bzw. berücksichtigt werden. Dabei kann im Verfahren ein Verhältnis zwischen einem Maß des Nutzens im Verhältnis zu einem Maß einer Auswirkung ermittelt und berücksichtigt werden. Ein oder mehrere Parameter der Emissionen 4 und/oder der Auswirkungen der Emissionen 4 können aufeinander und/oder auf das korrespondierende Maß des Nutzens (mathematisch bzw. mittels einer Berechnungsformel) bezogen, insbesondere normiert sein.

**[0577]** Beispielsweise kann ein Parameter der Auswirkung ein Maß der Auswirkung pro Maß der Emissionen 4, z.B. ein Maß der Auswirkung pro Emissionsmenge, Emissionsart, in Bezug auf eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeitintervall sein. Alternativ oder zusätzlich kann sich ein Parameter der Auswirkungen zumindest vorwiegend auf eine über ein Maß oder Faktor hinausgehende, z.B. zusätzliche bzw. überproportionale Auswirkungen beziehen bzw. im Wesentlichen nur oder zusätzlich überproportionale Auswirkungen kennzeichnen. Als zusätzliche bzw. überproportionale Auswirkungen können Auswirkungen gelten die z.B. pro erbrachte Leistung, pro Fahrleistung, pro erbrachten Nutzen, und/oder pro ausgestoßenes Maß von Emissionen 4 wesentlich überdurchschnittlich sind und/oder einen bestimmten Grenzwert überschreiten.

**[0578]** Die Auswirkungen der Emissionen 4 bzw. der verschlechterten Luftqualität die in verschiedenen Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder zu verschiedenen Zeitintervallen können in Bezug auf das Maß der Emissionen, auf ein Maß der Leistung, auf ein Maß des Nutzens, (die bei diesen Auswirkungen) entstehen bzw. voraussichtlich entstehen werden (z.B. als entsprechend normierte Parameterwerte) berücksichtigt werden.

**[0579]** Alternativ oder zusätzlich kann sich zumindest ein (in Bezug auf die Zone und/oder ein bestimmtes Fahrzeug) geltender Zielwert als ein Verhältnis zwischen einem Maß des Nutzens auf ein Maß des Nachteils bestimmt bzw. berücksichtigt werden. Das Maß des Nachteils kann z.B. abhängig von den (z.B. prädizierten) Auswirkungen der Emissionen und/oder von funktionalen Nachteilen (z.B. einer Leistungsminderung), Verbrauch, Verschleiß eines Teils des jeweiligen Antriebssystems ermittelt bzw. prädiziert werden.

**[0580]** Beispielsweise wird das Verfahren gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung derart ausgeführt:

Ermitteln und/oder Prädizieren S15, eines anteiligen, relativen und/oder (insbesondere auf das Maß des Nutzens bezogenen bzw. normierten) Parameters der Auswirkungen von Emissionen 4 eines Fahrzeugs 1 1', 1", 1''' bzw. einer Anzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' aus einer Gruppe von Fahrzeugen (z.B. als des Anteils der Emissionen, die auf einen stattfindenden und/oder prädizierten Betrieb des Fahrzeugs bzw. der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' zurückzuführen ist) abhängig von der Ausgangsschicht des zumindest eines neuronalen Netzes DNN1.

**[0581]** Beispielsweise wird das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert, einen anteiligen, relativen und/oder (insbesondere auf das Maß des Nutzens bezogenen bzw. normierten) Parameters der Auswirkungen von Emissionen 4 eines Fahrzeugs 1 1', 1", 1''' bzw. einer Anzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' aus einer Gruppe von Fahrzeugen (z.B. abhängig von jeweils aktuellen und/oder prädizierten Parametern) zu ermitteln und/oder zu prädizieren S15.

**[0582]** Dabei kann der Zusammenhang mit dem Betrieb der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' innerhalb einer oder mehreren bestimmten Zonen Z1, Z2, Z3, Z4, (z.B. Einfahrt in die Zone bzw. Fahrbetrieb innerhalb der Zone, Fahrbetrieb an bestimmten Positionen, z.B. Straßen der Zone Z1, Z2, Z3, Z4) beim Trainieren S30 des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ und/oder beim Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ berücksichtigt werden.

**[0583]** Alternativ oder zusätzlich kann das Steuern S20 des Antriebssystems 3 zumindest eines Fahrzeugs 1, 1', 1", 1''' abhängig von dem zumindest einen ermittelten, insbesondere prädizierten, Parameter der Auswirkung von Emissionen 4 des Fahrzeugs 1 oder der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''' ausgeführt werden. Das Steuern S20 kann dabei abhängig von der Ausgangsschicht desselben neuronalen Netz DNN1 oder mit dem neuronalen Netz DNN1 verbundenen neuronalen Netz DNNZ bzw. DNN2 erfolgen, und/oder von einem z.B. eine zweite (z.B. benachbarte, überschneidende) Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder ein anderes Fahrzeug 1, 1', 1", 1''' betreffenden neuronalen Netz DNN1.

**[0584]** Dabei kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNNZ, DNN2, bzw. eine Kombination, insbesondere eine Verschaltung der neuronalen Netze DNN1, DNNZ, DNN2, zum Ausführen sowohl des Schritts S15 als auch des Schritts S20 des Verfahrens eingerichtet, insbesondere trainiert sein und/oder den Schritt S15 und Schritt 20 ausführen.

**[0585]** Beispielsweise erfolgt das Steuern S20 der Antriebssysteme 3 einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' abhängig von einer Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes DNN1, DNNZ, DDN2. Dabei kann die Eingangsschicht des neuronalen Netzes DNN1, DNNZ, DDN2 (unmittelbar oder mittelbar) abhängig von dem zumindest einen ermittelten und/oder prädizierten Parameter der Auswirkungen von Emissionen 4 eines Fahrzeugs 1 oder einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' gesteuert werden. Die Steuerungsinformation kann (unmittelbar oder mittelbar, z.B. nach einem weiteren Verarbeitungsschritt) abhängig von der Ausgangsschicht des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNNZ, DDN2 erzeugt (auch zu verstehen: ermittelt) werden.

**[0586]** Insbesondere kann es sich bei dem zumindest einen neuronalen Netz DNN1, DNNZ, DDN2 (z.B. jedem oder einer Auswahl der für unterschiedliche Schritte verwendeten neuronalen Netze DNN1, DNNZ, DDN2) um ein gemäß den in dem vorliegenden Dokument beschriebenen Merkmalen eingerichtetes bzw. trainiertes neuronales Netz DNN1, DNNZ, DDN2 handeln.

**[0587]** Das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ (darunter können insbesondere zumindest zwei der miteinander (unmittelbar oder mittelbar) verschaltete, trainierte und/oder betriebene neuronale Netze DNN1, DNN2, DNNZ verstanden werden) kann im Verfahren abhängig von den im vorliegenden Dokument beschriebenen Parametern trainiert (z.B. um später das Ermitteln, insbesondere Prädizieren S15, und/oder Steuern S20 auszuführen) und/oder abhängig von den im vorliegenden Dokument beschriebenen Parametern betrieben (z.B. abhängig von den Parametern gesteuert werden).

**[0588]** Alternativ oder zusätzlich kann das Steuern S20 aber auch gemäß einer vorausbestimmten Abhängigkeit bzw. mittels eines (vordefinierten oder im Verfahren veränderbaren bzw. veränderten) mathematischen Zusammenhangs (z.B. einer Formel oder einer Matrix) ausgeführt werden.

**[0589]** Alternativ oder zusätzlich kann das Verfahren gemäß dem ersten Aspekt derart ausgeführt werden:

- Ermitteln und/oder Prädizieren S15 eines oder mehrerer Parameter einer oder mehreren Parametern der Emissionen (4) und/oder der Auswirkungen von Emissionen 4 eines Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' und/oder einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1'''; Dabei können auch Parameter, insbesondere die Datenabschnitte die mit dem Ausstoß der Emissionen bzw. den Auswirkungen betreffend einen oder mehrere Zeitintervalle aus der Vergangenheit ermittelt werden, und daraufhin:

- Steuern S20 des Antriebssystems 3 zumindest eines Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' abhängig von der Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ, wobei das neuronale Netz DNN1, DNN2, DNNZ abhängig von dem einen oder mehreren ermittelten und/oder prädizierten, Parameter der Emissionen 4 und/oder der Auswirkung von Emissionen 4 des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' und/oder der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' trainiert und/oder betrieben wird.

**[0590]** Beispielsweise werden die Datenabschnitte mit korrespondierenden Parametern betreffend einen oder mehrere Zeitintervalle aus der Vergangenheit zum Trainieren des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ verwendet. Beispielsweise werden die Datenabschnitte betreffend ein aktuelles Zeitintervall und einen oder mehrere künftige Zeitintervalle zum Betreiben des neuronalen Netzes (z.B. zum Steuern mittels des trainierten neuronalen Netz DNN1, DNN2, DNNZ) verwendet werden.

**[0591]** Beispielsweise wird ein Teil des Verfahrens derart ausgeführt:

- Ermitteln und/oder Prädizieren S10, eines Parameters der Emissionen 4 einer Anzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' aus einer Gruppe von Fahrzeugen abhängig von der Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes DNN1, DNNZ;  
und/oder

- Ermitteln und/oder Prädizieren S10 eines Parameters der Luftqualität in Bezug auf eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4 die in einem Zusammenhang mit dem Betrieb der Anzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' steht, abhängig von der Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes DNN1, DNNZ;

**[0592]** Daraufhin kann das Steuern S20 der Antriebssysteme 3 einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' abhängig von dem einen oder mehreren ermittelten und/oder prädizierten, Parameter der Emissionen 4 der Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' und/oder der Parameter der Luftqualität ausgeführt werden. Das Steuern S20 kann dabei beliebig, z.B. gemäß einer vorausbestimmten Abhängigkeit und/oder mittels desselben neuronalen Netz DNN1, DNNZ oder mit dem neuronalen Netz DNN1, DNNZ verbundenen neuronalen Netz DNNZ bzw. DNN2 und/oder von einem z.B.

eine zweite (z.B. benachbarte, überschneidende) Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Fahrzeug betreffenden neuronalen Netz DNN1, DNN2 erfolgen.

**[0593]** Beispielsweise erfolgt das Steuern S20 der Antriebssysteme 3 einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' abhängig von einer Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes DNN1, DNNZ, DDN2. Dabei kann die Eingangsschicht des neuronalen Netzes DNN1, DNNZ, DDN2 (unmittelbar oder mittelbar) abhängig von dem zumindest einen ermittelten, insbesondere prädizierten Parameter der Emissionen 4 und von dem zumindest einen Parameter der Luftqualität in Bezug auf die zumindest eine Zone Z1, Z2, Z3, Z4 gesteuert werden. Die Steuerungsinformation kann (unmittelbar oder mittelbar, z.B. nach einem weiteren Verarbeitungsschritt) abhängig von der Ausgangsschicht des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNNZ, DDN2 erzeugt (auch zu verstehen: ermittelt) werden.

**[0594]** Das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ, insbesondere zumindest zwei der miteinander (unmittelbar oder mittelbar) verschalteter bzw. betriebener neuronalen Netze DNN1, DNNZ, DNN2, kann im Verfahren abhängig von den im vorliegenden Dokument beschriebenen Parametern trainiert (z.B. um später das Ermitteln S10 und/oder das Steuern S20 auszuführen) und/oder abhängig von den im vorliegenden Dokument beschriebenen Parametern betrieben (z.B. abhängig von den Parametern angesteuert werden). Alternativ oder zusätzlich kann das Steuern S20 gemäß einer vorausbestimmten Abhängigkeit bzw. mittels eines (vordefinierten oder im Verfahren veränderbaren bzw. veränderten) mathematischen Zusammenhangs (z.B. einer Formel oder einer Matrix) ausgeführt werden. Diese kann in diesem Fall zu dem zumindest einen neuronalen Netz DNN1, DNN2, DNNZ gezählt werden. Beispielsweise wird die Anwendung zumindest einen (z.B. computerimplementierten) mathematischen Zusammenhangs mit dem einen oder mehreren neuronalen Netzen DNN1, DNN2, DNNZ kombiniert.

**[0595]** Alternativ oder zusätzlich kann das Verfahren derart ausgeführt werden:

- Ermitteln und/oder Prädizieren S10 eines oder mehrerer Parameters der Emissionen 4 einer Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''', insbesondere im Zusammenhang mit dem Betrieb der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' innerhalb einer bestimmten Zone Z1, Z2, Z3, Z4; Dabei können auch Datenabschnitte mit (jeweils zueinander und/oder mit bestimmten Emissionen) korrespondierenden Parametern betreffend einen oder mehrere Zeitintervalle aus der Vergangenheit ermittelt werden.
- Ermitteln und/oder Prädizieren S10 eines oder mehrerer Parameter der Luftqualität in Bezug auf eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4 die in einem Zusammenhang mit dem Betrieb der Anzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' steht; und
- Steuern S20 der Antriebssysteme 3 einer Anzahl der Fahrzeuge aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' abhängig von der Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ, wobei das neuronale Netz DNN1, DNN2, DNNZ abhängig von dem einen oder mehreren ermittelten und/oder prädizierten Parametern der Emissionen 4 einer Anzahl der Fahrzeuge aus einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' und eines oder mehrerer Parameters der Luftqualität in Bezug auf eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4 trainiert und/oder betrieben wird.

**[0596]** Beispielsweise werden die Datenabschnitte mit korrespondierenden Parametern betreffend einen oder mehrere Zeitintervalle aus der Vergangenheit zum Trainieren des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ verwendet. Beispielsweise werden die Datenabschnitte betreffend ein aktuelles Zeitintervall und einen oder mehrere künftige Zeitintervalle zum Betreiben des neuronalen Netzes (z.B. zum Steuern mittels des trainierten neuronalen Netz DNN1, DNN2, DNNZ) verwendet werden.

**[0597]** Das Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ ist insbesondere als das Steuern des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ, insbesondere der Eingangsschicht des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ, z.B. eines oder mehrerer (z.B. hierfür eingerichteten) Eingängen des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ zu verstehen. Das Betreiben erfolgt insbesondere mit einem zumindest zu einem bestimmten Grad trainierten neuronalen Netz DNN1, DNN2, DNNZ. Beispielsweise erfolgt das Betreiben mit den Daten (z.B. Lerndaten, einem Checkpoint) eines (z.B. auf Basis vergangener Zeitintervalle bzw. der Datenabschnitte aus der Vergangenheit) trainierten neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ. Je nach Variante des Verfahrens umfasst oder ist das Verfahren also das Trainieren des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ (dann ist es zu verstehen als „das neuronale Netz wird trainiert“) und/oder das Betreiben des bereits zumindest teilweise trainierten neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ (dann ist es zu verstehen als „das neuronale Netz ist trainiert“).

**[0598]** Das Verfahren kann als ein Verfahren zum Trainieren S30 des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ und/oder ein Verfahren zum Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ zum Betreiben des einen oder mehrerer Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''' sein oder umfassen.

**[0599]** Das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ kann innerhalb von bzw. zum Betreiben des Systems und/oder des einen oder mehrerer Antriebssysteme (z.B. von bestimmten Typen und/oder für bestimmte Zone, etc.) trainiert und/oder betrieben werden. Dies kann mit einer Einheit zum Ausführen des Trainierens S30 des zumindest einen neuronalen Netzes (in der **Fig. 3** als „Trainer“ bezeichnet) erfolgen. Alternativ oder zusätzlich kann das System eine Einheit zur Aktualisierung (in der **Fig. 3** als „Updater“ bezeichnet) umfassen, mit der das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ, insbesondere regelmäßig, gemäß Wartungsintervallen bzw. Versionen eines neuen Produkts, z.B. mit Lerndaten (z.B. Check-points), aktualisiert wird.

**[0600]** Nachfolgend werden (unter Zuhilfenahme der **Fig. 3**) einige Beispiele betreffend das Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ beschrieben. Alternativ oder zusätzlich das im vorliegenden Dokument beschriebenes Trainieren sinngemäß als ein Bestimmen oder Anpassen (z.B. ein Optimieren) des zumindest einen mathematischen Zusammenhangs zur Verringerung des resultierenden Fehlers bzw. der Zielwertverfehlung bzw. zur Verringerung der (insgesamt und/oder in einem der nachfolgenden Zeitintervalle resultierender) Emissionen und/oder der Auswirkungen von Emissionen aufgefasst werden.

**[0601]** Beispielsweise können (besonders geeignete) Daten zum Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ ermittelt werden. Diese können abhängig von den Datenabschnitten betreffend eine oder mehrere Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder ein oder mehrere Zeitintervalle aus der Vergangenheit ermittelt werden.

