



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 000 591.5**

(22) Anmeldetag: **24.01.2017**

(43) Offenlegungstag: **26.07.2018**

(51) Int Cl.: **B60W 40/072 (2012.01)**

(71) Anmelder:  
**MAN Truck & Bus AG, 80995 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Grimm, Thomas, 80339 München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

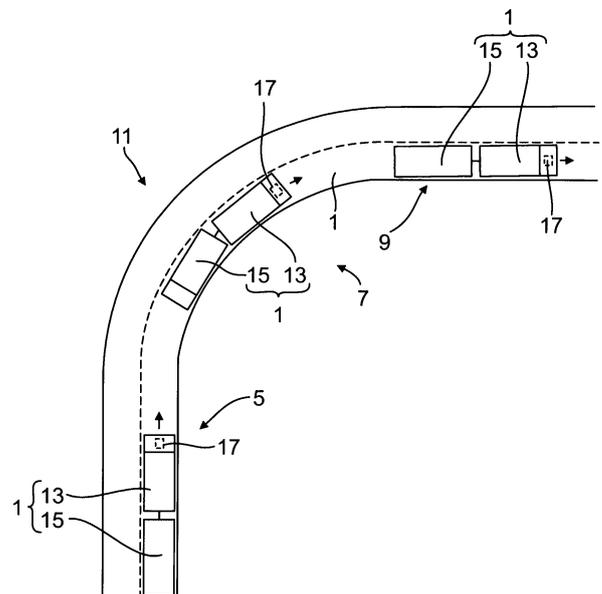
DE	101 29 149	A1
DE	10 2005 035 624	A1
DE	10 2008 035 115	A1
DE	10 2010 048 323	A1
WO	2015/ 126 309	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, wobei das Fahrzeug (1) eine Fahrtroute-Ermittlungseinrichtung (25) aufweist, mittels der zumindest die aktuelle Position, insbesondere zusammen mit der aktuell eingestellten Fahrtroute, des fahrenden Fahrzeugs (1) als aktuelle Fahrtroute kontinuierlich ermittelt wird, wobei eine Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung (33; 57) vorgesehen ist, mittels der anhand der Fahrtroute und anhand von in einer Speichereinrichtung (37; 59) gespeicherten Kartendaten zunächst erfasst wird, ob sich in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug (1) eine, insbesondere einen definierten Kurvenverlauf aufweisende, Kurve (11) befindet, wobei, sofern mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung (33; 57) eine Kurve (11) erfasst wird, mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung (33; 57) anhand von gespeicherten und/oder ermittelten Kurveninformationen sowie anhand von Fahrzeuginformationen eine optimale, insbesondere eine energieverbrauchsoptimale, Fahrstrategie zum Durchfahren der Kurve (11) ermittelt wird.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, nach Patentanspruch 1, eine Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, nach Patentanspruch 14 sowie ein Fahrzeug, insbesondere ein Nutzfahrzeug, zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 15.

**[0002]** Es ist bekannt, an einem Fahrzeug eine Vorrichtung vorzusehen, mittels der der Fahrzeugbetrieb durch Berücksichtigung von in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug befindlichen Veränderungen der Fahrbahnsteigung optimiert werden kann. Der Fahrzeugbetrieb wird dabei zur Verringerung des Kraftstoffverbrauchs bzw. des Energieverbrauchs des Fahrzeugs optimiert.

**[0003]** Beispielsweise ist aus der DE 10 2010 048 323 A1 ein Betriebsverfahren für ein Kraftfahrzeug bekannt, bei dem zunächst wenigstens eine verbrauchsrelevante Straßeneigenschaft einer Straße auf der bevorstehenden Fahrroute des Kraftfahrzeugs ermittelt und anschließend eine Fahrempfehlung in Abhängigkeit von der ermittelten verbrauchsrelevanten Straßeneigenschaft auf der bevorstehenden Fahrroute des Kraftfahrzeugs bestimmt wird. Diese Fahrempfehlung kann dann einem Fahrzeugführer des Fahrzeugs mitgeteilt werden. Konkret wird hier beispielsweise überprüft, ob sich auf der bevorstehenden Fahrroute des Kraftfahrzeugs eine Kuppe befindet, über die das Kraftfahrzeug fahren wird. Befindet sich das Kraftfahrzeug kurz vor einer derartigen Kuppe, wird eine Fahrempfehlung zur Verringerung der Antriebsleistung des Kraftfahrzeugs oder sogar zum antriebslosen Ausrollen des Kraftfahrzeugs ausgegeben. Hat das Fahrzeug die Kuppe passiert und befindet sich das Kraftfahrzeug auf einer Gefällestrecke, wird zudem eine Fahrempfehlung zur Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit ausgegeben.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, sowie eine Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, bereitzustellen, mittels denen der Fahrzeugbetrieb auf einfache und effektive Weise weiter optimiert werden kann.

**[0005]** Diese Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen offenbart.

**[0006]** Gemäß Patentanspruch 1 wird ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, vorgeschlagen, wobei das

Fahrzeug eine Fahrtinformation-Ermittlungseinrichtung aufweist, mittels der zumindest die aktuelle Position, insbesondere zusammen mit der aktuell eingestellten Fahrroute, des fahrenden Fahrzeugs als aktuelle Fahrtinformation kontinuierlich ermittelt wird. Zudem ist eine Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung vorgesehen, mittels der anhand der ermittelten Fahrtinformationen und anhand von in einer Speichereinrichtung gespeicherten Kartendaten zunächst erfasst wird, ob sich in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug eine, insbesondere einen definierten Kurvenverlauf aufweisende, Kurve befindet. Sofern mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung eine derartige Kurve erfasst wird, wird mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung anhand von gespeicherten und/oder ermittelten Kurveninformationen sowie anhand von Fahrzeuginformationen eine optimale, insbesondere eine energieverbrauchsoptimale, Fahrstrategie zum Durchfahren der Kurve ermittelt.

**[0007]** Auf diese Weise kann der Fahrzeugbetrieb weiter optimiert werden, da mit der erfindungsgemäß ermittelten optimalen Fahrstrategie zum Durchfahren einer erfassten, vorausliegenden Kurve nun der Fahrzeugbetrieb auch im Hinblick auf eine Kurven-Durchfahrt optimiert werden kann. Anhand der gespeicherten und/oder ermittelten Kurveninformationen und der Fahrzeuginformationen kann die optimale Fahrstrategie zum Durchfahren der vorausliegenden Kurve dabei einfach und effektiv ermittelt werden.