**[0602]** Derartige Datenabschnitte können einen Satz von (zueinander korrespondierenden) Parametern umfassen bzw. kennzeichnen, z.B. aus der folgenden Liste:

- Parameter der Ausgangssituation;
- Parameter der Luftqualität;
- Parameter auf Basis einer Wetterkarte (z.B. eines relevanten Abschnitts einer Wetterkarte), z.B. kennzeichnend Temperaturen, Luftströme, Niederschläge, Sonneneinstrahlung (UV-A bzw. UV-B), etc. Diese können als räumliche und/oder zeitliche Verteilung entsprechender Parameter, ihre Gradienten ermittelt und verwendet werden. Beispielsweise können Abschnitte der Wetterkarten aus der Vergangenheit, einem aktuellen Zeitintervall bzw. Prognosen ermittelt und verwendet werden;
- Parameter der Verkehrssituation (z.B. als die entsprechende Karteninformation kennzeichnend eine räumliche und/oder zeitlich die Verteilung der Parameter der Verkehrssituation, z.B. innerhalb der einen oder mehreren Zonen Z1, Z2, Z3, Z4);
- Parameter von Emissionen die auf weitere (von dem Fahrzeugen, der Gruppe von Fahrzeugen bzw. Kraftfahrzeuge unterschiedliche) Verursacher zurückzuführen sind;
- Betriebsparameter des einen oder mehrerer Antriebssysteme 3 (die z.B. vor dem Steuern S20 waren bzw. ohne das Steuern erwartbar gewesen wären), insbesondere ein Leistungsparameter, Drehzahl, Drehmoment, Zündwinkels, Ventilbetätigung, eines Luft-Kraftstoff-Gemischs, eines Einspritzvorgangs;
- Verbrauch, insbesondere ein absoluter, ein auf die Leistung und/oder auf den Nutzen bezogenen Verbrauch;
- Positionsparameter, Bewegungsparameter und/oder Aufenthaltswahrscheinlichkeit eines oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', ein oder mehrere Parameter der (z.B. wahrscheinlichen und/oder vorge-schlagener) Route des Fahrzeugs;  
und/oder
- Veranlasste Steuerungsinformationen bzw. das ausgeführte Steuern S20 des einen oder mehrerer Antriebssysteme 3 und/oder der aufgrund des Steuern bewirkten Effekte (z.B. als Änderungswerte);  
sowie:
- daraufhin (z.B. in einem der nachfolgenden Zeitintervallen abhängig vom Steuern) resultierender:
- Parameter von Emissionen 4 und/oder Auswirkungen der Emissionen 4; und/oder

- damit verbundener, insbesondere entstandener, entstehender bzw. prädizierter (z.B. funktionaler, kostenmäßiger) Nachteil und/oder Vorteil (z.B. das Nutzen);

**[0603]** Der Begriff „korrespondierend“ insbesondere als zeitlich, räumlich und/oder kausal korrespondierend, insbesondere in einem zeitlichen, räumlichen bzw. kausalen Zusammenhang. Ein Datenabschnitt kann einen oder mehrere entsprechende, Parameter, Abfolgen von Parametern, Änderungen der Parameter, eine Funktion der Parameteränderung in einem jeweiligen Zeitintervall (z.B. für Zeitintervallen von einigen Minuten, Stunden, Tagen) kennzeichnen. Alternativ oder zusätzlich kann sich das Steuern S20 auf einen oder mehrere der korrespondierenden Parameter beziehen.

**[0604]** Die Fig. 3 zeigt das Trainieren S30 bzw. das Verfahren zum Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ. Diese illustriert (überwiegend bereits beschrieben) Zusammenhänge.

**[0605]** Beim Trainieren S30 werden in diesem Beispiel die Parameter der Emissionen 4, 4', 4'', 4''' des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', Parameter der Luftqualität (die z.B. auch diverse Einflüsse der weiteren Verursacher umfasst), und/oder Parameter der Auswirkungen der Emissionen 4, 4', 4'', 4''' bzw. der (verschlechterten Luftqualität) kennzeichnen.

**[0606]** Beim Trainieren S30 wird das jeweils (z.B. zu unterschiedlichen Zeitintervallen bei unterschiedlichen Gegebenheiten bzw. korrespondierenden Parameter) ausgeführte Steuern S20, insbesondere die (jeweiligen) Steuerungsinformationen SI, SI', SI'', SI''' und/oder die Feedbacks FB, FB', FB'', FB''' des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', insbesondere der Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''' berücksichtigt. Es können die Steuerungsinformationen SI, SI', SI'', SI''' und/oder Feedbacks FB, FB', FB'', FB''' sein, die in einem realen oder testweisen Betrieb der Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''' und/oder solche die den stimulierenden Steuerungsvorgängen entsprechen. Die stimulierenden Steuerungsvorgänge können (z.B. ebenso mit den) Steuerungsinformationen SI, SI', SI'', SI''' zum Trainieren S30 des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ, insbesondere zum Erzeugen der Trainingsdaten veranlasst werden. Ferner können bei Trainieren S30 des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ der ein oder mehrere korrespondierende Parameter berücksichtigt, insbesondere eingelesen, werden. Alternativ oder zusätzlich kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert S30 werden einen oder mehrere der korrespondierenden Parameter (z.B. einen oder mehrere Leistungsparameter und/oder Parameter der Route des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''') zu steuern S20 (insbesondere auch zu verstehen zu bestimmen oder anzupassen). Das Trainieren S30 kann mit dem Ziel ausgeführt werden die Emissionen 4, 4', 4'', 4''', die Luftqualität und/oder die Auswirkungen der Emissionen 4, 4', 4'', 4''' zu einem Zielwert hin zu verändern. Das Trainieren S30 kann ein reinforcement Learning mit dem Trainingsziel Reduktion der Emissionen, Verbesserung der Luftqualität und/oder (bevorzugt) Minimierung von Auswirkungen der Emissionen 4, 4', 4'', 4''' umfassen oder sein.

**[0607]** Die Datenabschnitte zum Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ und/oder zum Betreiben, insbesondere zum Steuern des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ im Betrieb können (z.B. mittels des Moduls VF1) verarbeitet werden. Als Grundlage können Datenabschnitte verwendet werden die ohne ein aktives Steuern S20 und/oder auf einen oder mehrere (z.B. jeweils unterschiedliche bzw. bei unterschiedlichen Gegebenheiten ausgeführte) stimulierende Steuerungsvorgänge und/oder auf das Steuern S20, insbesondere auf unterschiedliche Parameter bzw. Kombinationen von Parameter hin (z.B. in der Vergangenheit) ermittelt sind.

**[0608]** Insbesondere werden Daten auf Basis der ermittelten Informationen als ein Backpropagation zum Trainieren und/oder als Eingangsgröße zum Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ verwendet. Die Backpropagation kann abhängig von den jeweils in mehreren unterschiedlichen Zeitintervallen (z.B. bei unterschiedlichen Gegebenheiten) erzielter Parameter (z.B. der Emissionen, Luftqualität und/oder Auswirkungen) bzw. der entsprechenden Datenabschnitte, insbesondere abhängig von dem Abgleich der resultierender Parameter mit einem Zielwert ermittelt und/oder zum Trainieren S30 des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ bereitgestellt werden.

**[0609]** Es kann eine Auswahl eines oder mehrerer Datenabschnitte, ein Ausschluss eines oder mehrerer Datenabschnitte und/oder Aufteilung der Datenabschnitte in mehrere (unterschiedliche) Kategorien ausgeführt werden. Die Auswahl, Ausschluss und/oder die Aufteilung in mehrere Kategorien kann abhängig von der mit den Datenabschnitten korrespondierenden Zielwerterreichung erfolgen.

**[0610]** Beispielsweise werden mehrere Parameter der Emissionen und/oder Auswirkungen von Emissionen ermittelt und berücksichtigt, die sich auf das unterschiedliche Steuern S20 hin, insbesondere auf unterschiedliche Steuerungsinformationen bzw. Kombinationen von Steuerungsinformationen hin, in der Vergangenheit ergeben haben bzw. ermittelt worden sind. Daraufhin kann die Auswahl, Ausschluss und/oder die Aufteilung von Datenabschnitten, z.B. in mehrere Kategorien ausgeführt werden.

**[0611]** Beispielsweise können die Trainingsdaten und/oder eine Backpropagation, insbesondere die Fehler-Backpropagation zum Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ abhängig von den ausgewählten Datenabschnitten bzw. zu einer oder mehreren unterschiedlichen Kategorien zugeordneter Datenabschnitte ermittelt werden.

**[0612]** Insbesondere kann eine Auswahl und/oder Ausschluss der zum Trainieren S30 und/oder Steuern S20 des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ zu verarbeitenden Datenabschnitte nach einem oder mehreren vorausbestimmten Kriterien (z.B. mittels des Moduls VF1) ausgeführt werden. Es kann eine Auswahl eines oder mehrerer Datenabschnitte, ein Ausschluss eines oder mehrerer Datenabschnitte und/oder Aufteilung der Datenabschnitte in mehrere (unterschiedliche) Kategorien ausgeführt werden. Diese können jeweils unterschiedlich zum Trainieren S30 und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ verwendet werden. Die Auswahl, Ausschluss und/oder die Aufteilung in mehrere Kategorien kann abhängig von der mit den Datenabschnitten korrespondierenden Erreichung des Ziels bzw. Zielwerts bei einer oder mehreren Gegebenheiten bzw. Kombinationen von diesen erfolgen.

**[0613]** Beispielsweise können vorrangig mit einer gewünschten Wirkung, insbesondere einer überdurchschnittlicher, wesentlicher Reduktion der Emissionen, Verbesserung der Luftqualität, Verringerung der (eingetretener oder erwarteter Auswirkungen), keiner oder kleiner Abweichung vom Zielwert korrespondierende erste Datenabschnitte, und/oder vorrangig mit einer unerwünschten Wirkung, unterdurchschnittlicher Reduktion oder einer Erhöhung der Emissionen, Verschlechterung der Luftqualität, Vergrößerung der (eingetretener oder erwarteter Auswirkungen), großer oder vergrößerter Abweichung vom Zielwert korrespondierende zweite Datenabschnitte ausgewählt werden.

**[0614]** Alternativ oder zusätzlich können dritte Datenabschnitte ausgeschlossen werden, die eine bestimmte (z.B. vordefinierte) Ausschlussbedingung erfüllen, und/oder zu keinem von einem oder mehreren von vordefinierten Mustern passen, und/oder einen durchschnittlichen, unerwarteten oder unklaren Wirkungen bzw. Effekten korrespondieren.

**[0615]** Beispielsweise kann eine Backpropagation, insbesondere die Fehler-Backpropagation zum Trainieren S30 des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ abhängig von der Verarbeitung VF1 ausgewählten Datenabschnitten bzw. zu einer oder mehreren unterschiedlichen Kategorien zugeordneter Datenabschnitte ermittelt werden. Beispielsweise erfolgt abhängig von den ersten Datenabschnitten überwiegend ein Belohnen des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ. Beispielsweise erfolgt abhängig von den zweiten Datenabschnitten überwiegend ein Bestrafen des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ. Beispielsweise wird die Backpropagation beim Trainieren S30 des zumindest eines neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ (auch) abhängig von dem Maß einer oder mehreren Abweichungen von einem Zielwert ermittelt.

**[0616]** Beispielsweise wird die Backpropagation beim Trainieren des zumindest eines neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ abhängig von dem erzielten Maß der Emissionen 4 oder Auswirkungen bzw. von dem Maß der vermiedenen Emissionen 4 oder Auswirkungen bzw. durch das Steuern S20 erzielter Reduktion von Emissionen 4 oder Auswirkungen von Emissionen 4, (z.B. als eine Abweichung von einem Zielwert) ermittelt. Beispielsweise werden erste Datenabschnitte, die mit einem vergleichsweise niedrigen Maß von resultierenden Emissionen 4 oder Auswirkungen korrespondieren und/oder zweite Datenabschnitte, die mit einem vergleichsweise hohen Maß von resultierenden Emissionen 4 oder Auswirkungen korrespondieren ausgewählt. Diese können zum Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ, z.B. zum Ermitteln von Trainingsdaten und/oder Daten zum Ausführen der Backpropagation, und/oder (z.B. jeweils) zum Belohnen bzw. Bestrafen des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ, verwendet werden. Beispielsweise kann die Fehler-Backpropagation abhängig von den ersten Datenabschnitten und/oder den zweiten Datenabschnitten ermittelt bzw. ausgeführt werden.

**[0617]** Beispielsweise wird das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert und/oder betrieben, einer Überschreitung eines (für die Zone Z1, Z2, Z3, Z4, Zeitintervall, Fahrzeug, Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' geltenden) Grenzwerts, insbesondere bei möglichst hohen resultierenden Maß des Nut-



zens, vorzubeugen. Dabei können zum Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ Datenabschnitte verwendet werden, die mit einer früheren Überschreitung des Grenzwerts oder einer Annäherung an das Grenzwert korrespondierten.

**[0618]** Das Trainieren kann mit dem Ziel erfolgen, eine in der Vergangenheit vorgekommene Kombination aus diversen Parametern (z.B. gemäß der obigen Liste) und des entsprechenden (überdurchschnittlichen erfolgreichen) Steuerns S20 das zu vergleichsweise geringen Emissionen 4 oder Auswirkungen von Emissionen 4 geführt haben, zumindest annähernd zu wiederholen oder zu übertreffen und/oder eine in der Vergangenheit vorgekommene Kombination aus diversen Parametern und des entsprechenden (unterdurchschnittlich erfolgreichen) Steuerns S20 das zu vergleichsweise hohen Emissionen 4 oder Auswirkungen von Emissionen 4 geführt haben zu vermeiden.

**[0619]** Das Trainieren S30 kann mit dem Ziel erfolgen, eine (jeweils zweckmäßigen) Variante des Steuerns S20 bzw. der Kombination der Parameter auszuwählen und/oder anzuwenden. Beispielsweise kann das Trainieren mit dem Ziel erfolgen:

- die Smogbildung (z.B. in der Zone Z1, Z2, Z3, Z4) zu verringern. Dabei kann ein Steuern S20 derart erfolgen, dass die Bildung der Sekundärverursacher (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1</sub>, O<sub>3</sub>, PAN) aus zumindest zwei Arten der Primärverursacher NO<sub>x</sub>, NO bzw. Xylol (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>) verringert wird;  
und/oder
- eine Kombination von nach einer bestimmten Gewichtung bzw. Berechnungsformel resultierenden Auswirkungen (z.B. durch insgesamt resultierende Primärverursacher und Sekundärverursacher reduziert wird.

**[0620]** Unter dem Begriff „Trainieren“ ist insbesondere ein maschinelles Lernen, ein nicht-regelbasiertes Lernen und/oder Deep Learning bzw. die Ausführung eines maschinellen Lernens, eines nicht-regelbasiertes Lernen und/oder eines Deep Learning zu verstehen. Das Trainieren kann ein überwachtes oder nicht überwachtes Trainieren sein. Das Trainieren kann ein Moderieren umfassen. Das Moderieren kann abhängig von den im Verfahren ermittelten Parameter ausgeführt werden. Beispielsweise kann das Moderieren abhängig von einem Maß der Verfehlung eines Zielwerts (z.B. zu unterschiedlichen Zeitintervallen, Zonen bzw. Betriebszyklen) erfolgen.

**[0621]** Die Fig. 4 zeigt das Betreiben des (z.B. zumindest bis zu einem bestimmten Grad trainierten) neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ. Dabei werden das ein oder mehrere Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''' des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' betrieben (insbesondere auch zu verstehen: in ihrem Betrieb beeinflusst).

**[0622]** Die Eingangsschicht des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNNZ, DNN2 wird mit den Parameter der Emissionen 4, 4', 4'', 4''' des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', Parameter der Luftqualität (die z.B. auch diverse Einflüsse der weiteren Verursacher umfasst), und/oder Parameter der Auswirkungen der Emissionen bzw. der (verschlechterten Luftqualität) gesteuert. Es können Parameter sein die sich jeweils auf ein aktuelles Zeitintervall, ein Zeitintervall in der Vergangenheit (z.B. vor einigen Tagen, Stunden, Minuten), und/oder in der nahen Zukunft (in diesem Fall z.B. als prädizierte Parameter) beziehen. Diese unterscheiden sich insbesondere von den (z.B. jeweils auf mehrere Zeitintervalle aus der Vergangenheit bezogenen) Parametern, mit welchen das zumindest ein neuronales Netz trainiert wurde. Zumindest ein (z.B. weiterer) Eingang des neuronalen Netzes DNN1, DNNZ, DNN2 kann abhängig von einem oder mehreren fahrzeugeigenen bzw. im Fahrzeug ermittelter und/oder mit Mitteln des Fahrzeugs gemessenen (z.B. korrespondierenden) Parametern angesteuert werden.

**[0623]** Das zentrale auf vergleichsweise allgemeine Fälle bzw. Gegebenheiten eingerichtete, insbesondere trainierte neuronale Netz DNNZ ist verschaltet (insbesondere zu verstehen integriert) mit mehreren auf jeweils auf vergleichsweise spezifische Fälle bzw. Gegebenheiten trainierten neuronalen Netzen DNN1, DNN1', DNN1'', DNN1'''. Insbesondere kann es das zumindest ein neuronales Netz DNNZ, DDN1 sein, wobei DNNZ als Schichten des neuronalen Netzes die auf vergleichsweise allgemeine Fälle bzw. Gegebenheiten trainiert sind aufzufassen sind. Dieses kann eine Faltungsschicht (Convolutional Layer) umfassen. Die DNN1, DNN1', DNN1'', DNN1''' können als (z.B. vollvermaschte) Schichten des neuronalen Netzes DNNZ, DNN1 aufgefasst werden, die auf jeweils vergleichsweise spezifische Fälle bzw. Gegebenheiten trainiert sind.

**[0624]** Abhängig von der Ausgangsschicht des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNNZ, DNN2 wird das Steuern S20 ausgeführt. Dies kann durch das Ermitteln (insbesondere auch zu verstehen: Erzeugen

und/oder Veranlassen) der einen oder mehreren Steuerungsinformation SI, SI', SI'', SI''' erfolgen. Das Erzeugen der Steuerungsinformationen SI, SI', SI'', SI''', ein Bestimmen der Fahrzeuge, insbesondere einer Anzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' aus der Gruppe der Fahrzeuge, der zumindest einen (besonders zweckmäßigen, voraussichtlich effektiven) Variante des Steuerns S20, der Kombination der Parameter (z.B. pro Antriebssystem 3 und/oder in Bezug auf unterschiedliche Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''') umfassen oder sein. Alternativ oder zusätzlich kann beim Steuern S20 ein oder mehrere der korrespondierenden Parameter (z.B. einen oder mehrere Leistungsparameter und/oder ein oder mehrere Parameter der Route (auch zu verstehen als Parameter nach welchen die Route gewählt bzw. vorgeschlagen wird) des einen oder mehreren Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''') gesteuert S20 werden. Dies kann ein Bestimmen oder Anpassen der Parameter der (z.B. gewählter, vorgeschlagener, optimierten Route) umfassen oder sein. Dies kann mit dem Ziel ausgeführt werden, die Emissionen 4, 4', 4'', 4''' die Luftqualität und/oder die Auswirkungen der Emissionen 4, 4', 4'', 4''' zu einem Zielwert hin zu verändern. Das Steuern S20, insbesondere das Aktualisieren bzw. das Übermitteln von Steuerungsinformationen SI, SI', SI'', SI''' kann zyklisch und/oder auf eine signifikante Veränderung des zumindest einen Parameter hin ausgeführt werden. Das Steuern S20, insbesondere die Auswahl einer Variante des Steuerns, kann abhängig von einem Unterschied zwischen einem oder mehreren Zielwerten und den aktuell ermittelten und/oder für nahe Zukunft prädizierter Parameter der Luftqualität und/oder Auswirkungen erfolgen. Beispielsweise kann es abhängig von Parameter auf unterschiedliche Aspekte der Luftqualität, z.B. erste Primärverursacher, zweite Primärverursacher und/oder Sekundärverursacher bzw. unterschiedlichen Arten von Auswirkungen bezogen sind erfolgen. Beispielsweise wird zumindest ein Eingang des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ ein oder mehrere der (z.B. aktuell gewünschte) Zielwerte (z.B. zu unterschiedlichen Aspekten der Luftqualität und/oder Auswirkungen) angesteuert.

**[0625]** Abhängig von der (jeweils) empfangener Steuerungsinformation SI, SI', SI'', SI''' kann mittels der (jeweiligen) mobilen Einheit 2, 2' eine von der Steuerungsinformation SI, SI', SI'', SI''' abhängige Beeinflussung, z.B. eine (kontrollierbare, technische) Manipulation bzw. ein zumindest zeitweises Überschreiben der Fahrzeugdaten und/oder der Bordnetzsignale und/oder der Daten einer Fahrzeugschnittstelle oder Daten in einem flüchtigen und/oder nichtflüchtigen Speicher des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' ausgeführt werden. Ferner können ein oder mehrere Parameter des (jeweiligen) Antriebssystems 3, 3', 3'', 3''', insbesondere Leistungsparameter und/oder Parameter der Emissionen (z.B. mittels der mobilen Einheit 2, 2') ausgelesen und beim Übermitteln der Feedbackinformation FI, FI', FI'', FI''' berücksichtigt bzw. zusammen mit den weiteren Parametern (z.B. an die Cloud 5) übermittelt werden. Insbesondere bei der Anwendung der Erfindung auf (jeweils) nur ein Fahrzeug (das zumindest ein Fahrzeug 1) kann das Übermitteln der Steuerungsinformation SI, SI', SI'', SI''' als ein Übermitteln auch innerhalb des Fahrzeugs bzw. von der mobilen Einheit 2, 2' zu einer Datenverarbeitungseinheit die das Antriebssystem 3 entsprechend steuert.

**[0626]** Das Ermitteln und/oder Prädizieren S15 eines oder mehrerer Parameter und/oder das Steuern S20 des Antriebssystems 3 eines oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' kann abhängig von einem bereits zutreffenden und/oder prädizierten (auch zu verstehen erwarteten) Betrieb des einen oder mehreren Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' in einer Zone Z1, Z2, Z3, Z4 erfolgen. Beispielsweise kann die Wahrscheinlichkeit des Betriebs bzw. die Aufenthaltswahrscheinlichkeit bzw. ein (z.B. statistisch relevante) Parameter z.B. im Maßstab der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 ermittelt und berücksichtigt werden.

**[0627]** Beispielsweise kann das Steuern S20, insbesondere die entsprechende Steuerungsinformation bzw. die Ausführung einer mit der Steuerungsinformation veranlassten Wirkung, abhängig von dem Betrieb des einen oder mehrerer (jeweiligen) Fahrzeuge in der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Einfahrt bzw. Ausfahrt des Fahrzeugs in die Zone Z1, Z2, Z3, Z4 bzw. Ausfahrt aus der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 ausgeführt werden. Dabei kann ein Parameter des Betriebs des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' (z.B. des Fahrbetriebs bzw. des Betriebs seines Antriebssystems 3) berücksichtigt werden. Beispielsweise wird das Steuern S20 (auch zu verstehen als ein Bestimmen oder Anpassen der entsprechender Steuerungsinformation bzw. Erzeugen der Steuerungsinformation) abhängig von einem Parameter des Antriebssystems 3 des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' (z.B. eines Parameters der vor dem Steuern S20 war oder ohne das Steuern erwartbar wäre) ausgeführt.

**[0628]** Beispielsweise wird das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ abhängig von den Parametern der Emissionen 4, der Luftqualität bzw. der Auswirkung von Emissionen 4 (z.B. des jeweiligen Fahrzeugs 1 oder der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' betrieben. Dabei betreffen die Auswirkungen der Emissionen 4 insbesondere die Emissionen 4, die durch das Fahrzeug und/oder die Gruppe des Fahrzeugs im Zusammenhang mit der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 ausgestoßen wurden bzw. noch (z.B. gemäß einer Prädiktion) ausgestoßen werden. Dabei kann die Eingangsschicht (z.B. ein oder mehrere Eingänge der Eingangsschicht) des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ (z.B. auch) gesteuert werden, abhängig von den (z.B. für ein aktuelles Zeitintervall) ermittelten Parametern und/oder (z.B. für ein oder mehrere für ein in der

Zukunft liegendes Zeitintervall) prädizierten Parameter der Emissionen, der Luftqualität bzw. der Auswirkung von Emissionen 4 des Fahrzeugs oder der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1'''.

**[0629]** Beispielsweise wird das neuronale Netz DNN1, DNN2, DNNZ abhängig von Parametern der Emissionen 4, der Luftqualität der Auswirkung von Emissionen 4 des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' oder der Gruppe von Fahrzeugen trainiert und/oder betrieben, wobei die Auswirkungen die Emissionen 4 betreffen, die durch das Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''' bzw. die Gruppe des Fahrzeugs im Zusammenhang mit der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 ausgestoßen wurden.

**[0630]** Dabei können zum Trainieren des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ Datenabschnitte verwendet (auch zu verstehen: verarbeitet bzw. in einer verarbeiteten Form verwendet) werden, die mit den Emissionen 4, der Luftqualität bzw. den Auswirkungen von Emissionen 4 des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' oder der Gruppe von Fahrzeugen, insbesondere mit bestimmten Parametern der Emissionen 4, der Luftqualität bzw. mit bestimmten Arten von Auswirkungen, korrespondieren. Es können Datenabschnitte sein, die mehrere Zeitintervalle (damit sind ggf. auch entsprechende Betriebsvorgänge, Betriebszyklen zu verstehen) aus der Vergangenheit betreffen. Diese können im Zusammenhang mit der jeweiligen Zone Z1, Z2, Z3, Z4 stehen. Beispielsweise werden Datenabschnitte die untereinander und/oder mit Auswirkungen von Emissionen 4 korrespondieren, betreffend einen oder mehrere Zeitintervalle aus der Vergangenheit (z.B. betreffend eine oder mehrere bestimmte Zonen Z1, Z2, Z3, Z4, Zeitintervalle, Objektklassen, Objekte, Fahrzeuge, Antriebssysteme) zum Trainieren des neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ verwendet.

**[0631]** Beispielsweise werden die Datenabschnitte betreffend ein aktuelles Zeitintervall und einen oder mehrere künftige Zeitintervalle zum Betreiben des neuronalen Netzes (z.B. zum Steuern des trainierten neuronalen Netzes) DNN1, DNN2, DNNZ verwendet. Die Datenabschnitte können jeweils die (zu den jeweiligen Parameter von Emissionen, der Luftqualität und/oder Auswirkungen von Emissionen und/oder jeweils zueinander) korrespondierenden Parameter repräsentieren bzw. umfassen oder sein.

**[0632]** In einem weiteren mit allen im vorliegenden Dokument beschriebenen Merkmalen kombinierbaren Beispiel kann das Steuern S20 eines Antriebssystems 3 (z.B. eines Antriebssystems des zumindest einen Fahrzeugs) abhängig von dem Ergebnis des Steuerns S20 eines oder mehrerer Antriebssysteme 3, beispielsweise abhängig von den ausgestoßenen Emissionen 4, der Auswirkung der Emissionen und/oder eines Leistungsparameters der dabei erbrachten Leistung, eines oder mehrerer Antriebssysteme 3 (z.B. in einem aktuellen Zeitintervall und/oder einem oder mehreren Zeitintervalle in der Vergangenheit) ausgeführt werden. Beispielsweise wird das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert und/oder betrieben, das Steuern S20 eines Antriebssystems 3 (z.B. eines Antriebssystems 3 des zumindest einen Fahrzeugs 1) abhängig von dem Ergebnis des Steuerns S20 eines oder mehrerer Antriebssysteme 3', 3'', 3''' (z.B. abhängig von den ausgestoßenen Emissionen 4, der Auswirkung der Emissionen 4 und/oder eines Leistungsparameters der dabei erbrachten Leistung, eines oder mehrerer Antriebssysteme 3', 3'', 3''') auszuführen (zu bewirken).

**[0633]** Alternativ oder zusätzlich kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ abhängig von einem oder mehreren Leistungsparameter des Antriebssystems 3 des jeweiligen Fahrzeugs 1 und/oder Antriebssystemen 3, 3', 3'', 3''' einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''', trainiert und/oder betrieben werden. Dabei kann das Trainieren S30 und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen 4 und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen 4, des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' oder einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' ausgeführt werden.

**[0634]** Das Steuern S20 ist insbesondere als Ermitteln (insbesondere auch zu verstehen: Erzeugen und/oder Veranlassen) einer Steuerungsinformation SI, SI', SI'', SI''' zu verstehen. Beim Steuern S20 kann eine (z.B. qualitative bzw. quantitative bzw. dynamische) Veränderung eines oder mehreren Vorgängen (z.B. einer Sequenz aus Vorgängen) bewirkt werden, die mehr oder minder unmittelbar mit der Antriebsenergie, mit der Verwertung des Kraftstoffs, Zugabe von Zusatzstoffen und/oder Abgasreinigung des jeweiligen Antriebssystems 3 zusammenhängt. Beispielsweise umfasst das Steuern S20 ein Bestimmen oder Anpassen einer Kombination aus Steuerungsinformationen SI, SI', SI'', SI''' (z.B. eine Auswahl einer Variante des Steuerns S20 bzw. die eine Kombination von Steuerungsinformationen umfasst) und/oder eines mathematischen Verhältnisses (vereinfacht: Proportion bzw. Balance der Steuerungsparametern bzw. der veranlassten Wirkung) die an unterschiedliche Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', insbesondere Fahrzeuge mit Antriebssystemen 3, 3', 3'', 3''' unterschiedlicher Arten (z.B. Dieselfahrzeuge und Benzinfahrzeuge) veranlasst (bzw. bewirkt) wird.

**[0635]** Beispielsweise kann eine Variante des Steuerns S20 derart bestimmt und/oder eine Kombination aus Steuerinformationen SI, SI', SI'', SI''' (z.B. betreffend unterschiedliche Arten von Parameter und/oder an die Anzahl der Fahrzeuge) derart bestimmt oder angepasst werden, dass ein (resultierender, auf das Steuern S20 hin erwarteter) Parameter der Auswirkungen von Emissionen 4 (z.B. durch eine für eine photochemische Reaktion ungünstige Kombination von unterschiedlichen Emissionen 4) reduziert bzw. zum Zielwert hin verändert wird.

**[0636]** Beispielsweise kann eine Variante des Steuerns S20 bzw. die Kombination von Steuerinformationen SI, SI', SI'', SI''' derart bestimmt oder angepasst werden, dass eine Bildung von Sekundärverursacher (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1</sub> ... , O<sub>3</sub>, PANs, etc.) (z.B. durch Emissionen der Dieselfahrzeuge mit den Emissionen der Benzinfahrzeuge) in der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 entgegenwirkt und/oder (funktionale bzw. kostenmäßige) Nachteile bzw. das Verhältnis der Nachteile (z.B. dem Maß der Nachteile) zu Vorteilen (z.B. zu dem Maß des Nutzens) möglichst reduziert.

**[0637]** Beispielsweise wird das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert und/oder betrieben eine Variante des Steuerns S20 und/oder eine Kombination aus Steuerungsinformationen SI, SI', SI'', SI''' bzw. und/oder eines mathematischen Verhältnisses (vereinfacht: Proportion bzw. Balance der Steuerungsparametern bzw. der veranlassten Wirkung) die an mehrere Fahrzeuge (z.B. an Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''') die im Zusammenhang mit einer Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder in einem Zeitintervall betrieben werden), z.B. an die Anzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' aus einer Gruppe (oder jeweils mehrere Gruppen) zu bestimmen oder anzupassen. Im Ergebnis kann zumindest eine bestimmte Auswirkung und/oder die gesamten bzw. (z.B. sich nach einer bestimmten Berechnungsformel ergebenden) Auswirkungen verringert werden, die innerhalb einer Zone entstehen bzw. entstehen werden. Im Verfahren kann ein (bestimmtes, zweckmäßiges) Verteilen der Emissionen 4 (qualitativer und/oder quantitativer Maße der Emissionen) einer Vielzahl von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''', z.B. aus einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen und/oder zwischen zumindest zwei unterschiedlichen Gruppen von Fahrzeugen erfolgen. Dies kann derart erfolgen, dass bestimmte und/oder sich nach einer bestimmten Berechnungsformel aus mehreren Auswirkungen ergebende Auswirkung (z.B. als eine Gesamtauswirkung) verringert bzw. zum Zielwert hin verändert werden.

**[0638]** Im Verfahren kann ein Steuern S20, insbesondere Verringerung bestimmter und/oder sich nach einer bestimmten ergebende Auswirkungen der Emissionen 4, die auf ein bestimmtes Fahrzeug 1 bzw. auf eine bestimmte Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''', z.B. bei seinem bzw. ihrem Betrieb in der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 zurückzuführen ist bzw. erwartet wird, ausgeführt werden. Dabei kann die Verringerung der Auswirkungen auch derart ausgeführt werden, dass ein gesamtes, z.B. nach einer bestimmten Berechnungsformel ergebendes, Maß der Emissionen 4 der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' (z.B. die Summe aller entsprechenden Emissionen bzw. eine Summe der hypothetischer einzeln genommener Auswirkungen) auch verringert wird, oder im Wesentlichen gleich bleibt oder sich sogar erhöht. Mit anderen Worten ist eine objektive technische Wirkung erzielbar, bei der (insbesondere bestimmte) Auswirkungen der Emissionen 4 bzw. der verschlechterten Luftqualität auch dann verringert werden können, wenn insgesamt etwa die gleiche oder eine größere Menge von Emissionen 4 ausgestoßen werden.