**[0008]** Die Begrifflichkeit „Durchfahren der Kurve“ ist hier dabei ausdrücklich in einem weiten Sinne zu verstehen. So soll die Kurven-Durchfahrt hier auch die Anfahrt auf die Kurve mit umfassen, so dass mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung auch bezüglich des Anfahrens der Kurve eine optimale Fahrstrategie ermittelt wird.

**[0009]** Des Weiteren sind eine Vielzahl von Fahrstrategien zur Optimierung der Kurven-Durchfahrt denkbar. Sofern eine erfasste vorausliegende Kurve beispielsweise energieverbrauchsoptimal bzw. mit möglichst geringem Energieverbrauch durchfahren werden soll, kann mittels der Fahrstrategie beispielsweise eine Reduzierung der Fahrzeuggeschwindigkeit vor dem Erreichen der Kurve vorgegeben werden, um die während der Kurven-Durchfahrt wirkenden Querkräfte zu verringern. Bei einer verschleißoptimierten Fahrstrategie kann beispielsweise der Einsatz von Bremssystemen des Fahrzeugs, insbesondere auch eines Rekuperations-Bremssystems des Fahrzeugs, optimiert werden. Bei einer sicherheitsoptimierten Fahrstrategie kann beispielsweise die Geschwindigkeit, die Entschleunigung und die Beschleunigung des Fahrzeugs vorgegeben werden.

**[0010]** Grundsätzlich kann natürlich zu jeder vorausliegenden Kurve eine Fahrstrategie ermittelt und an das Fahrzeug übermittelt werden. Bevorzugt ist es je-

doch, wenn nur zu vorausliegenden Kurven mit einem definierten Kurvenverlauf eine optimale Fahrstrategie zum Durchfahren der Kurve ermittelt wird, um die Effizienz der erfindungsgemäßen Verfahrensführung zu erhöhen. Die optimale Fahrstrategie kann dabei beispielsweise nur für vorausliegende Kurven ermittelt werden, deren Kurvenradius einen definierten Kurvenradius-Wert unterschreitet, so dass die Fahrstrategie nur für engere oder besonders enge Kurven ermittelt wird.

**[0011]** In einer bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahrensführung wird die optimale Fahrstrategie anhand von in der fahrzeugseitigen Speichereinrichtungen gespeicherten kartenbasierten Kurvendaten als Kurveninformationen mittels der fahrzeugseitigen, insbesondere durch ein Steuergerät des Fahrzeugs gebildeten, Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung ermittelt. Auf diese Weise kann die optimale Fahrstrategie zur Kurven-Durchfahrt effektiv ermittelt werden. Die kartenbasierten Kurvendaten können dabei beispielsweise durch den Kurvenradius der erfassten vorausliegenden Kurve oder durch eine vorgeschriebene Geschwindigkeitsbegrenzung für eine Durchfahrt der erfassten Kurve gebildet sein. Zudem können die kartenbasierten Kurvendaten beispielsweise auch durch den Kurvenverlauf, durch die Änderung des Kurvenradius entlang der Kurve, durch die Länge der Kurve oder durch die Breite bzw. den Breitenverlauf der Fahrbahn bzw. der Fahrspur des Fahrzeugs gebildet sein.

**[0012]** Alternativ oder zusätzlich kann die optimale Fahrstrategie auch anhand von in der fahrzeugseitigen Speichereinrichtung gespeicherten Erfahrungsdaten zur Durchfahrt wenigstens einer Kurve, insbesondere der erfassten Kurve und/oder wenigstens einer Kurve mit einem identischen oder ähnlichen Kurvenverlauf, mit dem Fahrzeug als Kurveninformation mittels der fahrzeugseitigen, insbesondere durch ein Steuergerät des Fahrzeugs gebildeten, Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung ermittelt werden. So kann die optimale Fahrstrategie auf besonders einfache und gleichzeitig auch effektive Weise ermittelt werden.

**[0013]** Bevorzugt werden dabei während der Durchfahrt der erfassten Kurve mittels einer Zustand-Ermittlungseinrichtung des Fahrzeugs aktuelle Fahrzeug-Zustandsdaten ermittelt. Diese ermittelten aktuellen Fahrzeug-Zustandsdaten werden dann als Erfahrungsdaten in der fahrzeugseitigen Speichereinrichtung abgespeichert. So wird die Effektivität der erfindungsgemäßen Verfahrensführung weiter erhöht, da die in der fahrzeugseitigen Speichereinrichtung als neue Erfahrungsdaten abgespeicherten Fahrzeug-Zustandsdaten bei einer erneuten Durchfahrt der Kurve oder einer Kurve mit einem identischen oder ähnlichen Kurvenverlauf mit dem Fahrzeug bei der Ermittlung einer optimalen Fahrstrategie zum

Durchfahren der Kurve verwendet werden können. Mit der Menge an in der Speichereinrichtung gespeicherten Erfahrungsdaten steigt daher auch die Effektivität der Ermittlung optimaler Fahrstrategien für Kurven-Durchfahrten.

**[0014]** Vorzugsweise sind diese ermittelten aktuellen Fahrzeug-Zustandsdaten durch den Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs während der Kurven-Durchfahrt und/oder durch den wenigstens einen gewählten Gang eines Fahrzeuggetriebes während der Kurven-Durchfahrt und/oder durch den Beschleunigungsverlauf (positive und negative Beschleunigung) des Fahrzeugs während der Kurven-Durchfahrt und/oder durch den Energieverbrauch des Fahrzeugs, insbesondere durch den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs, während der Kurven-Durchfahrt gebildet. Diese Fahrzeug-Zustandsdaten stellen besonders wertvolle bzw. nützliche Erfahrungsdaten zur Ermittlung einer optimalen Fahrstrategie beim erneuten Durchfahren der Kurve oder bei einer Durchfahrt einer Kurve mit einem ähnlichen oder identischen Kurvenverlauf dar.

**[0015]** Alternativ zur Ermittlung der optimalen Fahrstrategie mit Hilfe von in einer fahrzeugseitigen Speichereinrichtung gespeicherten Daten kann die Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung auch durch eine datenübertragend mit dem Fahrzeug verbundene, fahrzeugexterne Auswertestation, insbesondere durch einen fahrzeugexternen Cloud-Server, gebildet sein. Die optimale Fahrstrategie wird dann anhand von in einer Speichereinrichtung der Auswertestation gespeicherten Daten als Kurveninformationen mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung ermittelt. So können besonders effektive Fahrstrategien ermittelt werden, da mittels der fahrzeugexternen Auswertestation eine besonders große Menge an Kurveninformationen abgespeichert und gleichzeitig auch schnell bezüglich einer optimalen Kurven-Durchfahrt ausgewertet werden können. Die in der Speichereinrichtung gespeicherten Kurveninformationen können dabei ebenfalls durch kartenbasierte Kurvendaten oder durch Erfahrungsdaten zur Durchfahrt wenigstens einer Kurve, insbesondere der erfassten und/oder wenigstens einer Kurve mit einem identischen oder ähnlichen Kurvenverlauf, mit dem Fahrzeug gebildet sein. Die Verwendung einer derartigen Auswertestation hat zudem auch den Vorteil, dass eine einzige Auswertestation von einer Vielzahl von Fahrzeugen genutzt werden kann, um optimale Fahrstrategien für Kurven-Durchfahrten zu ermitteln. Dabei müssen an den Fahrzeugen keine bzw. nur geringfügige Modifikationen vorgenommen werden, um deren Kurven-Durchfahrt zu optimieren. Die Fahrzeuge können dabei beispielsweise über eine UMTS-Datenverbindung mit der Auswertestation kommunizieren.

**[0016]** In einer bevorzugten konkreten Verfahrensführung wird wenigstens eine Antriebskomponente

des Fahrzeugs zum Einhalten der ermittelten optimalen Fahrstrategie selbsttätig bzw. automatisch mittels eines Steuergeräts des Fahrzeugs angesteuert. So wird komfortabel und zuverlässig sichergestellt, dass das Fahrzeug gemäß der ermittelten Fahrstrategie betrieben wird. Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass die wenigstens eine Antriebskomponente durch eine Brennkraftmaschine des Fahrzeugs und/oder durch ein Fahrzeuggetriebe und/oder durch eine Elektromaschine des Fahrzeugs gebildet ist. Dabei kann beispielsweise bei einer energieverbrauchsoptimalen Fahrstrategie die Abschaltung von Teilen des Antriebsstrangs bei einem Bremsen oder Ausrollen des Fahrzeugs, die Betriebsweise der Brennkraftmaschine oder das Schaltverhalten des Fahrzeuggetriebes, insbesondere bei einer Fahrzeugbeschleunigung, optimiert werden.

**[0017]** Alternativ oder zusätzlich kann auch wenigstens ein Bremssystem des Fahrzeugs zum Einhalten der ermittelten optimalen Fahrstrategie selbsttätig bzw. automatisch mittels eines Steuergeräts des Fahrzeugs angesteuert werden. So kann ebenfalls komfortabel und zuverlässig sichergestellt werden, dass das Fahrzeug gemäß der ermittelten Fahrstrategie betrieben wird. Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass das wenigstens eine Bremssystem zumindest durch ein Rekuperations-Bremssystem des Fahrzeugs gebildet ist.

**[0018]** Vorteilhaft ist es weiter, wenn das Fahrzeug eine durch einen Fahrer des Fahrzeugs betätigbare Betätigungseinrichtung, insbesondere einen Taster und/oder einen Schalter, aufweist, mittels der die selbsttätige bzw. automatische Ansteuerung der wenigstens einen Antriebskomponente und/oder des wenigstens einen Bremssystems deaktiviert insbesondere deaktiviert und aktiviert, werden kann. Mittels einer derartigen Betätigungseinrichtung kann der Fahrer die selbsttätige Ansteuerung der wenigstens einen Antriebskomponente bzw. des wenigstens einen Bremssystems auf einfache Weise deaktivieren, wenn er eine derartige Ansteuerung nicht wünscht bzw. nicht für erforderlich hält.

**[0019]** Weiter bevorzugt wird die an das Fahrzeug übermittelte Fahrstrategie einem Fahrer des Fahrzeugs mittels einer Anzeigeeinrichtung, insbesondere mit einem Bildschirm, angezeigt. So kann der Fahrer effektiv über die ermittelte Fahrstrategie informiert werden. Gegebenenfalls kann mittels einer derartigen Anzeige auch der Fahrer selbst das Fahrzeug zum Einhalten der angezeigten Fahrstrategie steuern.

**[0020]** Vorzugsweise sind die bei der Ermittlung der optimalen Fahrstrategie verwendeten Fahrzeuginformationen durch aktuelle Fahrzeug-Zustandsdaten gebildet, die mittels einer Zustand-Ermittlungseinrichtung des Fahrzeugs ermittelt werden. Bevor-

zugt ist dabei vorgesehen, dass die ermittelten aktuellen Fahrzeug-Zustandsdaten durch die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs und/oder durch den aktuell gewählten Gang eines Fahrzeuggetriebes und/oder durch die aktuell mittels einer Energie-Speichereinrichtung des Fahrzeugs gespeicherte elektrische Energiemenge und/oder durch die in einem Kraftstofftank des Fahrzeugs gespeicherte Kraftstoffmenge gebildet wird. Mittels dieser aktuellen Fahrzeug-Zustandsdaten kann die optimale Fahrstrategie zum Durchfahren einer erfassten vorausliegenden Kurve auf effektive Weise ermittelt werden.

**[0021]** Weiter bevorzugt sind die zur Ermittlung der optimalen Fahrstrategie ermittelten Fahrzeuginformationen durch die Fahrzeugart bzw. den Fahrzeugtyp und/oder durch den aktuellen Beladungszustand des Fahrzeugs und/oder durch die Motorisierung des Fahrzeugs gebildet. Mittels dieser Fahrzeuginformationen kann die optimale Fahrstrategie zum Durchfahren einer erfassten, vorausliegenden Kurve effektiv ermittelt werden.

**[0022]** Vorteilhaft ist es zudem, wenn die Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung als KI (Künstliche Intelligenz) basierendes System ausgebildet. Über ein derartiges KI basierendes System kann die optimale Fahrstrategie besonders effektiv ermittelt werden.

**[0023]** Zur Lösung der bereits genannten Aufgabe wird ferner eine Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, beansprucht, wobei das Fahrzeug eine Fahrtinformation-Ermittlungseinrichtung aufweist, mittels der zumindest die aktuelle Position, insbesondere zusammen mit der aktuell eingestellten Fahrtroute, des fahrenden Fahrzeugs als aktuelle Fahrtinformation kontinuierlich ermittelt werden kann. Zudem ist eine Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung vorgesehen, mittels der anhand der ermittelten Fahrtinformationen und anhand von in einer Speichereinrichtung gespeicherten Kartendaten erfasst werden kann, ob sich in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug eine, insbesondere einen definierten Kurvenverlauf aufweisende, Kurve befindet. Sofern mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung eine Kurve erfasst wird, kann mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung zudem anhand von gespeicherten und/oder ermittelten Kurveninformationen sowie anhand von Fahrzeuginformationen eine optimale, insbesondere eine energieverbrauchsoptimale, Fahrstrategie zum Durchfahren der Kurve ermittelt werden.