**[0639]** Beispielsweise kann das Steuern S20 des Antriebssystems 3 zumindest eines Fahrzeugs 1 in dem zumindest ersten Betriebsmodus (oder in mehreren ersten Betriebsmodi) derart ausgeführt werden, dass bestimmte, insbesondere für eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4 typische, überproportional stark ausgeprägte, zumindest potentiell kritische Auswirkungen, z.B. auf bestimmte Gruppe von Menschen, bestimmte Ökosysteme, auf bestimmte Gebäude, Denkmäler, etc. verringert werden. Beispielsweise erfolgt dies derart, dass bestimmte, z.B. für bestimmte Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeitintervalle, geltende Grenzwerte (zumindest in einer kumulierten Betrachtung, z.B. nach einer bestimmten Formel, insgesamt bzw. möglichst gut) eingehalten werden.

**[0640]** Im Verfahren kann (z.B. durch das Steuern S20) ein Verteilen der (z.B. jeweils zulässiger) Emissionen 4 (qualitativer und/oder quantitativer Maße der Emissionen 4) auf eine Vielzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', z.B. aus einer bestimmten Gruppe und/oder zwischen zumindest zwei unterschiedlichen Gruppen der Fahrzeuge derart erfolgen, dass zumindest ein (z.B. sich nach einer bestimmten Berechnungsformel, insbesondere insgesamt ergebender) verringerter Parameter der Auswirkung (ein qualitativer und/oder quantitativer Maße der Auswirkung) der Emissionen 4 bzw. der verschlechterten Luft angestrebt bzw. bewirkt werden.

**[0641]** Beispielsweise kann im Verfahren eine mathematische Abhängigkeit zwischen dem Maß der Emissionen 4, insbesondere aus einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen, z.B. in einer oder mehreren bestimmten Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeitintervallen, und einer oder mehreren bestimmten Auswirkungen der Emis-

sionen 4 ermittelt und berücksichtigt werden. Dabei kann eine nichtlineare, insbesondere besonders überproportionale Eigenschaft entsprechender Effekte berücksichtigt werden. Diese kann im Verfahren berücksichtigt werden.

**[0642]** Beispielsweise kann daraufhin durch das Steuern S20 der Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''' des zumindest eines Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' bzw. der Gruppe von Fahrzeugen, eine räumliche und/oder zeitliche Verteilung (z.B. als eine zweckmäßige Umverteilung) von Emissionen 4, verschlechterter Luft und/oder deren Auswirkungen, z.B. innerhalb einer Zone Z1, Z2, Z3, Z4 bzw. zwischen zwei oder mehreren Zonen Z1, Z2, Z3, Z4, bewirkt werden. Falls festgestellt wird, dass ein Parameter einer Auswirkung eine von einem Parameter der Emissionen 4 des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' oder der Gruppe von Fahrzeugen, z.B. für zumindest einer Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeitintervall, eine wesentlich nichtlineare, überproportionale Abhängigkeit aufweist oder voraussichtlich aufweisen wird, kann für die zumindest eine Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeitintervall zumindest vorrangige bzw. intensivere Maßnahme, insbesondere ein verändertes (z.B. intensiveres bzw. entsprechend einer anderen Variante ausgeführtes) Steuern S30 ausgeführt werden, z.B. ein besonders emissionsarmes Verhalten des Antriebssystems 3 eines oder mehrerer Fahrzeuge, und/oder der Anteil der Zeit, der Anteil der Fahrstrecke, der Anteil der Energiewandlungsprozesse (z.B. Anteil gewandelter Energie) in dem das Antriebssystem 3 des einen oder mehreren Fahrzeuge innerhalb der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 in einem entsprechenden (ersten) Betriebsmodus betrieben wird, insbesondere überproportional, erhöht werden. Dabei kann ein Maß der bestimmter (insbesondere insgesamt nach einer Berechnungsformel) resultierenden Auswirkungen verringert werden.

**[0643]** In einem mit allen weiteren Merkmalen kombinierbaren Beispiel können unterschiedliche Auswirkungen mittels eines entsprechend eingerichteten und/oder trainierten neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ ermittelt und/oder (z.B. für ein Zeitintervall in der nahen Zukunft) prädiziert bzw. berücksichtigt werden. Dabei können (auch sehr komplexe, sonst nur sehr schwer lösbare) mathematische Abhängigkeiten zwischen den diversen Eingangsgrößen und den Maßen unterschiedlicher Auswirkungen bzw. einem kumulierten bzw. integrierten Maß der Auswirkungen (mittels des zumindest teilweise trainierten neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ beim Steuern S20) berücksichtigt werden. Dabei kann das bereits diskutierte End-to-End Trainieren S30 besonders (besonders effektiv) angewandt werden. Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert und/oder betrieben werden eine oder mehrere Auswirkungen (z.B. von unterschiedlichen Arten) zu prädizieren und/oder eine verbesserte, insbesondere zum Erreichen des Zielwerts bzw. optimierten auf einen Zielwert geeignete Variante des Steuerns S20 und/oder eine Kombination der Steuerungsinformationen (z.B. für mehrere Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' die in der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 betrieben sind bzw. voraussichtlich werden) zu ermitteln.

**[0644]** Beispielsweise kann, insbesondere mit einem entsprechend trainierten neuronalen Netz DNN1, DNN2, DNNZ, eine Lösung (z.B. Variante des Steuerns bzw. eine Kombination von Steuerungsinformationen S1, S1', S1'', S1''') die zumindest voraussichtlich zu einem verringerten, insbesondere nahezu minimalen Maß bestimmter Auswirkungen und/oder gesamter Auswirkungen (z.B. in Bezug auf eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4, Zeitintervall, Zeiträume der Auswirkungen und Dergleichen) führen wird. Diese kann für das Steuern S20 der Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''' der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', insbesondere für das Ermitteln der Steuerungsinformationen für bestimmte Fahrzeuge bzw. bestimmte Gruppen von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' verwendet werden. Die entsprechenden Daten des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ (z.B. Lerndaten bzw. Parameter) können zyklisch bzw. laufend bestimmt und angepasst werden.

**[0645]** In einem mit allen weiteren Merkmalen kombinierbaren Beispiel kann an einer Eingangsschicht eines (ersten) neuronalen Netzes DNN1 mehrere Parameter der bereits in der Luft befindlichen und/oder prädizierten Emissionen 4, Information über eine oder mehrere jeweilige Positionen, Zonen Z1, Z2, Z3, Z4, Randbedingungen, etc. eingelesen werden. An einer Ausgangsschicht des (ersten) neuronalen Netzes DNN1 können Parameter kennzeichnend unterschiedliche ermittelte bzw. prädizierte Auswirkungen, insbesondere Parameter bestimmter Arten der Auswirkungen (z.B. eine Liste der Maße der Auswirkungen bestimmter Arten) und/oder der (z.B. sich nach einer bestimmten Berechnungsformel, insbesondere insgesamt ergebenden) Auswirkung, z.B. einer Gesamtauswirkung ausgelesen (auch zu verstehen: bereitgestellt) werden.

**[0646]** Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert S30 werden, bei gegebenen (z.B. an seiner Eingangsschicht eingelesenen) aktuellen und/oder prädizierten (z.B. jeweils auf mehrere unterschiedliche Positionen bzw. Zonen bezogenen) Parameter der Emissionen des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' und/oder weiterer Verursacher von Emissionen, einen oder mehrere Parameter der Luftqualität und/oder der Auswirkungen von Emissionen und/oder einen oder mehrere Zielwerte zum Steuern S20 des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' auszugeben. Dabei kann es sich um nor-

mierte oder auf eine weitere Größe bezogene Parameter handeln. Insbesondere beziehen sich die ausgegebenen Parameter auf unterschiedliche Positionen bzw. Zonen Z1, Z2, Z3, Z4. Diese können eine räumlich und/oder zeitlich ausgelöste Information umfassen bzw. in Form einer Karte, insbesondere Kartenlayer ausgegeben werden. Insbesondere können die Zielwerte für einen oder mehrere Primärverursacher  $\text{NO}_x$ , NO bzw. Xylol ( $\text{C}_8\text{H}_{10}$ ) und/oder Sekundärverursacher Xylol ( $\text{C}_8\text{H}_{10}$ ) ermittelt und/oder prädiziert werden.

**[0647]** Daraufhin kann (beim Betreiben des derart trainierten neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ) abhängig von den ermittelten Informationen ein, insbesondere auf unterschiedliche Positionen und/oder Zeitintervalle bezogenes Steuern S20 des einen oder mehrerer Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''' ausgeführt werden. Beispielsweise werden auf die Gruppe von Fahrzeugen und/oder auf einzelne Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' bezogene Zielwerte für den Ausstoß eines ersten Primärverursacher  $\text{NO}_x$ , NO und/oder eines zweiten Primärverursacher Xylol ( $\text{C}_8\text{H}_{10}$ ) von Emissionen und/oder die entsprechenden Steuerungsinformationen SI, SI', SI'', SI''' ausgegeben.

**[0648]** In diesem Fall kann es sich um die Anwendung des End-to-End Lernens S30 auf einen Teil des Verfahrens handeln. Das Ziel des Trainierens S30 kann dabei eine möglichst genaue Prädiktion der Parameter der Luftqualität, der Auswirkungen von Emissionen und/oder des einen oder mehreren Zielwerte sein.

**[0649]** In einem mit allen weiteren Merkmalen kombinierbaren Beispiel kann ein (zweites) neuronales Netz DNN1', DNN2', DNNZ' eingerichtet, gelernt bzw. trainiert werden die Steuerungsinformation zu ermitteln (auch zu verstehen zu berechnen bzw. zu erzeugen), insbesondere mit dem Ziel, ein resultierendes Maß der Auswirkungen, insbesondere von den nach einer bestimmten Berechnungsformel ermittelten (bzw. sich ergebenden) Auswirkungen zu verringern, zu einem (bestimmten, insbesondere auf eine nahe Zukunft bezogenen) Zielwert hin zu verändern bzw. zu halten. An einer Ausgangsschicht (insbesondere auch zu verstehen: abhängig von der Ausgangsschicht) des (zweiten) neuronalen Netzes DNN1', DNN2', DNNZ' können die (z.B. hierfür erforderliche, insbesondere optimierte) Steuerungsinformationen für das ein Fahrzeug oder mehrere (jeweilige, bestimmte) Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' bzw. die Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' ausgegeben (auch zu verstehen: bereitgestellt) werden.

**[0650]** Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1', DNN2', DNNZ' trainiert werden auf die an seiner Eingangsschicht eingelesenen (z.B. aktuellen und/oder prädizierten) Parameter der Emissionen des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' und/oder der Gruppen von Fahrzeugen, eine oder mehrere Steuerungsinformation SI, SI', SI'', SI''' zum Steuern S20 des Antriebssystems 3 des Fahrzeugs 1 und/oder der Anzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' aus der Gruppe der Fahrzeuge auszugeben. Zusätzlich können an der Eingangsschicht des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1', DNN2', DNNZ' (beim Trainieren S30 und/oder Betreiben) ein oder mehrere korrespondierende Parameter (z.B. Karteninformationen, Wetterkarte) eingelesen werden. Das Ziel des Trainierens S30 kann die Verringerung, insbesondere Minimierung der Auswirkungen der Emissionen, insbesondere im Verhältnis zu dem (z.B. zumindest voraussichtlichen) Nutzen, insbesondere einen kumulierten bzw. integrierten Maß des Nutzens sein. Dies kann sowohl in Bezug auf einzelne Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' als auch auf die Zone Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Gruppe von Fahrzeugen angewandt werden. In diesem Fall kann es sich um die Anwendung des End-to-End Lernens (mehr oder minder direkt) auf das Ermitteln der Steuerungsinformationen SI, SI', SI'', SI''' zum Steuern S20 des einen oder mehrerer Antriebssysteme 3, 3', 3'', 3''' handeln. Selbstverständlich können die beschriebenen Varianten des Verfahrens miteinander kombiniert werden.

**[0651]** In einem mit allen weiteren Merkmalen kombinierbaren Beispiel kann ein (drittes) neuronales Netz DNN1'', DNN2'', DNNZ'' eingerichtet, gelernt bzw. trainiert werden die Steuerungsinformation zu berechnen, insbesondere mit dem Ziel, ein resultierendes Maß des Nutzens, insbesondere eines nach einer bestimmten Berechnungsformel ermittelten Nutzens durch den Betrieb des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' bzw. der Gruppe aus Fahrzeugen zu erhöhen, zu einem (bestimmten, insbesondere auf eine nahe Zukunft bezogenen) Zielwert hin zu verändern bzw. zu halten. An einer Ausgangsschicht (insbesondere auch zu verstehen: abhängig von der Ausgangsschicht) des (dritten) neuronalen Netzes DNN1'', DNN2'', DNNZ'' die (hierfür erforderlichen, insbesondere optimierte) Steuerungsinformationen für das zumindest ein Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''' bzw. die Gruppe von Fahrzeugen ausgegeben (auch zu verstehen: bereitgestellt) werden.

**[0652]** Der ein oder mehrere Maße des Nutzens können (in einem vereinfachten Fall) einen oder mehrere Leistungsparameter des einen oder mehrerer Fahrzeuge und/oder Antriebsaggregats des einen oder mehreren Fahrzeuge kennzeichnen (z.B. eine von diesen abgeleitete Maß entsprechen) oder (z.B. gemäß einer bestimmten Abhängigkeit) einen oder mehrere Leistungsparameter berücksichtigen.

**[0653]** Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem Nutzen um ein Verhältnis des Nutzens, insbesondere der Leistung des Fahrzeugs und/oder des Antriebsaggregats zu der einen oder mehreren Auswirkungen von Emissionen.

**[0654]** Beispielsweise ergibt sich das Verfahren zum Betreiben von Antriebssystemen 3, 3', 3", 3''' eines oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' umfassend: Steuern S20 eines oder mehrerer Antriebssysteme 3, 3', 3", 3''' eines oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' abhängig von der Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNNZ, wobei das neuronale Netz DNN1, DNN2, DNNZ abhängig von einem oder mehreren Maß des mit dem Fahrzeug 1, 1', 1", 1''' oder einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''' erzeugten (auch: erbrachten) Nutzens, trainiert und/oder betrieben, insbesondere gesteuert wird.

**[0655]** Der ein oder mehrere Maße des Nutzens können (in einem vereinfachten Fall) einen oder mehrere Leistungsparameter des einen oder mehrerer Fahrzeuge und/oder Antriebsaggregats des einen oder mehreren Fahrzeuge kennzeichnen oder (z.B. gemäß einer bestimmten Abhängigkeit) einen oder mehrere Leistungsparameter berücksichtigen. Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem Nutzen um ein Verhältnis des Nutzens, insbesondere der Leistung des Fahrzeugs und/oder des Antriebsaggregats zu der einen oder mehreren Auswirkungen von Emissionen.

**[0656]** Die jeweiligen Steuerungsinformationen SI, SI', SI", SI''' können beispielsweise (die jeweiligen, jeweils umzusetzenden) Anpassungen zu den (z.B. sonst geltenden bzw. bereits ermittelten Steuerungsinformationen bzw. Steuerungssignalen) kennzeichnen. Die Steuerungsinformationen SI, SI', SI", SI''' können einen Unterschied bzw. Update zu bisherigen Steuerungsinformationen SI, SI', SI", SI''' bzw. sonst geltenden Gegebenheiten sein oder umfassen. Insbesondere kann die eine oder mehrere Steuerungsinformationen SI, SI', SI", SI''' jeweilige (z.B. aus einem übergeordneten Ziel abgeleitete) Zielwerte für einzelne Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' bzw. Gruppen von Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''' und/oder jeweilige Vorbedingungen bzw. jeweils anzuwendende Bedingungen kennzeichnen. Beispielsweise kann das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ trainiert S30 und/oder betrieben werden aus einem (z.B. einstellbaren Ziel bzw. Zielwert) betreffend die Emissionen, Luftqualität bzw. Auswirkungen von Emissionen jeweilige auf einzelne Gruppen von Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''' bzw. einzelne Fahrzeuge anzuwendendes Steuern S20 bzw. Steuerungsinformationen SI, SI', SI", SI''' abzuleiten bzw. zu veranlassen.

**[0657]** Beispielsweise kann das erste neuronale Netz DNN1, DNN2, DNNZ und/oder das zweite neuronale Netz DNN1', DNN2', DNNZ' und/oder das dritte neuronale Netz DNN1", DNN2", DNNZ", das zumindest ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ (z.B. auch zu verstehen als ein System aus neuronalen Netzen DNN1, DNN2, DNNZ) bilden. Besonders bevorzugt kann das erste neuronale Netz DNN1, DNN2, DNNZ und/oder das zweite neuronale Netz DNN1', DNN2', DNNZ' und/oder das dritte neuronale Netz DNN1", DNN2", DNNZ" miteinander verschaltet (z.B. in einer bestimmten Art und Weise z.B. gemäß dem zumindest einem mathematischen Zusammenhang verknüpft) sein bzw. insgesamt ein neuronales Netz DNN1, DNN2, DNNZ bilden.

**[0658]** Bevorzugt können mehrere unterschiedliche, z.B. beide der vorgenannten Ziele angestrebt, insbesondere mit jeweils (z.B. je nach Zone, Zeitintervall, Fahrzeug) durch unterschiedliche (z.B. im Verfahren trainierte) Maßen der Einflüsse, Gewichtungen bzw. Gewichtsinformationen berücksichtigt werden. Bevorzugt kann ein nach einer bestimmten Berechnungsformel bzw. Gewichten ermitteltes Verhältnis des Nutzens (z.B. als ein oder mehrere Maße des Nutzens) zu einer Auswirkung der Emissionen bzw. der verschlechterten Luftqualität berücksichtigt, erhöht, insbesondere maximiert bzw. zu einem Zielwert hin verändert werden.

**[0659]** Beispielsweise können Steuerungsinformationen die in bestimmten Zonen (auch zu verstehen als in bestimmten Abschnitten einer Zone) Z1, Z2, Z3, Z4, und/oder zu bestimmten Zeitintervallen jeweils Emissionen 4 der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' bewirken, insbesondere höchstens zulassen, dass bei einem Zielwert für die zulässigen Auswirkungen (z.B. einer Begrenzung für bestimmte Arten der Auswirkungen bzw. einer sich nach einer bestimmten Berechnungsformel ergebenden Auswirkung) für die Zone Z1, Z2, Z3, Z4 eingehalten wird. Dies kann (zugleich) derart erfolgen, dass der Nutzen (z.B. das ein oder mehrere Maße des Nutzens) pro Einheit der Emissionen 4 erhöht, insbesondere (mit einer gewissen Toleranz) bzw. zum Zielwert hin verändert, z.B. maximiert wird.

**[0660]** Dabei kann das Gestalten, Lernen bzw. Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNN3, DNNZ anhand von Historiendaten betreffend die eine oder mehrere bestimmte Zonen Z1, Z2, Z3, Z4, mehrere (Vielzahl) von Tagen, Monaten, Jahreszeiten ausgeführt werden. Dies kann zumindest teilweise außerhalb der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' , z.B. in der Cloud 5 erfolgen.

**[0661]** Ein oder mehrere der in diesen Beispielen beschriebenen neuronalen Netze DNN1, DNN2, DNN3 können einen Teil des besagten mathematischen Zusammenhangs bilden bzw. gemäß dem mathematischen Zusammenhang verschaltet sein.

**[0662]** Beispielsweise werden Daten die im Zusammenhang, mit einer natürlichen, künstlichen und/oder mittels des Steuerns S20 der Antriebssysteme 3 von einer Vielzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' erzeugten Veränderung stehen, z.B. im Zusammenhang mit einer (gemessenen) Fluktuation bzw. einer definierten, bestimmten, im Verfahren (z.B. zu diesem Zweck bzw. mit dem im Rahmen des vorliegenden Dokuments beschriebenen stimulierenden Steuerungsvorgang) angesteuerten Veränderung stehen, berücksichtigt werden. Beispielsweise wird eine (bestimmte) Veränderung eines Parameters, z.B. der Emissionen in einem Zone Z1, Z2, Z3, Z4, angeregt bzw. angesteuert und daraufhin gemessene Parameter (im weiteren Verlauf des Verfahrens) berücksichtigt werden. Diese können zum Gestalten, Lernen bzw. Trainieren des zumindest einen neuronalen Netzes DNN1, DNN2, DNN3, DNNZ verwendet werden.

**[0663]** In einem mit allen weiteren Merkmalen kombinierbaren Beispiel kann das Steuern S20 der Antriebssysteme 3 des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' bzw. der Gruppe der Fahrzeuge mit einem (technisch gesehen) manipulierenden Datenzugriff auf das elektronische System des Fahrzeugs ausgeführt werden.

**[0664]** Dabei wird zumindest eine erste Bedingung auf einem manipulativen Wege erreicht bzw. (technisch gesehen) vorgetäuscht werden. Beispielsweise kann ein solcher Datenzugriff einer bei den Fahrzeugen verschaltet sein mit der manipulierten Software des Antriebssystems 3 derart ausgeführt werden, dass das Antriebssystem 3 des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' sich (zumindest temporär bzw. an bestimmten Positionen und/oder zu bestimmten Zeitintervallen) etwa derart verhält wie es sich an einem Abgasprüfstand verhalten würde. Dabei kann ein Sondermodus des Antriebssystems des Fahrzeugs aktiviert bzw. genutzt werden der ursprünglich einem Vortäuschen unrichtiger (nicht für den realen Fahrbetrieb des Fahrzeugs geltenden) entsprechender Abgaswerte etwa an einem Abgasprüfstand bestimmt war. Beispielsweise kann im Verfahren eine erste Bedingung, z.B. ein Datenverarbeitungsvorgang zur Überprüfung der ersten Bedingung, die eine Fahreraktivität im Fahrzeug, insbesondere eine ausbleibende oder zu geringe Bedienung der Lenkung, Bremsung, Fahrpedals des Fahrzeugs (z.B. für die zur Auslieferungszeit vorhandene Abschalteneinrichtung) anzeigt, in einem normalen Fahrbetrieb des Fahrzeugs erfüllt wird, ohne dass eine solche Fahraktivität tatsächlich ausbleiben muss.

**[0665]** In diesem Beispiel erfolgt das Aktivieren und/oder Deaktivieren des besagten ersten Sondermodus des Antriebssystems eines oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' während der Nutzung der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' innerhalb der Zone Z1, Z2, Z3, Z4. Diese kann auch während kurzer Unterbrechungen des Fahrbetriebs des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' oder einer aktiven Energiewandlung durch das Antriebssystem 3 des Fahrzeugs (etwa in einem „Leergang“), innerhalb der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 erfolgen.

**[0666]** Das Steuern S20, z.B. ein Aktivieren und/oder Deaktivieren des besagten ersten Sondermodus erfolgt in diesem Beispiel abhängig von einem oder mehreren ermittelten geeigneten und/oder nicht geeigneten Positionen und/oder Zeitintervallen. Die geeigneten bzw. nicht geeigneten Positionen und/oder Zeitintervallen werden derart gewählt, dass eine für den Nutzen des einen oder mehreren (jeweiligen) Fahrzeuge maßgeblichen Konsequenzen von dem Steuern S20, insbesondere der Aktivierungen und/oder Deaktivierungen des zumindest einen Sondermodus reduziert bzw. ausgeglichen werden. Falls keine derartige geeignete Position ermittelt werden kann, kann z.B. eine kurzzeitige Veränderung bzw. Drosselung eines Energieverwertungsvorgangs aktiv herbeigeführt werden, z.B. um das Steuern S20 des jeweiligen Antriebssystems 3 in den zumindest einen ersten Sondermodus (oder aus dem ersten Sondermodus) auszuführen. Beispielsweise kann dabei ein kurzer Reset, Reload, Einlesen, bzw. Austausch der Daten (z.B. Kennlinien) zum Betrieb des Antriebssystems 3 (z.B. des Motors, Abgasreinigungsanlage bzw. einer Abgasnachbereitungsanlage, etc.) ausgeführt werden.

**[0667]** Beispielsweise wird die Häufigkeit der Aktivierungen und/oder Deaktivierungen und/oder der Anteil der Fahrzeuge in welchen die das Steuern des Antriebssystems 3 des Fahrzeugs 1 in den zumindest einen ersten Sondermodus ausgeführt, abhängig von der ermittelten Information auf Basis der prädizierten Parameter der Emissionen und/oder der Parameter der Luftqualität variiert, insbesondere angepasst. Beispielsweise kann auch ein Parameter der sich durch das zumindest ein Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''' und/oder die Gruppe von Fahrzeugen erzeugten oder beeinflussten Emissionen 4 und/oder ein Parameter der Luftqualität in Bezug auf die Zone Z1, Z2, Z3, Z4 für ein nachfolgendes Zeitintervall beeinflusst werden. In diesem Beispiel wird ein Parameter der durch das zumindest ein Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''' und/oder die Gruppe von Fahrzeugen



erzeugten oder beeinflussten Emissionen und/oder ein Parameter der Luftqualität in Bezug auf eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4 gesteuert oder geregelt, wobei zumindest ein bestimmter Zielwert, z.B. ein dort geltender Grenzwert eingehalten wird.

**[0668]** In einem Beispiel werden Betriebsphasen des Antriebssystems 3 zumindest eines Fahrzeugs oder einer Anzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' aus der Gruppe von Fahrzeugen innerhalb eines bestimmten Wertebereichs der Parameter, mit einer auszuführenden Bedingung, in dem ersten Betriebsmodus und/oder außerhalb des ersten Betriebsmodus veranlasst, die jeweils unterschiedliche Dauer, Fahrstreckenabschnitte, Energiewandlungsprozesse etc. innerhalb der Zone Z1, Z2, Z3, Z4 betreffen.

**[0669]** Dabei kann die Dauer, Fahrstreckenabschnitte abhängig von dem zumindest einen ermittelten Parameter der Emissionen 4 und/oder von dem zumindest einem Parameter der Luftqualität, und/oder Parameter einer prädierten Auswirkung bestimmt oder (insbesondere laufend, zyklisch) angepasst werden.

**[0670]** In diesem Beispiel wird das Verfahren derart ausgeführt, dass eine (z.B. ökologisch und/oder rechtlich bedingte) Voraussetzung für den Betrieb des zumindest eines Fahrzeugs, einer Anzahl der Fahrzeuge aus einer bestimmten Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''' für eine bestimmte Zone Z1, Z2, Z3, Z4 erfüllt wird.

**[0671]** Das Steuern S20 der Antriebssysteme einer Anzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' aus der Gruppe von Fahrzeugen, werden zentral oder dezentral gesteuert, insbesondere zumindest teilweise koordiniert. Beispielsweise kann das Steuern S20, , insbesondere das (z.B. im Maßstab einer Vielzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' , ... koordinierte) Ermitteln der einen oder mehreren Steuerungsinformationen derart erfolgen, dass ein oder mehrere vorgegebene Zielwerte in Bezug auf die innerhalb der Zone (von den besagten Fahrzeugen oder insgesamt) erzeugten Emissionen, in Bezug auf die Luftqualität, und/oder in Bezug auf (bestimmte lokale und/oder globale) Auswirkungen (möglichst gut) erfüllt werden.

**[0672]** In diesem Beispiel wird das Verfahren derart ausgeführt, dass ein sich für das zumindest ein Fahrzeug 1, 1', 1", 1''' und/oder auf eine Gruppe von Fahrzeugen (nach einer bestimmten Berechnungsformel, z.B. insgesamt) ergebender (für den Nutzer wahrnehmbarer) Nachteil des Steuerns S20 der Antriebssoftware 3, 3', 3", 3''' bei der Nutzung der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' , z.B. hinsichtlich der Fahrleistung und/oder Kraftstoffverbrauchs reduziert, insbesondere minimiert wird.

**[0673]** Das Steuern S20 der Antriebssysteme 3, 3', 3", 3''' der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' aus der Gruppe von Fahrzeugen ist insbesondere stets (auch) als das Steuern S20 zumindest einer Anzahl der Antriebssysteme 3, 3', 3", 3''' (z.B. einer Anzahl der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''') aus der Gruppe von Fahrzeugen (z.B. der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' die zu der Gruppe gezählt bzw. zugeordnet werden) aufzufassen. Es müssen also nicht notwendigerweise alle Antriebssysteme 3, 3', 3", 3''' bzw. nicht alle Antriebssysteme 3, 3', 3", 3''' gleichzeitig gesteuert werden. Es kann z.B. jeweils eine Untermenge, (z.B. zweckmäßig gewählte) Auswahl der Antriebssysteme 3, 3', 3", 3''' bzw. der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' , insbesondere der aktiv bzw. in einem bestimmten Betriebsmodus genutzter Antriebssysteme 3, 3', 3", 3''' bzw. Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' sein.

**[0674]** Ferner kann das Verfahren zumindest teilweise anstatt eines generellen Fahrverbots, Beschränkung oder einer wesentlich aufwändigeren Verringerung der Emissionen 4 ausgeführt werden.

**[0675]** Auch kann mit der Erfindung eine teilweise Abkehr von vergleichsweise schwer umzusetzenden Beschränkungen der Emissionsmengen zu einer Beschränkung bzw. Beherrschung der Auswirkungen vollzogen werden. Unter Anderem kann auch eine (z.B. im Vergleich zu dem aktuellen Stand) verbesserte Balance zwischen unterschiedlichen, insbesondere sich gegenseitig widersprechenden Anforderungen, die sich durch unterschiedliche Auswirkungen von Emissionen ergibt gefunden bzw. realisiert werden.

**[0676]** Auch kann damit für den Hersteller bzw. die Verantwortlichen des (zumindest nach der vorherrschenden Meinung illegal verursachten) Problems betreffend die Abgaswertüberschreitungen eine schnell wirkende Handlungsoption eröffnet werden die auch zu Gunsten der Öffentlichkeit und Umwelt sein kann.

**[0677]** Das Verfahren, insbesondere die Auswahl des Zielwerts und/oder der Intensität des Steuerns S20 und/oder der Variante des Steuerns S20, kann abhängig von einer oder mehreren Nutzereingaben ausgeführt bzw. ausführbar gemacht werden.

**[0678]** Beispielsweise kann die Nutzereingabe des einen oder mehreren Nutzer eine Willensäußerung, Bereitschaft und/oder Selbstverpflichtung (z.B. betreffend die Verarbeitung der Daten und/oder Steuern S20

des jeweiligen Antriebssystems 3, 3', 3", 3'''), anzustrebende Ziele, und/oder eine oder mehrere Prioritäten des Nutzers kennzeichnen. Zumindest ein Teil der Nutzereingabe können Einstellungen sein. Diese können sich auf bestimmte (z.B. wählbare, einzelne bzw. bestimmten Merkmalen entsprechende) Zonen, Fahrten, Nutzungsarten des jeweiligen Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' beziehen.

**[0679]** Beispielsweise kann die Nutzereingabe eine Bereitschaft, Selbstverpflichtung bzw. Bereitschaft zur Selbstverpflichtung kennzeichnen, ein bestimmtes bzw. bestimmten Merkmalen entsprechendes Steuern S20 des (jeweiligen) Antriebssystems 3, 3', 3", 3''' zuzulassen und/oder bestimmte Nachteile in Kauf zu nehmen, insbesondere wenn ein Ziel bzw. Zielwert (z.B. betreffend die Emissionen des eigenen Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''', der Gruppe der Fahrzeuge, der Luftqualität und/oder Auswirkungen), insbesondere in Bezug auf eine oder mehrere Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeiträume angestrebt bzw. erreicht wird.

**[0680]** Es können mehrere Nutzereingaben mehrerer Nutzer, z.B. für die jeweilige Gruppe verarbeitet werden. Beispielsweise kann zumindest eine der Nutzereingaben abhängig von den weiteren Nutzereingaben einer oder mehrerer weiteren Nutzer, z.B. aus der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' verarbeitet, ihre Gültigkeit erhalten und/oder umgesetzt werden.

**[0681]** Die eine oder mehrere Steuerungsinformationen SI, SI', SI'', SI''' können abhängig von der Verarbeitung der einen oder mehreren Nutzereingaben erzeugt werden.

**[0682]** Beispielsweise kann gegenüber einem Nutzer eine von den weiteren Nutzereingaben weiterer Nutzer (z.B. aus der Gruppe) abhängige Information (z.B. kennzeichnend einen interpretierten Wert anderer Nutzereingaben, eine Verteilung der Werte aus anderen Nutzereingaben, etc.) ausgegeben werden. Auf Basis der einer oder mehreren der genannten Informationen kann eine Vereinbarung, z.B. eine gemeinsame Selbstverpflichtung abgestimmt und/oder geschlossen werden. Beispielsweise kann auf das Eingeben bzw. Verarbeiten der einen oder mehreren Nutzereingaben ein voraussichtliches Ergebnis (z.B. Verringerung der Auswirkung, ein zu akzeptierender Nachteil bzw. Kosten) angezeigt werden.

**[0683]** Es kann das abhängig von einer oder mehreren Nutzereingaben des einen oder mehreren Nutzer des einen oder mehreren Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' (z.B. aus einer Gruppe) bestimmte oder angepasste Steuern S20, insbesondere eine (z.B. jeweils zweckmäßige) Variante des Steuerns S20 veranlasst werden.

**[0684]** Beispielsweise kann in der Nutzereingabe bzw. abhängig von der Nutzereingabe ein Zielwert betreffend Luftqualität und/oder Auswirkungen durch den einen oder mehrere Nutzer des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' (z.B. mittels der mobilen Einheit 2, 2') vorgebar sein. Dabei kann eine Abstimmung zwischen den Nutzereingaben mehrerer Nutzer, insbesondere innerhalb der Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' ausgeführt werden. Beispielsweise können abhängig von den Nutzereingaben der Nutzer die Gruppen von Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' gebildet werden und/oder für die (jeweilige) Gruppe von Fahrzeugen ein jeweiliger Zielwert ermittelt werden.

**[0685]** Es folgt eine beispielhafte Beschreibung der Merkmale des erfindungsgemäßen Systems. Dieses wird z.B. auf Basis besonders problematischer, insbesondere der Fahrzeuge mit der „manipulierten Software“, z.B. mittels einer entsprechenden hier vorgeschlagenen Handhabung, insbesondere Nachrüstung, eingerichtet:

Als Ausgangsbasis liegen ein oder mehrere Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' vor, die mit der sogenannten manipulierten Software des Antriebssystems, insbesondere des Abgasreinigungssystems an Kunden ausgeliefert sind (bzw. produziert sind). Hier werden insbesondere Dieselfahrzeuge nach der Euro-4, Euro-5, oder Euro-6 Norm betrachtet. Es können (je nach Land und Rechtssystem) Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' sein, die aus rechtlicher und/oder technischer Sicht als „manipuliert“ hinsichtlich ihrer Abgaswerte betrachtet werden. Mit anderen Worten können Fahrzeuge im Zweifelsfall als Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' mit einer manipulierten Software definiert sein, wenn objektive technische Merkmale erfüllt sind, die zu der öffentlichen bzw. rechtlichen Wertung „manipulierte (Abgas-)Software“ führen.

**[0686]** Es kann sich bei den Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''' mit der manipulierten Software um Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' handeln die über eine Hardware verfügen, die sich zu einem (zumindest kurzzeitigen) Betrieb mit wesentlich geringeren Emissionen 4 eignet, als dies in einem Fahrbetrieb (im Auslieferungszustand) dauerhaft der Fall ist bzw. war. Es kann sich um Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' handeln die über einen genannten Prüfstandmodus und einen Fahrbetriebsmodus, verfügen bzw. im Auslieferungszustand verfügten, wobei sich der Prüfstandmodus und der Fahrbetriebsmodus hinsichtlich ihrer Eigenschaften unterscheiden. Der Prüfstandmodus zeichnet sich durch bessere Abgaswerte zum Nachteil für den Verbrauchswert, Antriebsleistung und/oder

Lebensdauer bestimmter Fahrzeugkomponenten aus. Der Fahrbetriebsmodus zeichnet sich durch einen besseren Verbrauchswert, Antriebsleistung und/oder Lebensdauer von Fahrzeugkomponenten zum Nachteil der Abgaswerte aus. Beispielsweise zeichnet sich der Prüfstandmodus dadurch aus, dass bei diesem eine oder mehrere Parametergrenzwerte oder logische Zusammenhänge für eine abgasreduzierende Maßnahme wesentlich abweichend von einer vergleichbaren Maßnahme bei einem Betrieb außerhalb des Prüfstandmodus (wenn überhaupt vorhanden) gilt bzw. definiert ist. Zumindest eines dieser Betriebsmodi ist (im Auslieferungszustand der Fahrzeuge) abhängig von der Überprüfung zumindest einer ersten Bedingung einschaltbar, ausschaltbar und/oder umschaltbar. Als die Ausgangsbasis können aber auch Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' betrachtet werden die bereits mit einer Komponente, als ein Zusatz oder Ersatz einer bisherigen Komponente nachgerüstet sind und/oder bereits über ein Software-Update verfügen, die eine Verbesserung der Abgaswerte mit sich bringen. Ein solches denkbare Software-Update kann einen Kompromiss zwischen Abgaswerten, Verbrauchswerten und/oder Leistungswerten innehaben bzw. ausführen. Ein solches denkbare Software-Update kann möglicherweise bessere Abgaswerte im normalen Fahrbetrieb der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' als im Auslieferungszustand liefern, die allerdings schlechter als solche in einem Prüfstandmodus (zur Zeit der Auslieferung) sein dürften.

**[0687]** Insbesondere handelt es sich bei dem Prüfstandmodus um einen Modus des Antriebssystems des Fahrzeugs der zum Vortäuschen eines Messergebnisses für Abgaswerte (zur Herbeiführung der Messwerte die nicht den Werten im normalen Fahrbetrieb entsprechen) an einem Abgasprüfstand eingerichtet ist.

**[0688]** Zu dem Stand der Technik wird ebenfalls auf die Eigenschaften der sogenannten „manipulierten Abgassoftware“ eines Antriebssystems der Fahrzeuge verwiesen, d.h. der Software die des illegalen Prüfstandmodus oder eine Abschaltvorrichtung des Abgasreinigungssystems oder weitere Merkmale dieser Art umfasst. In diesem Dokument werden die (öffentlich z.B. aus Medien bekannten) Merkmale der besagten manipulierten Software wertungsfrei als Stand der Technik betrachtet. Dies erfolgt mit dem Ziel eine für die Umwelt und Gesellschaft möglichst verträgliche Lösung vorzuschlagen.

**[0689]** Die besagte „manipulierte Software“ kann sich (vermutlich, höchstwahrscheinlich) dadurch auszeichnen, dass diese einen Betrieb des Fahrzeugs an einem Abgasprüfstand (in einem Abgastestbetrieb, z.B. bei einer Kontrollinstanz) als solchen erkennt und daraufhin das Antriebssystem des Fahrzeugs (zumindest die Abgasreinigungsvorrichtung) in einen Prüfstandmodus versetzt, der (überdurchschnittlich stark) auf geringe Abgaswerte, insbesondere in Bezug auf Emission von Stickoxyden optimierter Betriebsmodus ist. Ein Fahrzeug mit der manipulierten Software kann an einem Abgasprüfstand (gegenüber einem normalen Fahrbetrieb) beschönigte bzw. wesentlich veränderte Abgaswerte aufweisen. Auch kann sich die besagte „manipulierte Software“ bzw. die entsprechenden Fahrzeuge dadurch auszeichnen, dass der besagten Prüfstandmodus bei einem normalen Fahrbetrieb des Fahrzeugs (zumindest im Laufe der überwiegenden Nutzungsdauer des Fahrzeugs im Straßenverkehr) nicht erreicht oder zumindest überwiegend abschaltet wird. Insbesondere zeichnen sich die Fahrzeuge manipulierte Software bzw. zeichnen sich die entsprechenden Fahrzeuge mit der manipulierten Software durch eine sogenannte Abschaltvorrichtung aus, die das Abgasreinigungssystem (zumindest im Vergleich zu dem besagten Prüfstandmodus als einen vergleichsweise abgasarmen Betriebsmodus) bei einem normalen Fahrbetrieb des Fahrzeugs abschaltet oder in seiner Wirkung hinsichtlich effektiver Reduktion bestimmter Substanzen in den Abgasen (z.B. zu Gunsten der Performance)wesentlich einschränkt. Beispielsweise können es Fahrzeuge (bzw. die Software sein, die eine Abschaltung des Prüfstandmodus bzw. eine wesentliche Einschränkung des Abgasreinigungssystems ausführen, wenn (im Fahrzeug, vermutlich durch die Abschaltvorrichtung) erkannt wurde, dass das Fahrzeug sich nicht an einem Abgasprüfstand befindet und/oder wenn ein normaler Fahrbetrieb vorliegt.

**[0690]** Der in diesem Dokument beschriebener erste Sondermodus kann dabei im Wesentlichen einem (ursprünglich vorgesehenen) Prüfstandmodus entsprechen mit dem die Fahrzeuge mit der sogenannten manipulierten Software an Kunden ausgeliefert worden sind, oder eine Weiterbildung bzw. Modifikation des besagten Prüfstandmodus, z.B. mit einer weiterentwickelten Logik, Kennlinien, Applikation, sein.

**[0691]** Der zumindest ein erster Sondermodus ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass er in einem normalen Fahrbetrieb des Fahrzeugs normalerweise nicht, vergleichsweise selten bzw. bei selten vorkommenden Bedingungen allein durch die der Regelung des Antriebssystems des Fahrzeugs, insbesondere einer Abgasreinigungsvorrichtung, zugrundeliegende Eingangsgrößen erreichbar ist.

**[0692]** Ferner kann im Verfahren auch eine Deaktivierung des ersten Sondermodus erfolgen. Diese kann insbesondere automatisch erfolgen, wenn kein Hineinversetzen des Antriebssystems des Fahrzeugs in den zumindest einen ersten Sondermodus veranlasst ist bzw. wird. Beispielsweise kann eine Rückkehr zu einem

Betrieb bzw. Betriebsmodus außerhalb des ersten Sondermodus automatisch, z.B. bei dem nächsten Klemmenzyklus oder nach Ablauf einer gewissen Zeit oder Fahrdistanz, erfolgen.

**[0693]** Dabei kann ein Merkmal, welches den besagten Fahrzeugen (vermutlich) im Auslieferungszustand eigen war (zumindest hinsichtlich seiner prinzipiellen Eigenschaften) beibehalten, zweckmäßig verändert und/oder im Rahmen des Verfahrens (prinzipiell anders) verwendet werden.

**[0694]** Alternativ oder zusätzlich kann der zumindest ein erster Sondermodus im Verfahren deaktiviert werden, z.B. wenn (abhängig von den im Verfahren ermittelten Parameter) kein Hineinversetzen des Antriebssystems in den ersten Sondermodus ermittelt wird bzw. resultiert. Insbesondere kann das Steuern des Antriebssystems des zumindest eines Fahrzeugs bzw. der Gruppe der Fahrzeuge ein, bevorzugt vergleichsweise häufiges, Hineinversetzen des Antriebssystems in den ersten Sondermodus, Steuern des Antriebssystems innerhalb des ersten Sondermodus und/oder Verlassen (eine Abschaltung bzw. Wiederabschaltung) des ersten Sondermodus sein.

**[0695]** Es wird zumindest ein erster Sondermodus auf Basis des Prüfstandmodus eingerichtet. Dieser kann z.B. mittels des im vorliegenden Dokument beschriebenen zweiten Computerprogramms eingerichtet werden. Der erste Sondermodus kann im Wesentlichen bzw. hinsichtlich seiner Eigenschaften, z.B. in Bezug auf Abgaswerte, dem Prüfstandmodus entsprechen, (z.B. mittels der mobilen Einheit) steuerbar und/oder zum Bewirken eines vorgegebenen Zielwerts eingerichtet sein. Der besagte erste Sondermodus kann ein Modus sein mit einem (hinsichtlich Steuerlogik, Parameter und/oder Abhängigkeiten von Betriebsbedingungen) veränderten Betrieb der Abgasrückführung, eines NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators, und/oder eines SCR-Katalysators (= Selektive Katalytische Reduktion), insbesondere betreffend eine Zugabe von Zusatzstoffen. Der zumindest ein erster Sondermodus zeichnet sich im Vergleich zu einem übrigen Fahrmodus durch wesentlich verringerte Emissionen, insbesondere Stickoxydemissionen aus.

**[0696]** Der erste Sondermodus kann auf Basis der bereits im Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''' bzw. in den Fahrzeugen vorhandener Ressourcen, z.B. Speicherressourcen für die Kennlinien des Prüfstandmodus, einer entsprechender Rechenleistung und/oder der Erkennung der ersten Bedingung eingerichtet. Dieser kann sich (nach wie vor, in bestimmten oder meisten Leistungswerten) durch weniger kritische Emissionen, insbesondere geringere Werte für den Stickstoffmonoxid als ein (modifiziertes oder nicht modifiziertes) Fahrmodus außerhalb des ersten Sondermodus auszeichnen. Die Einrichtung des ersten Sondermodus, insbesondere als eine Modifikation im Vergleich zum ursprünglich vorgesehenen Prüfstandmodus, kann mittels eines Software-Updates der Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' erfolgen. Es können auch zwei oder mehrere erste Sondermodi eingerichtet sein, die sich durch unterschiedliche Proportionsverhältnisse zwischen Emissionen und einem entsprechenden Verbrauchswert und/oder Leistung gekennzeichnet sein.

**[0697]** Alternativ oder zusätzlich kann der erste Betriebsmodus mit Mitteln der mobilen Einheit 2, 2' eingerichtet und/oder gesteuert werden. Beispielsweise kann die mobile Einheit 2, 2' zu Ausführung eines Updates, z.B. Einrichtung bzw. Installation der Software an einem oder mehreren Steuergeräten des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' und/oder ein vorläufiges Überschreiben bzw. Verändern bestimmter Daten oder ausführbaren Codes im Rahmen des Verfahrens. Mit anderen Worten kann die mobile Einheit 2, 2' auch dazu eingerichtet sein, in einer Wirkverbindung mit einem Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''' die Einrichtung des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' für die (weitere) Ausführung bzw. Ausführbarkeit des Verfahrens auszuführen.

**[0698]** Das Steuern S20 des Antriebssystems 3 des einen oder mehrerer Fahrzeuge in den zumindest einen ersten Betriebsmodus im Betrieb (im normalen Kundenfahrbetrieb) des Fahrzeugs kann beim Vorliegen einer (im Auslieferungszustand vorhandener, veränderten oder einer neu definierten) ersten Bedingung erfolgen. Diese kann mit einem hier beschriebenen Zugriff, z.B. durch die mobile Einheit 2, 2', zeitweise verändert oder beeinflusst werden. Auch kann die erste Bedingung im Vergleich zu dem Auslieferungszustand permanent verändert oder neu, entsprechend den in diesem Dokument beschriebenen Merkmalen definiert werden. Beispielsweise kann das Steuern des Fahrzeugs in den zumindest einen ersten Sondermodus, eine Abschaltung der bereits beschriebenen Abschalteinrichtung des Abgasreinigungssystems bzw. Veränderung eines Parameters der Abschalteinrichtung bzw. des Abgasreinigungssystems, Abschaltung (Verlassen) des ersten Sondermodus und/oder ein Wechsel zwischen zumindest zwei bestimmten Betriebsmodi, z.B. mit einem bestimmten, hierzu nachträglich definierten Signal ausführbar eingerichtet sein. Dabei kann es sich um ein Signal auf Basis überprüfbarer, z.B. verifizierter bzw. verifizierbarer Daten, z.B. eine bereits beschriebene Kennung handeln.

**[0699]** Das Steuern des Antriebssystems des Fahrzeugs in den zumindest einen ersten Sondermodus und/oder ein Ausschalten oder Umschalten des ersten Sondermodus, in zumindest einem Klemmenzyklus des Fahrzeugs, z.B. in der ersten, zweiten Schlüsselposition und/oder unmittelbar im Fahrbetrieb (anstatt einer ursprünglich vorgesehener Aktivierung bzw. Abschaltung des Prüfstandmodus) kann ggf. modifiziert oder neu eingerichtet werden.

**[0700]** In einem Beispiel muss die bestehende erste Bedingung bei dem einen oder mehreren Fahrzeugen nicht verändert werden. Die mobile Einheit und/oder ein Steuergerät des Fahrzeugs, kann eingerichtet werden, die erste Bedingung bzw. ein oder mehrere Datenverarbeitungsoperation zur Überprüfung der ersten Bedingung im Fahrzeug in einer entsprechenden Weise auch im normalen Kundenbetrieb, z.B. während des Befahrens einer Route zu erfüllen. In einer solchen Variante kann die Erfindung ggf. auch ohne ein (Software-)Update der Fahrzeuge realisiert bzw. ausführbar gemacht werden.