**[0024]** Des Weiteren wird auch ein Fahrzeug, insbesondere ein Nutzfahrzeug, zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens beansprucht.

**[0025]** Die sich durch die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Fahrzeug ergebenden Vorteile sind identisch mit den bereits gewähr-

digten Vorteilen der erfindungsgemäßen Verfahrensführung, so dass diese an dieser Stelle nicht wiederholt werden.

**[0026]** Die Erfindung und ihre vorteilhaften Aus- und/oder Weiterbildungen sowie deren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen lediglich beispielhaft näher erläutert.

**[0027]** Es zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Darstellung, anhand der die erfindungsgemäße Verfahrensführung erläutert wird;

**Fig. 2** eine schematische Darstellung, aus der der Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung hervorgeht;

**Fig. 3** ein Ablaufdiagramm, anhand dem die erfindungsgemäße Verfahrensführung erläutert wird; und

**Fig. 4** in einer Darstellung gemäß **Fig. 2** eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0028]** In **Fig. 1** ist ein auf einer Fahrbahn **1** fahrendes Fahrzeug **3** in drei Fahrsituationen **5**, **7**, **9** gezeigt. In einer ersten Fahrsituation **5** befindet sich das Fahrzeug **1** dabei, in Fahrtrichtung gesehen, unmittelbar vor einer Kurve **11** der Fahrbahn **1**. In einer zeitlich späteren zweiten Fahrsituation **7** befindet sich das Fahrzeug inmitten der Kurve **11**, so dass die Kurve **11** hier von dem Fahrzeug **1** durchfahren wird. In einer zeitlich noch späteren dritten Fahrsituation **9** hat das Fahrzeug **1** die Kurve **11** durchfahren, so dass sich die Kurve **11** hier in Fahrtrichtung hinter dem Fahrzeug **1** befindet. Das Fahrzeug ist hier beispielhaft durch eine Zugkombination gebildet, die sich aus einem Zugfahrzeug **13** und einem mit dem Zugfahrzeug **13** gekoppelten Anhänger **15** zusammensetzt. Zudem weist das Fahrzeug **1** eine in **Fig. 1** mit gestrichelten Linien angedeutete erfindungsgemäße Vorrichtung **17** zum Betreiben des Fahrzeugs **1** auf. Der Aufbau dieser Vorrichtung **17** wird nachfolgend anhand von **Fig. 2** näher erläutert:

**[0029]** Wie in **Fig. 2** schematisch gezeigt ist, weist das Fahrzeug **1** eine Fahrinformationen-Ermittlungseinrichtung **25** auf, mittels der die aktuelle Position und die aktuelle Fahrroute des Fahrzeugs **1** als Fahrinformationen kontinuierlich bzw. fortlaufend neu ermittelt. Zudem weist das Fahrzeug auch eine Zustand-Ermittlungseinrichtung **27** auf, mittels der der aktuelle Zustand des Fahrzeugs ebenfalls kontinuierlich bzw. fortlaufend neu ermittelt wird. Konkret werden hier dabei die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs **1**, der aktuell gewählte Gang eines Fahrzeuggetriebes und die in einem Kraftstofftank des Fahrzeugs **1** gespeicherte Kraftstoffmenge als Fahrzeug-Zustandsdaten kontinuierlich mittels der Zustand-Er-

mittlungseinrichtung **27** ermittelt. Die Ermittlung der aktuellen Fahrinformationen und der aktuellen Fahrzeug-Zustandsdaten kann beispielsweise bei einem Start des Fahrzeugs **1** automatisch aktiviert werden.

**[0030]** Weiter sind die Fahrinformationen-Ermittlungseinrichtung **25** und die Zustands-Ermittlungseinrichtung **27** des Fahrzeugs **1** datenübertragend mit einem Steuergerät **33** des Fahrzeugs **1** verbunden, so dass die ermittelten aktuellen Fahrinformationen und die ermittelten Fahrzeug-Zustandsdaten als Fahrzeuginformation an das Steuergerät **33** des Fahrzeugs **1** übermittelt werden. In dem Steuergerät **33** sind hier zudem auch Fahrzeuginformationen gespeichert. Diese gespeicherten Fahrzeuginformationen sind hier beispielhaft durch die Fahrzeugart, durch den aktuellen Beladungszustand des Fahrzeugs **1** und durch die Motorisierung des Fahrzeugs **1** gebildet. Des Weiteren ist das Steuergerät **33** auch datenübertragend mit einer Speichereinrichtung **37** des Fahrzeugs **1** verbunden, in der Kartendaten bzw. Straßendaten gespeichert sind.

**[0031]** Das Steuergerät **33** bildet hier eine Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung aus, mittels der anhand der mittels der Fahrinformationen-Ermittlungseinrichtung **25** ermittelten aktuellen Fahrinformationen des Fahrzeugs **1** sowie anhand der in der Speichereinrichtung **37** gespeicherten Straßendaten kontinuierlich bzw. fortlaufend ermittelt wird, ob sich in Fahrtrichtung unmittelbar vor dem Fahrzeug **1** eine Kurve mit einem definierten Kurvenverlauf befindet. Wird mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung **33** eine derartige Kurve ermittelt bzw. erfasst, ermittelt die Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung **33** anhand von in der Speichereinrichtung **37** gespeicherten Kurveninformationen, anhand der ermittelten aktuellen Fahrzeug-Zustandsdaten und der im Steuergerät **33** gespeicherten Fahrzeuginformationen eine optimale, insbesondere eine energieverbrauchsoptimale, Fahrstrategie zum Durchfahren der Kurve. Bei dem in **Fig. 1** gezeigten Fahrbahnverlauf erfolgt die Ermittlung der optimalen Fahrstrategie dabei in der ersten Fahrsituation **5** des Fahrzeugs **1** vor der Kurve **11**.

**[0032]** Die für die Ermittlung der optimalen Fahrstrategie verwendeten Kurveninformationen sind hier beispielhaft durch in der Speichereinrichtung **37** gespeicherte kartenbasierte Kurvendaten, beispielsweise durch den Kurvenradius der erfassten Kurve, gebildet. Zudem sind die in der Speichereinrichtung **37** gespeicherten Kurveninformationen hier beispielhaft auch durch gespeicherte Erfahrungsdaten zur Durchfahrt wenigstens einer Kurve, insbesondere der erfassten Kurve und/oder wenigstens einer Kurve mit einem identischen oder einem ähnlichen Kurvenverlauf, mit dem Fahrzeug **1** gebildet.

**[0033]** Nach Ermittlung der optimalen Fahrstrategie zum Durchfahren der erfassten vorausliegenden Kurve werden hier beispielhaft mittels des Steuergeräts **33** eine Brennkraftmaschine **39**, eine Getriebe **41** sowie ein Rekuperations-Bremssystem **43** des Fahrzeugs **1** angesteuert, dergestalt, dass das Fahrzeug die ermittelte optimale Fahrstrategie zum Durchfahren der vorausliegenden Kurve einhält. Optional kann mit dem Steuergerät **33** zusätzlich auch ein mit gestrichelten Linien angedeuteter Bildschirm **45** des Fahrzeugs angesteuert werden, so dass einem Fahrer des Fahrzeugs **1** die ermittelte Fahrstrategie mit dem Bildschirm **45** angezeigt wird.

**[0034]** Des Weiteren weist das Fahrzeug hier beispielhaft auch eine durch den Fahrer des Fahrzeugs **1** betätigbare Betätigungseinrichtung **46**, beispielsweise eine Taste und/oder einen Schalter, auf, mittels der die selbsttätige bzw. automatische Ansteuerung der Brennkraftmaschine **39**, des Getriebes **41** und des Rekuperations-Bremssystems **43** des Fahrzeugs **1** deaktiviert und aktiviert werden kann.

**[0035]** Nach der Kurven-Durchfahrt werden hier dann während der Kurven-Durchfahrt mittels der Zustand-Ermittlungseinrichtung **27** ermittelte Fahrzeug-Zustandsdaten als Erfahrungsdaten in der datenübertragend mit der Zustand-Ermittlungseinrichtung **27** verbundenen Speichereinrichtung **37** des Fahrzeugs **1** abgespeichert. Diese zu speichernden Fahrzeug-Zustandsdaten sind hier beispielhaft durch den Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs **1** während der Kurven-Durchfahrt, durch den wenigstens einen direkten Gang des Fahrzeuggetriebes **41** während der Kurven-Durchfahrt, durch den Beschleunigungsverlauf des Fahrzeugs **1** während der Kurven-Durchfahrt und durch den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs **1** während der Kurven-Durchfahrt gebildet. Bei dem in **Fig. 1** gezeigten Fahrbahnverlauf erfolgt die Abspeicherung dieser während der Kurvenfahrt ermittelten Fahrzeug-Zustandsdaten in der dritten Fahrsituation **9** des Fahrzeugs **1**.

**[0036]** In **Fig. 3** ist ein Ablaufdiagramm gezeigt, anhand dem die erfindungsgemäße Verfahrensführung nochmals zusammengefasst erläutert wird:

**[0037]** Nach dem Start des Fahrzeugs **1** werden die aktuellen Fahrtinformationen und die aktuellen Fahrzeug-Zustandsdaten als Fahrzeuginformationen kontinuierlich mittels der Fahrtinformationen-Ermittlungseinrichtung **25** und der Zustands-Ermittlungseinrichtung **27** ermittelt und an das Steuergerät **33** des Fahrzeugs **1** weitergeleitet. Mittels des Steuergerätes **33** wird dann gemäß der Entscheidungsraute **47** kontinuierlich ermittelt, ob sich in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug eine Kurve mit einem definierten Kurvenverlauf befindet. Befindet sich vor dem Fahrzeug **1** eine derartige Kurve, wird eine optimale Fahrstrategie zum Durchfahren dieser Kurve ermittelt. Anschlie-

ßend werden dann mittels des Steuergeräts **33** Fahrzeugkomponenten, hier die Brennkraftmaschine **39**, das Getriebe **41** und das Rekuperations-Bremssystem **43** des Fahrzeugs **1**, zum Einhalten der ermittelten Fahrstrategie angesteuert. Nach Durchfahrt der Kurve werden die während der Kurven-Durchfahrt ermittelten Fahrzeug-Zustandsdaten dann an die Speichereinrichtung **37** übermittelt und dort als Erfahrungsdaten abgespeichert.

**[0038]** In **Fig. 4** ist eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. eines erfindungsgemäßen Systems **49** gezeigt. Im Vergleich zu der in **Fig. 2** gezeigten Vorrichtung **17** weist diese Vorrichtung **49** eine schematisch angedeutete, datenübertragend mit dem Fahrzeug **1** verbundene Auswertestation **51** auf. Diese Auswertestation **51** kann beispielsweise durch einen Cloud-Server gebildet sein.

**[0039]** Konkret weist das Fahrzeug **1** hier eine datenübertragend mit der Fahrtinformation-Ermittlungseinrichtung **25** und der Zustand-Ermittlungseinrichtung **27** des Fahrzeugs **1** verbundene Sende- und Empfangseinrichtung **53** auf. Mittels dieser Sende- und Empfangseinrichtung **53** werden mittels der Fahrtinformationen-Ermittlungseinrichtung **25** ermittelten aktuellen Fahrtinformationen und die mittels der Zustands-Ermittlungseinrichtung **27** ermittelten aktuellen Fahrzeug-Zustandsdaten kontinuierlich bzw. fortlaufend an eine datenübertragend mit der fahrzeugseitigen Sende- und Empfangseinrichtung **53** verbundene Sende- und Empfangseinrichtung **55** der Auswertestation **51** übermittelt. Diese Übermittlung der aktuellen Fahrtinformationen und der aktuellen Fahrzeug-Zustandsdaten als Fahrzeuginformationen an die Auswertestation **51** kann beispielsweise bei einer Aktivierung eines Geschwindigkeits-Regelsystems bzw. eines Tempomats des Fahrzeugs **1** durch einen Fahrer des Fahrzeugs **1** aktiviert werden. Zudem werden die in dem Steuergerät **33** des Fahrzeugs **1** gespeicherten Fahrzeuginformationen, beispielsweise der Fahrzeugtyp, ebenfalls mittels der fahrzeugseitigen Sende- und Empfangseinrichtung **53** an die Auswertestation **51** übermittelt. Die Übermittlung dieser gespeicherten Fahrzeuginformationen kann ebenfalls bei einer Aktivierung eines Tempomats des Fahrzeugs **1** aktiviert werden.