**[0701]** Auch kann die Nachrüstung des einen oder mehreren Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' (technisch gesehen) auch unabhängig von dem Fahrzeughersteller, z.B. durch eine Drittpartei erfolgen. Die Ausführung des Verfahrens kann, z.B. durch einen Eingriff von außerhalb des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' mit den vom Hersteller offengelegten Schnittstellen, mit einem entsprechenden rechtlichen Mandat, z.B. von einem weiteren Unternehmen, und/oder durch eine Partei die ein berechtigtes Interesse an der Verminderung der Emissionen 4, Vermeidung gesundheitlicher oder ökologischer Schäden innehat, ausgeführt werden. Bevorzugt kann der entsprechende Eingriff bzw. Zugriff, z.B. das Beeinflussen des Datenverarbeitungssystems des Fahrzeugs 1, 1', 1'', 1''' zum Steuern S20 des jeweiligen Antriebssystems 3 des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''' mittels eines durch den entsprechenden Fahrzeughersteller genehmigten, autorisierten, abgesicherten Methodik erfolgen. Beispielsweise kann ein derartiger Zugriff ausgeführt werden, bei dem das Antriebssystem des Fahrzeugs zusätzlich oder anstatt der im Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''' (ursprünglich oder nachträglich) hinterlegte Daten, z.B. Kennlinien zum Betrieb des Antriebssystems, auf die Daten, z.B. eine oder mehrere Kennlinien, aus der mobilen Einheit 2, 2' hinterlegte oder (dynamisch) ermittelte Daten, z.B. auf Basis der in diesem Dokument beschriebener Parameter bzw. entsprechender Daten zugreift.

**[0702]** Die mobile Einheit kann eine Recheneinheit 2, 2', eine Sende-Empfang-Vorrichtung, eine Schnittstelle zum Aufbau einer Wirkverbindung mit dem Fahrzeug 1 umfassen. Ferner kann die mobile Einheit 2, 2' eingerichtet sein, Daten zur Ausführung des Verfahrens einer Cloud (auch zu verstehen Backend) 5 und/oder einem oder mehreren weiteren Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''', z.B. mit einem oder mehreren Fahrzeugen aus einer Gruppe von Fahrzeugen 1, 1', 1'', 1''', zu übermitteln bzw. auszutauschen. In diesem Beispiel ist die mobile Einheit 2, 2' auch eingerichtet, die Daten mit den in diesem Dokument beschriebenen Informationen, insbesondere in Form von den in diesem Dokument beschriebenen Kennungen zu empfangen, zu verarbeiten, zu verifizieren (zu überprüfen und/oder überprüfbar zu machen, z.B. mit einer Blockchain-Verifikationsinformation zu versehen) und/oder zu versenden.

**[0703]** In einer vereinfachten Variante wird ein, ggf. handelsübliches oder weitergebildetes, mobiles Anwendergerät 2, 2' eingerichtet, das Verfahren zusammen mit dem zumindest einen Fahrzeug 1, 1', 1'', 1''' auszuführen. Dies kann mittels eines entsprechend eingerichteten Computerprogramms, z.B. einer App, und/oder einer Autorisierungsinformation erfolgen. Die mobile Einheit 2, 2' kann, z.B. als eine Weiterbildung eines Mobiltelefons ausgestaltet und/oder hergestellt werden.

**[0704]** Beispielsweise kann sich eine derartige mobile Einheit 2, 2' durch keine oder (z.B. im Vergleich zu einem handelsüblichen Anwendergerät) stark vereinfachte Ein- und Ausgabevorrichtung wie Display, Lautsprecher, Mikrophone, Tastatur auszeichnen. Eine derartige mobile Einheit 2, 2' kann eingerichtet sein, durch ein weiteres Gerät, z.B. durch ein handelsübliches mobiles Anwendergerät, einstellbar bzw. bedienbar zu sein. Diese kann zusätzlich zu einem ggf. dauerhaften, Einsatz im Kraftfahrzeug eingerichtet, z.B. qualifiziert werden. Die mobile Einheit 2, 2' kann ausgestaltet sein, die Daten einer oder mehrerer im Fahrzeug bereits (seit der Auslieferungszeit) vorhandenen oder im Rahmen einer Umrüstung nachträglich veränderter oder verbauter Vorrichtung auszulesen und/oder eine oder mehrere Vorrichtungen des Fahrzeugs zu steuern.

**[0705]** Die mobile Einheit 2, 2' kann auch zur Einrichtung des Fahrzeugs 1 und/oder des Systems zur Ausführung des Verfahrens, z.B. zu einer Inbetriebnahme des Systems bei bzw. durch einen Kunden eingerichtet sein. Idealerweise kann eine derartige mobile Einheit 2, 2' an einen Kunden des Fahrzeugs 1 bereitgestellt werden. Die mobile Einheit 2, 2' kann zusammen mit dem Fahrzeug 1 und ggf. weiteren Komponenten das System zur Handhabung eines oder mehrerer kritischer Fahrzeuge 1, 1', 1'', 1''', die z.B. der Fahrzeuge mit der manipulierten Software des Antriebssystems ergeben.

**[0706]** Die hier vorgeschlagene Nachrüstung bzw. die Ausführung des Verfahrens erfordert (zumindest in einer vereinfachten Variante) keine wesentliche Steigerung der Menge der Daten, Code, Kennliniendaten für die entsprechenden Steuergeräte der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1'''. Somit kann die Erfindung technisch gesehen mit einem Softwareupdate im Fahrzeug, ggf. ohne sehr kostenintensive Veränderungen der Hardware der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' realisiert werden.

**[0707]** Das Steuern S20 des Antriebssystems 3 des einen oder mehrerer Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' kann, insbesondere über mehrere Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeitintervalle derart (dynamisch) ausgeführt werden, dass (überproportional) hohe (erwartete) Emissionen 4, Verschlechterung der Luftqualität, und/oder ein (zumindest überproportionaler) Anstieg von Auswirkungen in einer oder mehreren bestimmten Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 und/oder Zeitintervallen vermieden oder, z.B. zu einem Zielwert hin, verändert (gesteuert, insbesondere beeinflusst) werden.

**[0708]** Die im vorliegenden Dokument beschriebene Nachrüstung, als eine vorteilhafte, nachträglich (in den bereits ausgelieferten Fahrzeugen 1, 1', 1", 1''') ausführbare, schnell wirksame Maßnahme (die auch in Kombination mit weiteren Maßnahmen ausführbar ist), ist ebenfalls ein Aspekt der Erfindung.

**[0709]** Beispielsweise kann eine Nachrüstung der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' die mit der manipulierten Software produziert bzw. an Kunden ausgeliefert sind, d.h. auch im Kundenbetrieb sind, eine hier beschriebene Modifikation der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''', insbesondere der Software der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' und/oder Einrichtung der mobilen Einheit 2, 2' für den Betrieb mit dem Fahrzeug 1, 1', 1", 1''' umfassen.

**[0710]** Beispielsweise umfasst in diesem Beispiel die Erfindung die Nachrüstung bzw. Modifikation der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' und/oder ein entsprechendes Software-Update und/oder die mobile Einheit 2, 2'. Diese werden auch zur Ausführung des Verfahrens nach dem ersten bzw. zweiten Aspekt der Erfindung vorgeschlagen. Die Konjunktion „beziehungsweise“ (bzw.) ist im Rahmen des vorliegenden Dokuments insbesondere auch als ein „und/oder“ zu verstehen.

**[0711]** Die vorliegende Erfindung ist durch ein Interesse an der sauberen Atemluft, am Umweltschutz, Gesundheitsschutz (vor Allem der Städtewohner in Ballungszentren mit potentiell sehr kritischen Auswirkungen) sowie der Verringerung der globalen Auswirkungen (ohne oder mit einer geringen Erhöhung lokaler Auswirkungen) motiviert. Der Erfinder trägt keine Verantwortung für das Anwenden bzw. Ausführen der Erfindung. Das Verfahren kann auch ein Verfahren zu einer Verringerung der Auswirkungen von Emissionen und/oder als ein Verfahren zum Betreiben des Systems von mehreren kraftstoffbetriebenen Antriebssystemen bzw. entsprechender Fahrzeuge angesehen werden.

**[0712]** Mit der Erfindung kann unter einem vergleichsweise geringen Aufwand, Einschränkung des Verkehrs, Nachteilen für die Leistung und/oder Verbrauch der Fahrzeuge, zumindest besonders kritische, insbesondere auf erhöhte bzw. nicht der geltenden Normen entsprechende Abgaswerte bzw. der auf die vorgenannte manipulierte Software zurückzuführende, Luftqualität bzw. deren Auswirkungen, z.B. in bestimmten Zonen Z1, Z2, Z3, Z4 wesentlich verbessert werden. Dies kann auch mit reduzierten Nachteilen bzw. mit diversen Vorteilen für die Nutzer, (Halter, Betreiber) und/oder Hersteller der Fahrzeuge 1, 1', 1", 1''' erfolgen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben von Antriebssystemen (3, 3', 3", 3''') eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1", 1'''), umfassend:

- Steuern (S20) eines oder mehrerer Antriebssysteme (3, 3', 3", 3''') eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1", 1''') abhängig von der Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes (DNN1, DNN2, DNNZ), wobei das neuronale Netz (DNN1, DNN2, DNNZ) abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen (4) und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen (4), des Fahrzeugs (1, 1', 1", 1''') oder einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1", 1'''), trainiert und/oder betrieben, insbesondere gesteuert wird.

2. Verfahren zum Betreiben von Antriebssystemen (3, 3', 3", 3''') eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1", 1'''), umfassend:

- Steuern (S20) eines oder mehrerer Antriebssysteme (3, 3', 3", 3''') eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1", 1''') abhängig von der Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes (DNN1, DNN2, DNNZ), wobei das neuronale Netz (DNN1, DNN2, DNNZ) abhängig von einem oder mehreren Leistungsparameter des Antriebssystems (3) des jeweiligen Fahrzeugs (1) und/oder Antriebssystemen (3, 3', 3", 3''') einer

Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1'', 1'''), trainiert und/oder betrieben wird, wobei das Trainieren (S30) und/oder Betreiben des zumindest einen neuronalen Netzes (DNN1, DNN2, DNNZ) mit dem Ziel ausgeführt wird, einen oder mehrere Parameter der Emissionen (4) und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen (4), des Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1''') oder einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1'', 1''') zu reduzieren.

3. Verfahren nach dem Anspruch 1 oder 2, bei dem, das zumindest ein neuronales Netz (DNN1, DNN2, DNNZ) abhängig von einem oder mehreren weiteren Parameter trainiert und/oder betrieben wird, die in einem, insbesondere zeitlichen, räumlichen, und/oder kausalen, Zusammenhang mit dem Ausstoß von Emissionen (4) und/oder mit den Auswirkungen von Emissionen (4) stehen.

4. Verfahren nach einem oder mehreren vorausgegangenen Ansprüchen, bei dem das Steuern (S20) des Antriebssystems (3) des zumindest eines Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1''') zumindest teilweise mit Mitteln des Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1''') und/oder zumindest teilweise mit Mitteln einer im Fahrzeug (1, 1', 1'', 1''') mitführbaren, insbesondere einer im Fahrzeug (1, 1', 1'', 1''') nachträglich befestigter, mobilen Einheit (2, 2') erfolgt.

5. Verfahren nach einem oder mehreren vorausgegangenen Ansprüchen, bei dem sich der zumindest ein Parameter der Emissionen (4), und/oder einer Auswirkung der Emissionen (4) auf einen Sekundärverursacher (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1</sub>, O<sub>3</sub>, PAN) eines Smogs bezieht.

6. Verfahren nach einem oder mehreren vorangegangenen Ansprüchen, bei dem zumindest ein Parameter der Luftqualität und/oder der zumindest ein Parameter der Auswirkung von Emissionen (4), und/oder eine Steuerungsinformation SI, SI', SI'', SI''' zum Ausführen des Steuerns (S20) abhängig von einem ermittelten, insbesondere prädierten, Parameter eines oder mehrerer Primärverursacher (NO<sub>x</sub>, C<sub>a</sub>H<sub>10</sub>, ...) und/oder einer Randbedingung zur Bildung eines Sekundärverursachers (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1</sub>, O<sub>3</sub>, PAN) eines Smogs ermittelt und/oder prädiert wird.

7. Verfahren nach einem oder mehreren vorausgegangenen Ansprüchen, wobei das neuronale Netz (DNN1, DNN2, DNNZ) trainiert wird bzw. ist und/oder betrieben wird, einen Parameter der Luftqualität in der Zone (Z1, Z2, Z3, Z4) und/oder einen Parameter der Auswirkung der, insbesondere im Zusammenhang mit der Zone (Z1, Z2, Z3, Z4) ausgestoßenen, Emissionen (4) zu verringern oder gemäß einem bestimmten Zielwert zu verändern.

8. Verfahren zum Trainieren (S30) eines oder mehrerer neuronalen Netze (DNN1, DNN2, DNNZ) zum Steuern (S20) eines oder mehrerer Antriebssysteme (3) eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1'', 1'''), wobei das Trainieren (S30) des einen oder mehrerer neuronalen Netze (DNN1, DNN2, DNNZ) abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen (4) und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen (4), des Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1''') oder einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1'', 1'''), ausgeführt wird.

9. Verfahren zum Trainieren (S30) eines oder mehrerer neuronalen Netze (DNN1, DNN2, DNNZ) zum Steuern (S20) eines oder mehrerer Antriebssysteme (3) eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1'', 1'''), wobei das Trainieren (S30) des zumindest einen neuronalen Netzes (DNN1, DNN2, DNNZ) abhängig von einem oder mehreren Leistungsparameter des Antriebssystems (3) des jeweiligen Fahrzeugs (1) und/oder Antriebssystemen (3, 3', 3'', 3''') einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1'', 1'''), ausgeführt wird, wobei sich das Ziel des Trainierens (S30) und/oder des Betriebens des zumindest einen neuronalen Netzes (DNN1, DNN2, DNNZ) auf einen oder mehrere Parameter der Emissionen (4) und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen (4), des Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1''') oder einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1'', 1''') bezieht.

10. Mobile Einheit (2, 2') zur Handhabung eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1'', 1'''), wobei die mobile Einheit (2, 2') ausgestaltet ist, zum Steuern (S20) des Antriebssystems (3) zumindest eines Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1'''), insbesondere beim Betrieb des Fahrzeugs (1, 1', 1'', 1''') im Zusammenhang mit einer Zone (Z1, Z2, Z3, Z4), wobei zumindest ein Parameter des Antriebssystems (3) abhängig von einem oder mehreren Parametern der Emissionen (4), und/oder einer Auswirkung der Emissionen (4) mittels der mobilen Einheit (2, 2'), insbesondere eines mittels der mobilen Einheit (2, 2') betriebenen, neuronalen Netzes (DNN1, DNN2, DNNZ), steuerbar ist.

11. System zum Betreiben von Antriebssystemen (3) eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1'', 1'''), wobei das System eingerichtet ist, zum Steuern (S20) eines oder mehrerer Antriebssysteme (3) eines oder

mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1", 1''') abhängig von der Ausgangsschicht eines neuronalen Netzes (DNN1, DNN2, DNNZ), wobei das neuronale Netz (DNN1, DNN2, DNNZ) abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen (4) und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen (4), des Fahrzeugs 1, 1', 1", 1''' oder der Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1", 1''') trainiert und/oder betreibbar, insbesondere steuerbar ist.

12. System zum Betreiben von Antriebssystemen (3) eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1", 1''' ), wobei das System eingerichtet ist, zum Steuern (S20) eines oder mehrerer Antriebssysteme (3) eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1", 1''') abhängig von der Ausgangsschicht zumindest eines neuronalen Netzes (DNN1, DNN2, DNNZ), wobei das neuronale Netz (DNN1, DNN2, DNNZ) abhängig von einem oder mehreren Leistungsparameter des Antriebssystems (3) des jeweiligen Fahrzeugs (1) und/oder Antriebssystemen (3, 3', 3", 3''') einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1", 1'''), darauf trainiert und/oder derart betreibbar ist, einen oder mehrere Parameter der Emissionen (4) und/oder von einem oder mehrere Parameter der Auswirkung von Emissionen (4), des Fahrzeugs (1, 1', 1", 1''') oder einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1", 1''') zu reduzieren.

13. System zum Trainieren (S30) eines oder mehrerer neuronalen Netze (DNN1, DNN2, DNNZ) zum Steuern (S20) eines oder mehrerer Antriebssysteme (3) eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1", 1'''), wobei das System eingerichtet ist, das ein oder mehrere neuronale Netze (DNN1, DNN2, DNNZ) abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen (4) und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen (4), des Fahrzeugs (1, 1', 1", 1''') oder einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1", 1''') zu trainieren (S30).

14. System zum Trainieren (S30) eines oder mehrerer neuronalen Netze (DNN1, DNN2, DNNZ) zum Steuern (S20) eines oder mehrerer Antriebssysteme (3) eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1", 1'''), wobei das Trainieren (S30) des zumindest einen neuronalen Netzes (DNN1, DNN2, DNNZ) abhängig von einem oder mehreren Leistungsparameter des Antriebssystems (3) des jeweiligen Fahrzeugs (1) und/oder Antriebssystemen (3, 3', 3", 3''') einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1", 1'''), ausführbar ist, wobei sich das Ziel des Trainierens (S30) und/oder des Betriebens des zumindest einen neuronalen Netzes (DNN1, DNN2, DNNZ) auf einen oder mehrere Parameter der Emissionen (4) und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen (4), des Fahrzeugs (1, 1', 1", 1''') oder einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1", 1''') bezieht.

15. Neuronales Netz (DNN1, DNN2, DNNZ) zum Betreiben eines oder mehrerer Antriebssysteme (3) eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1", 1'''), wobei das neuronale Netz (DNN1, DNN2, DNNZ) abhängig von einem oder mehreren Parameter der Emissionen und/oder von einem oder mehreren Parameter der Auswirkung von Emissionen, des Fahrzeugs oder einer Gruppe von Fahrzeugen trainiert und/oder betreibbar ist.

16. Neuronales Netz (DNN1, DNN2, DNNZ) zum Betreiben eines oder mehrerer Antriebssysteme (3) eines oder mehrerer Fahrzeuge (1, 1', 1", 1'''), wobei das neuronale Netz (DNN1, DNN2, DNNZ) abhängig von einem oder mehreren Leistungsparameter des Antriebssystems (3) eines jeweiligen Fahrzeugs und/oder Antriebssysteme (3, 3', 3", 3''') einer Anzahl von Fahrzeugen (1, 1', 1", 1''') aus einer Gruppe von Fahrzeugen darauf trainiert und/oder derart betreibbar ist, einen oder mehrere Parameter der Emissionen (4) und/oder von einem oder mehrere Parameter der Auswirkung von Emissionen (4), des Fahrzeugs (1, 1', 1", 1''') oder einer Gruppe von Fahrzeugen (1, 1', 1", 1''') zu reduzieren.

17. Computerprogramm oder ein Computerprogrammprodukt umfassend das Computerprogramm, wobei das Computerprogramm ausgebildet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 bei seiner Ausführung auf einer Datenverarbeitungsvorrichtung durchzuführen.

18. Computerprogramm oder ein Computerprogrammprodukt umfassend das Computerprogramm, wobei das Computerprogramm ausgebildet ist, zur Ausführung einer dauerhaften Veränderung in einer Datenverarbeitungsvorrichtung eines Fahrzeugs (1, 1', 1", 1''') und/oder in einer Datenverarbeitungsvorrichtung der mobilen Einheit (2, 2'), wobei durch die Veränderung das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung des Fahrzeugs (1, 1', 1", 1''') und/oder mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung der mobilen Einheit (2, 2') ausführbar ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

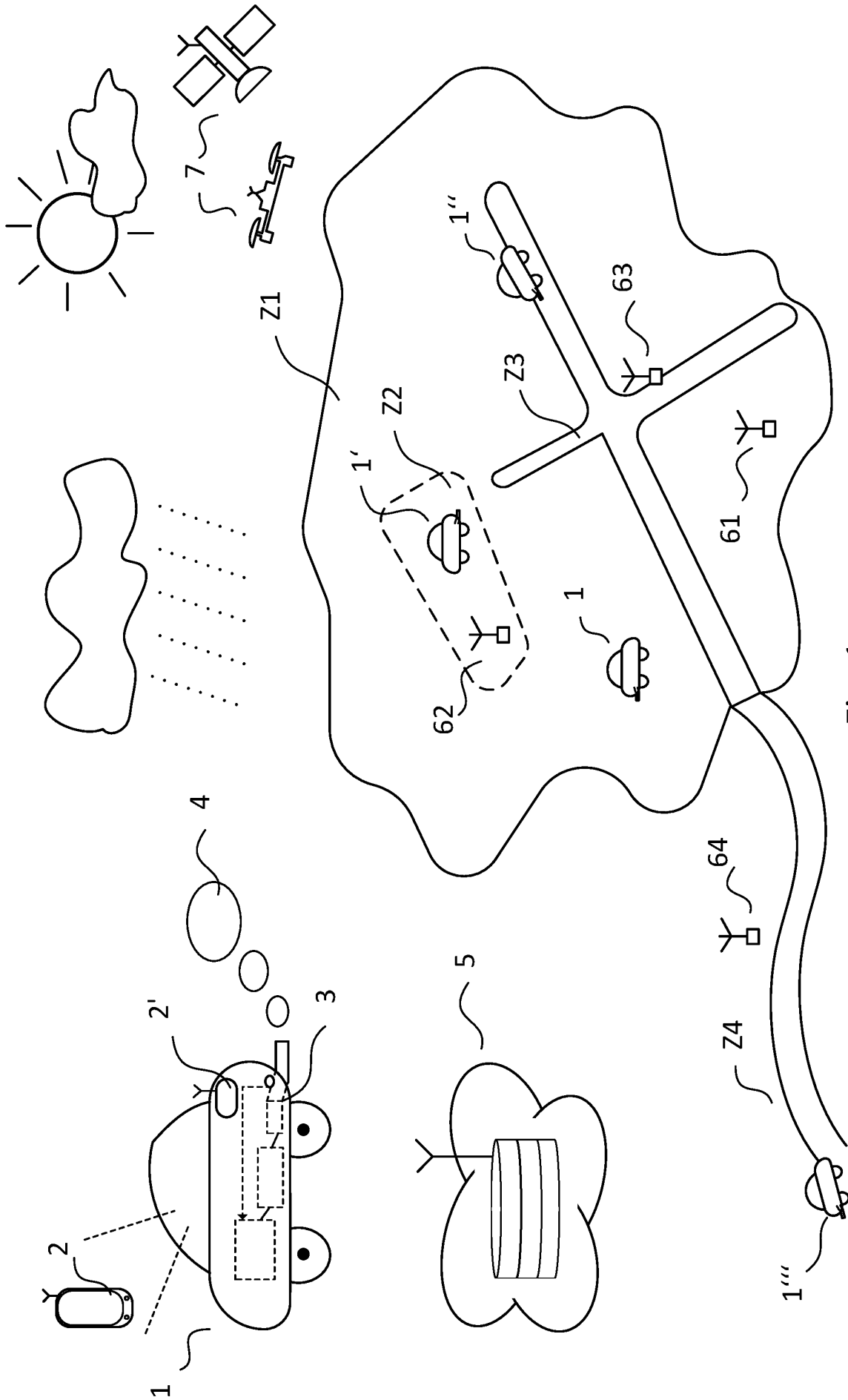


Fig. 1

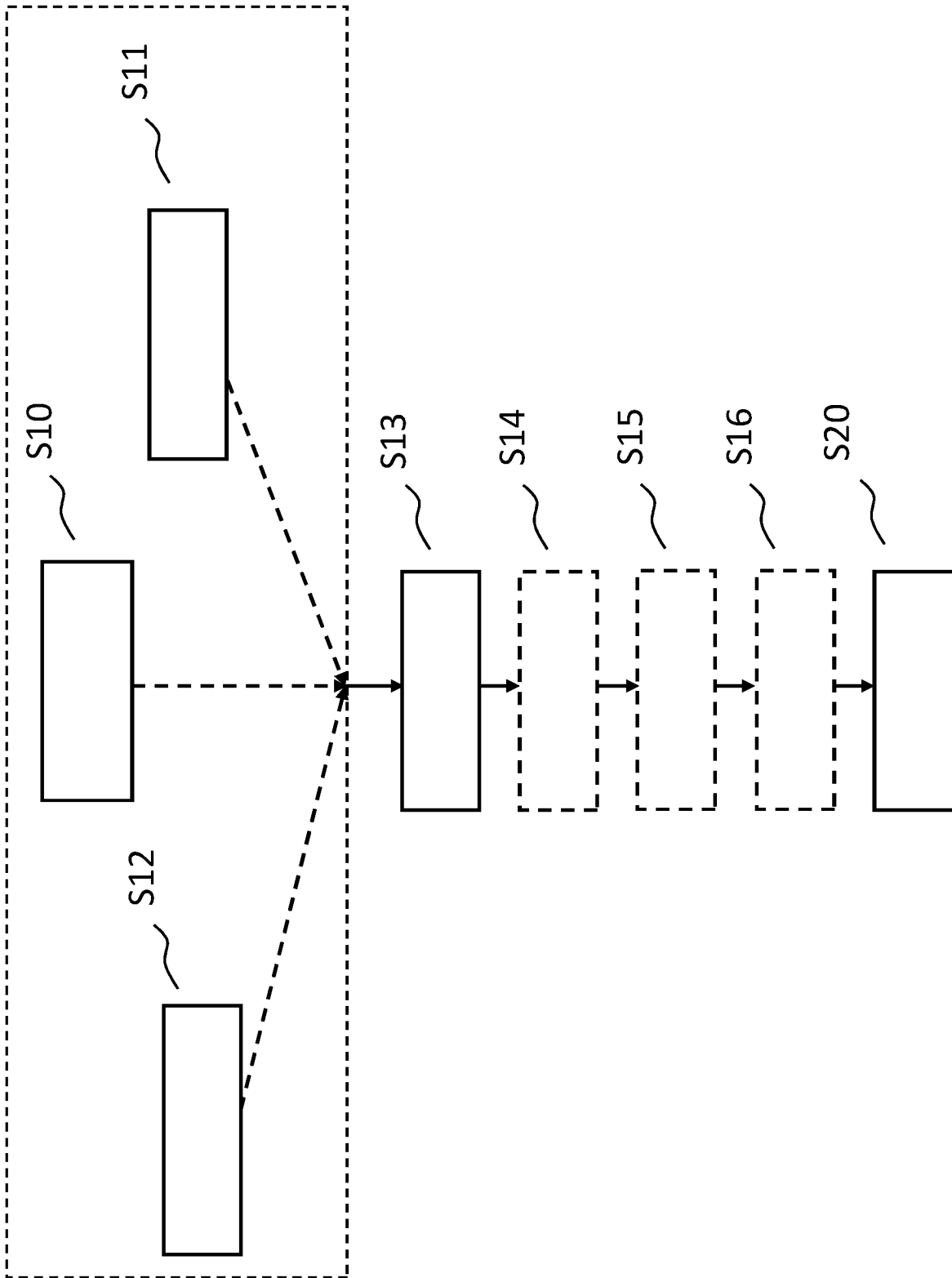


Fig. 2

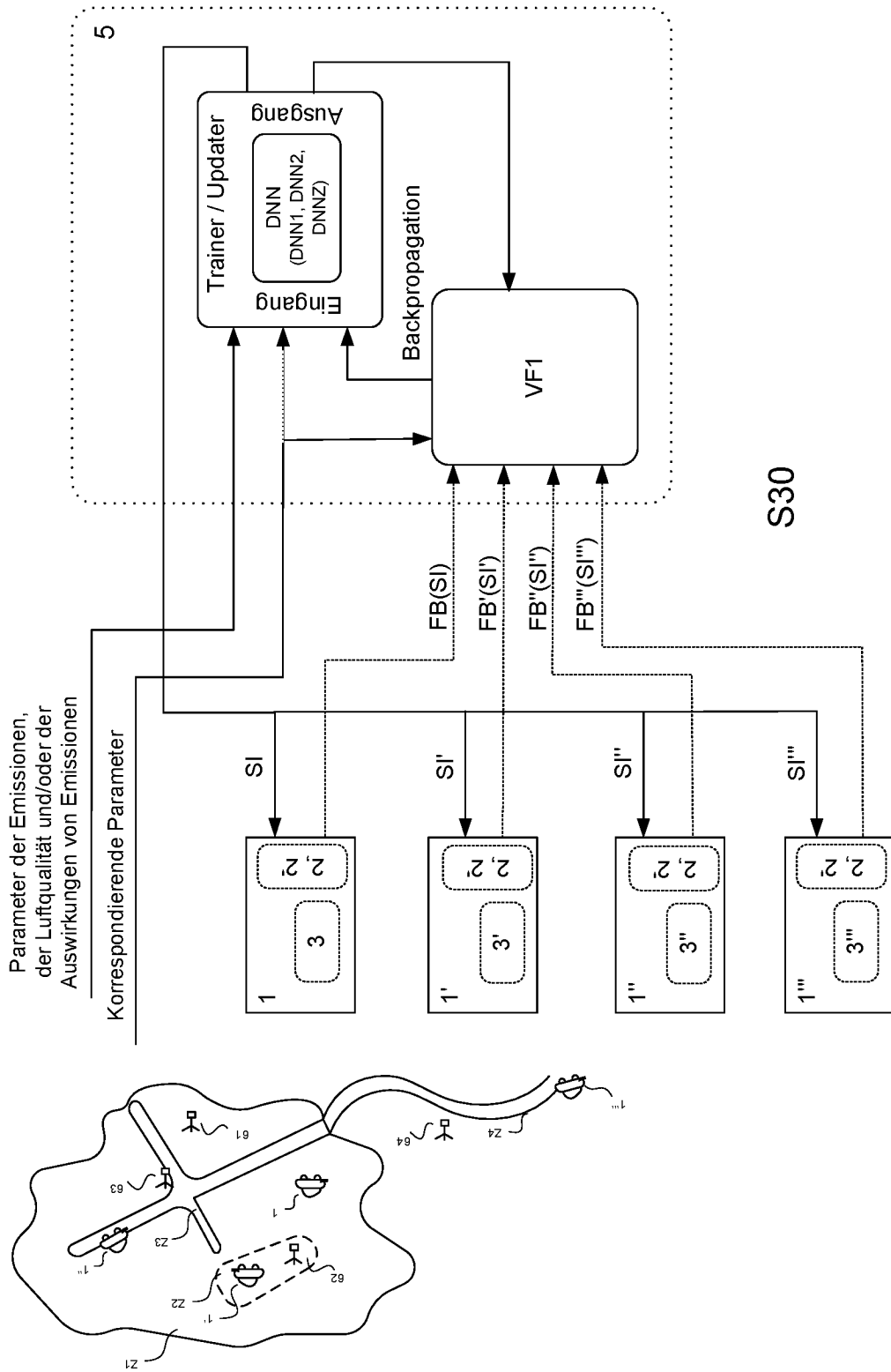


Fig. 3

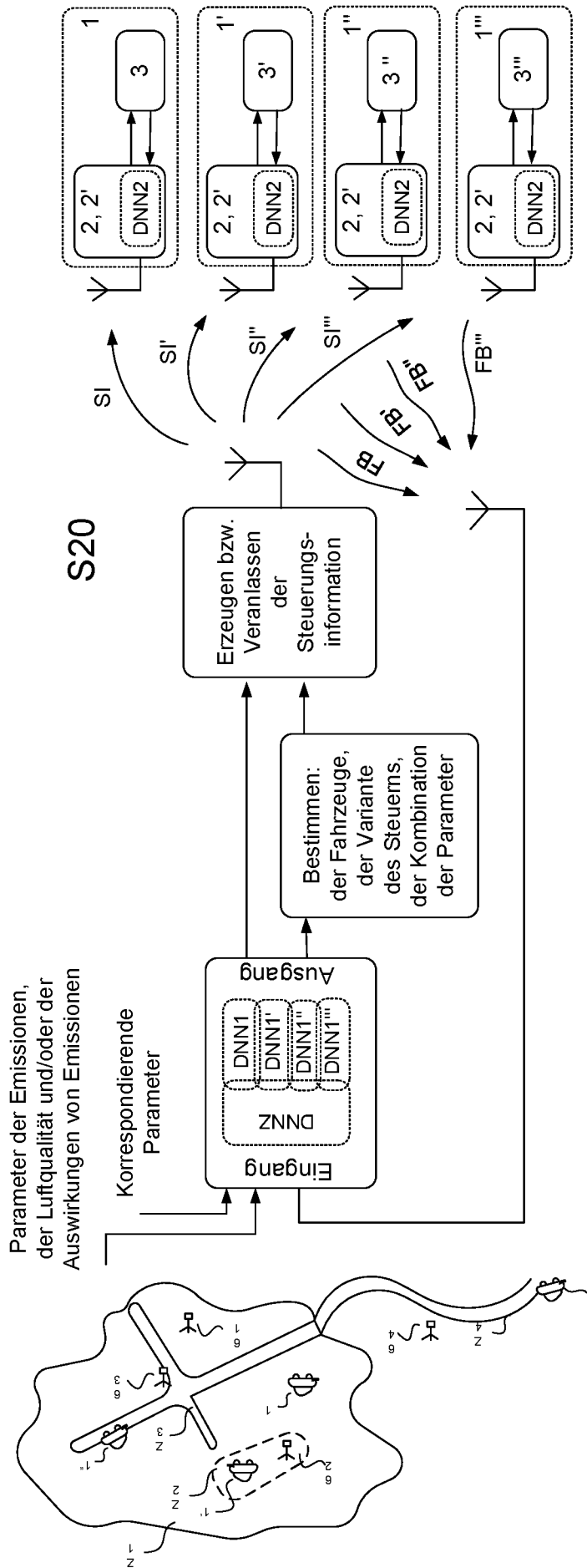


Fig. 4