**[0040]** Wie aus **Fig. 2** weiter hervorgeht, weist die Auswertestation **51** eine datenübertragend mit der Sende- und Empfangseinrichtung **55** verbundene Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung **57** auf, mittels der die optimale Fahrstrategie zum Durchfahren der erfassten vorausliegenden Kurve ermittelt wird. Somit ist die Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung hier nicht durch das Steuergerät **33** des Fahrzeugs **1**, sondern durch die fahrzeugexterne Auswertestation **51** gebildet. Die Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung **57** ist datenübertragend mit einer Speichereinrichtung

**59** der Auswertestation **51** verbunden, in der hier Kartendaten bzw. Straßendaten gespeichert sind. Anhand der an die Auswertestation **51** übermittelten Fahrtinformationen und Fahrzeuginformationen sowie anhand der in der Speichereinrichtung **59** gespeicherten Straßendaten ermittelt die Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung **57** hier ebenfalls kontinuierlich bzw. fortlaufend, ob sich in Fahrtrichtung unmittelbar vor dem Fahrzeug eine Kurve mit einem definierten Kurvenverlauf befindet. Wird mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung **57** eine derartige Kurve ermittelt bzw. erfasst, ermittelt die Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung **57** anhand von in der Speichereinrichtung **59** gespeicherten Kurveninformationen, hier beispielhaft ebenfalls kartenbasierte Kurvendaten und Erfahrungsdaten, sowie anhand der übermittelten Fahrzeuginformationen des Fahrzeugs **1** eine optimale Fahrstrategie zum Durchfahren der erfassten Kurve.

**[0041]** Die ermittelte Fahrstrategie wird dann noch vor dem Durchfahren der Kurve mittels der Sendeeinrichtung **55** an das Fahrzeug **1** übermittelt und an das Steuergerät **33** des Fahrzeugs **1** weitergeleitet. Anschließend werden mittels des Steuergeräts **33** Fahrzeugkomponenten, hier die Brennkraftmaschine **39**, das Getriebe **41** und das Rekuperations-Bremssystem **43** des Fahrzeugs **1**, zum Einhalten der ermittelten Fahrstrategie angesteuert. Nach Durchfahrt der Kurve werden die während der Kurven-Durchfahrt ermittelten Fahrzeug-Zustandsdaten an die Auswertestation **51** übermittelt und dort als Erfahrungsdaten in der Speichereinrichtung **59** abgespeichert.

- 45** Bildschirm
- 46** Betätigungseinrichtung
- 47** Entscheidungsraute
- 49** Vorrichtung
- 51** Auswertestation
- 53** Sende- und Empfangseinrichtung
- 55** Sende- und Empfangseinrichtung
- 57** Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung
- 59** Speichereinrichtung

#### Bezugszeichenliste

- 1** Fahrzeug
- 3** Fahrbahn
- 5** erste Fahrsituation
- 7** zweite Fahrsituation
- 9** dritte Fahrsituation
- 11** Kurve
- 13** Zugfahrzeug
- 15** Anhänger
- 17** Vorrichtung
- 25** Fahrtinformation-Ermittlungseinrichtung
- 27** Zustand-Ermittlungseinrichtung
- 33** Steuergerät
- 37** Speichereinrichtung
- 39** Brennkraftmaschine
- 41** Getriebe
- 43** Rekuperations-Bremssystem

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

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

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102010048323 A1 [0003]

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, wobei das Fahrzeug (1) eine Fahrtinformation-Ermittlungseinrichtung (25) aufweist, mittels der zumindest die aktuelle Position, insbesondere zusammen mit der aktuell eingestellten Fahrroute, des fahrenden Fahrzeugs (1) als aktuelle Fahrtinformation kontinuierlich ermittelt wird,

wobei eine Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung (33; 57) vorgesehen ist, mittels der anhand der Fahrtinformationen und anhand von in einer Speichereinrichtung (37; 59) gespeicherten Kartendaten zunächst erfasst wird, ob sich in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug (1) eine, insbesondere einen definierten Kurvenverlauf aufweisende, Kurve (11) befindet,

wobei, sofern mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung (33; 57) eine Kurve (11) erfasst wird, mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung (33; 57) anhand von gespeicherten und/oder ermittelten Kurveninformationen sowie anhand von Fahrzeuginformationen eine optimale, insbesondere eine energieverbrauchsoptimale, Fahrstrategie zum Durchfahren der Kurve (11) ermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die optimale Fahrstrategie anhand von in der fahrzeugseitigen Speichereinrichtung (37) gespeicherten kartenbasierten Kurvendaten als Kurveninformationen mittels der fahrzeugseitigen, insbesondere durch ein Steuergerät des Fahrzeugs gebildeten, Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung (33) ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die optimale Fahrstrategie anhand von in der fahrzeugseitigen Speichereinrichtung (37) gespeicherten Erfahrungsdaten zur Durchfahrt wenigstens einer Kurve, insbesondere der erfassten Kurve und/oder wenigstens einer Kurve mit einem identischen oder ähnlichen Kurvenverlauf, mit dem Fahrzeug (1) als Kurveninformationen mittels der fahrzeugseitigen, insbesondere durch ein Steuergerät des Fahrzeugs gebildeten, Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung (33) ermittelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass während der Durchfahrt der erfassten Kurve (11) mittels einer Zustand-Ermittlungseinrichtung (27) des Fahrzeugs (1) aktuelle Fahrzeug-Zustandsdaten ermittelt werden, und dass die ermittelten aktuellen Fahrzeug-Zustandsdaten als Erfahrungsdaten in der fahrzeugseitigen Speichereinrichtung (37) abgespeichert werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrzeug-Zustandsdaten durch den Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs (1) und/oder durch den wenigstens einen gewählten Gang

eines Fahrzeuggetriebes (41) und/oder durch den Beschleunigungsverlauf des Fahrzeugs (1) und/oder durch den Energieverbrauch des Fahrzeugs (1), insbesondere durch den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs (1), während der Kurven-Durchfahrt gebildet sind.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung (57) durch eine datenübertragend mit dem Fahrzeug (1) verbundene, fahrzeugexterne Auswertestation (51), insbesondere durch einen fahrzeugexternen Cloud-Server, gebildet ist, und dass die optimale Fahrstrategie anhand von in einer Speichereinrichtung (59) der Auswertestation (51) gespeicherten Kurveninformationen mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung (57) ermittelt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine Antriebskomponente des Fahrzeugs (1) zum Einhalten der ermittelten optimalen Fahrstrategie selbsttätig mittels eines Steuergeräts (33) des Fahrzeugs (1) angesteuert wird, wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass die wenigstens eine Antriebskomponente durch eine Brennkraftmaschine (39) des Fahrzeugs (1) und/oder durch eine Fahrzeuggetriebe (41) und/oder durch eine Elektromaschine des Fahrzeugs (1) gebildet ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Bremssystem des Fahrzeugs (1) zum Einhalten der ermittelten optimalen Fahrstrategie selbsttätig mittels eines Steuergeräts (33) des Fahrzeugs (1) angesteuert wird, wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass das wenigstens eine Bremssystem durch ein Rekuperations-Bremssystem (43) des Fahrzeugs (1) gebildet ist.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fahrzeug (1) eine durch einen Fahrer des Fahrzeugs betätigbare Betätigungseinrichtung (46), insbesondere eine Taste und/oder einen Schalter, aufweist, mittels der die selbsttätige Ansteuerung der wenigstens einen Antriebskomponente und/oder des wenigstens einen Bremssystems deaktivierbar, insbesondere deaktivierbar und aktivierbar, ist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ermittelte optimale Fahrstrategie einem Fahrer des Fahrzeugs (1) mittels einer Anzeigeeinrichtung (45), insbesondere mit einem Bildschirm, angezeigt wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrzeuginformationen durch aktuelle Fahrzeug-Zustandsdaten gebildet sind, die mittels einer Zustand-

Ermittlungseinrichtung (27) des Fahrzeugs ermittelt werden, wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass die ermittelten aktuellen Fahrzeug-Zustandsdaten durch die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs (1) und/oder den aktuell gewählten Gang eines Fahrzeuggetriebes (41) und/oder durch die aktuell mittels einer Energie-Speichereinrichtung des Fahrzeug (1) gespeicherte elektrische Energiemenge und/oder durch die in einem Kraftstofftank des Fahrzeugs (1) gespeicherte Kraftstoffmenge gebildet sind.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrzeuginformationen durch die Fahrzeugart und/oder durch den aktuellen Beladungszustand des Fahrzeugs (1) und/oder durch die Motorisierung des Fahrzeugs (1) gebildet sind.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung (33; 57) als KI basierendes System ausgebildet ist.

14. Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs und/oder zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Fahrzeug (1) eine Fahrtinformation-Ermittlungseinrichtung (25) aufweist, mittels der zumindest die aktuelle Position, insbesondere zusammen mit der aktuell eingestellten Fahrtroute, des fahrenden Fahrzeugs (1) als aktuelle Fahrtinformation kontinuierlich ermittelbar ist, wobei eine Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung (33; 57) vorgesehen ist, mittels der anhand der Fahrtinformationen und anhand von in einer Speichereinrichtung (37; 59) gespeicherten Kartendaten erfassbar ist, ob sich in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug (1) eine, insbesondere einen definierten Kurvenverlauf aufweisende, Kurve (11) befindet, wobei, sofern mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung (33; 57) eine Kurve (11) erfasst wird, mittels der Fahrstrategie-Ermittlungseinrichtung (33; 57) anhand von gespeicherten und/oder ermittelten Kurveninformationen sowie anhand von Fahrzeuginformationen eine optimale, insbesondere eine energieverbrauchsoptimale, Fahrstrategie zum Durchfahren der Kurve (11) ermittelbar ist.

15. Fahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

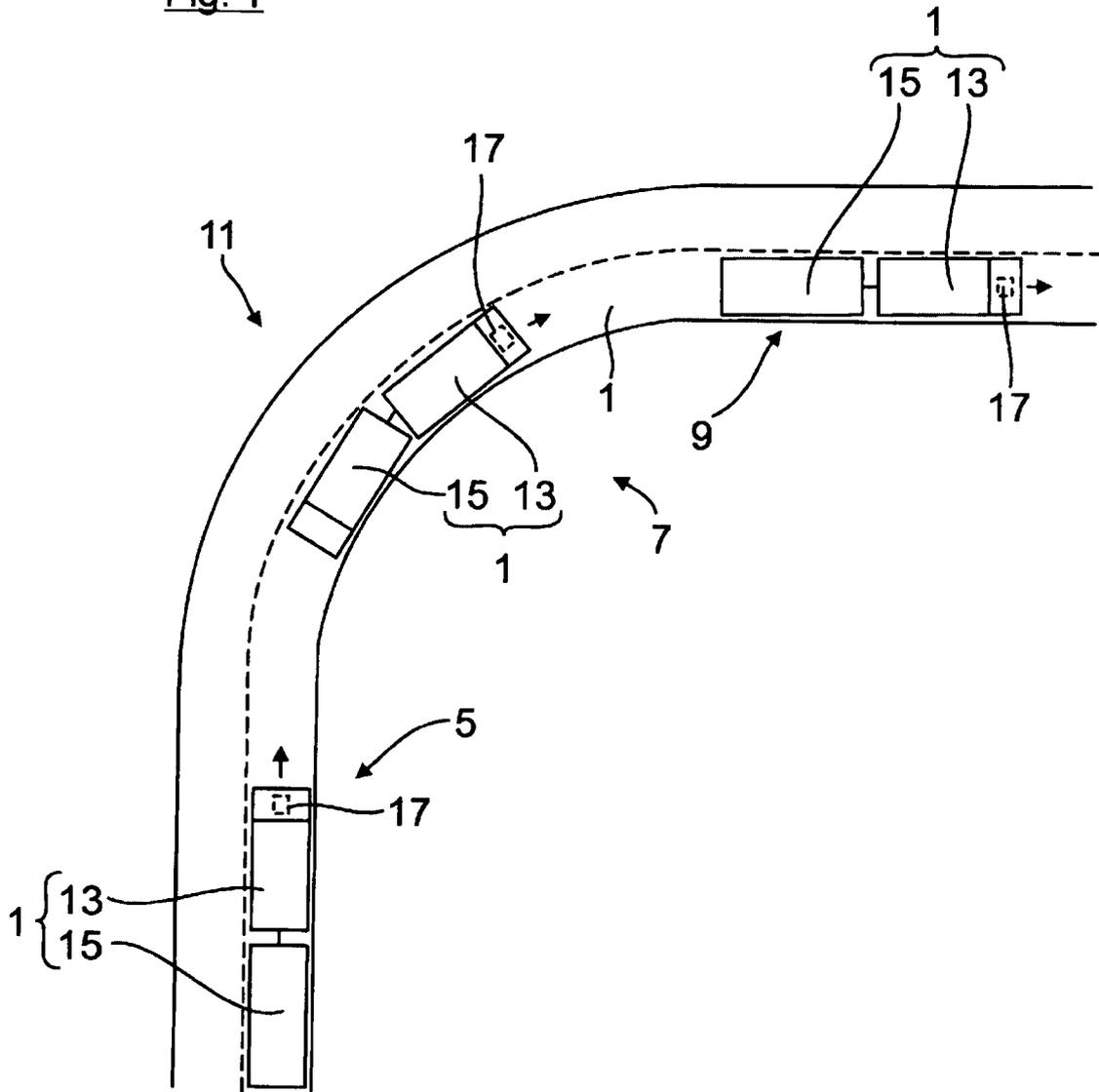


Fig. 2

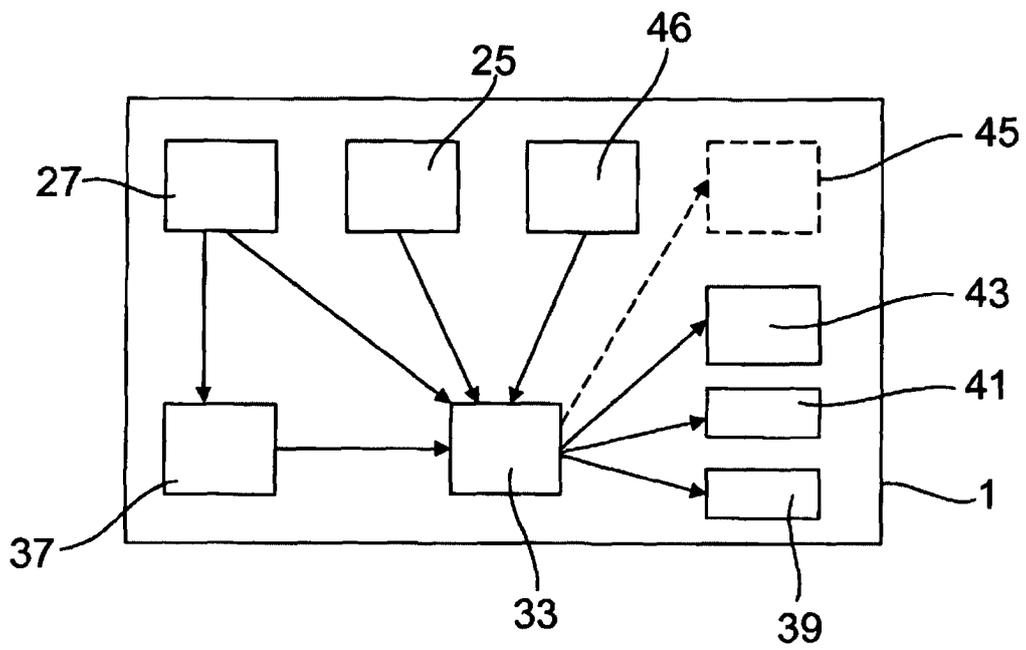


Fig. 3

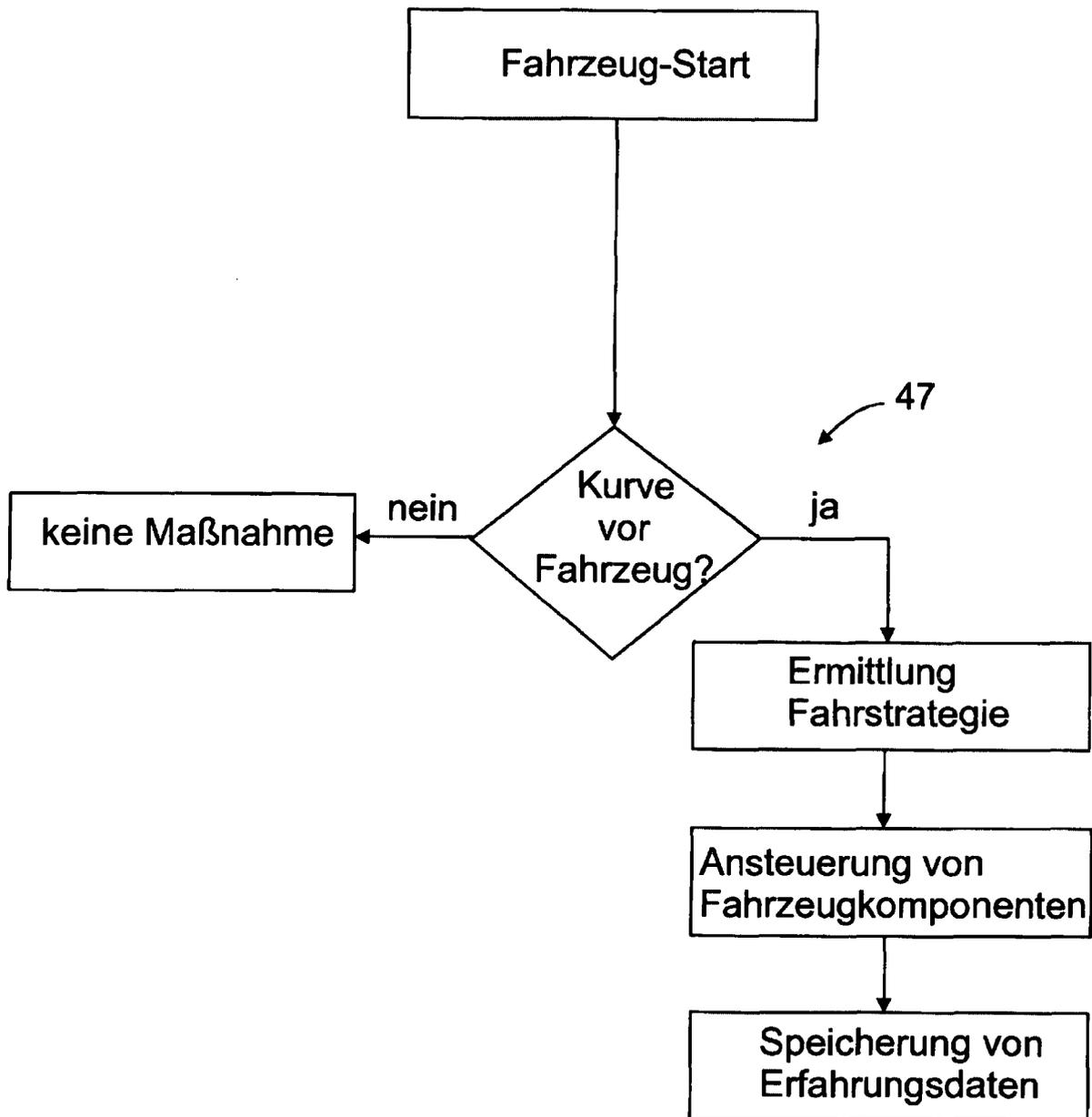


Fig. 4

