



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 121 153.8**

(22) Anmeldetag: **30.08.2018**

(43) Offenlegungstag: **05.03.2020**

(51) Int Cl.: **B62D 12/00** (2006.01)

**B62D 11/04** (2006.01)

**B62D 7/04** (2006.01)

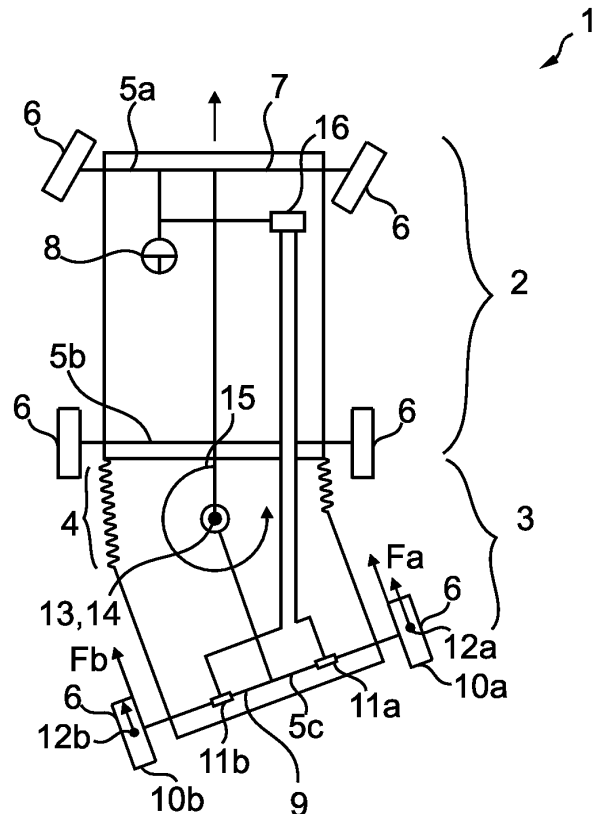
(71) Anmelder:  
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074  
Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:  
**Schantz, Johannes, 67346 Speyer, DE; Römer,  
Jürgen, 78658 Zimmern, DE; Kautzmann, Philipp,  
76137 Karlsruhe, DE; Wadehul, Julian, 76137  
Karlsruhe, DE**

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

(54) Bezeichnung: **Fahrzeuganordnung umfassend einen ersten und einen zweiten Fahrzeugabschnitt**

(57) Zusammenfassung: Mehrgliedrige Fahrzeuge sind häufig schwer lenkbar und instabil. Es wird eine Fahrzeuganordnung 1 vorgeschlagen, mit mindestens zwei in einer Längsrichtung beabstandeten Radachsen 5a, 5b, 5c, wobei die Fahrzeuganordnung 1 einen ersten Fahrzeugabschnitt 2 und einen zweiten Fahrzeugabschnitt 3 aufweist, wobei der erste Fahrzeugabschnitt 2 und der zweite Fahrzeugabschnitt 3 schwenkbar zueinander gelagert sind, wobei der erste Fahrzeugabschnitt 2 mindestens eine der Radachsen 5a, 5b aufweist, wobei eine der Radachsen 5a, 5b des ersten Fahrzeugabschnitts (2) eine Lenkachse 7 zur Lenkung des ersten Fahrzeugabschnitts 2 bildet, wobei der zweite Fahrzeugabschnitt 3 mindestens eine der Radachsen 5c aufweist, wobei eine der Radachsen 5c des zweiten Fahrzeugabschnitts 3 eine Steuerachse 9 mit einem ersten Steuerachsenrad 10a und einem zweiten Steuerachsenrad 10b bildet, wobei die Steuerachse 9 schwenkbar um einen Drehpunkt 14 ist, mit einer Steuereinheit 16, einem ersten Steuerachsenradantrieb 11a zum Betreiben des ersten Steuerachsenrads 10a mit einem ersten Moment und einem zweiten Steuerachsenradantrieb 11b zum Betreiben des zweiten Steuerachsenrads 10b mit einem zweiten Moment, wobei die Steuereinheit 16 ausgebildet ist, zum Schwenken der Steuerachse 9 um den Drehpunkt 14 den ersten und zweiten Steuerachsenradantrieb 11a, 11b zum Betreiben der Steuerachsenräder 10a, 10b mit ungleichgroßem erstem und zweitem Moment anzusteuern.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Fahrzeuganordnung mit den Merkmalen des Oberbegriffs nach Anspruch 1.

**[0002]** Eine Vielzahl an Fahrzeugen umfasst mehrere Fahrzeugabschnitte, wobei die Fahrzeugabschnitte häufig schwenkbar zueinander gelagert sind. Bei Straßenfahrzeugen finden solche Anordnungen beispielsweise Einsatz in Niederflorschwenkbussen. Auch Fahrzeuge wie PKWs mit einem Anhänger bilden Fahrzeuganordnungen aus mehreren Fahrzeugabschnitten. Nutzfahrzeuge, beispielsweise Flurförderfahrzeuge, weisen ebenfalls oft mehrere Fahrzeugabschnitte auf. Insbesondere bei Flurförderfahrzeugen werden gerne Achsschenkelenkungen eingesetzt, wobei ein erster Fahrzeugabschnitt als Zugabschnitt dient und der oder die folgenden Fahrzeugabschnitte Nachläufer bilden. Ferner sind mehrteilige Fahrzeuge mit Knicklenkung bekannt, bei denen das Knicken um ein Gelenk mittels einer Hydraulikkraft erzwungen wird. Solche hydraulische Knicklenkungen zeigen aber, insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten, viele Nachteile.

**[0003]** Die Druckschrift die die 202410 A, die wohl demnächst kommenden Stand der Technik bildet, beschreibt eine Vorrichtung zur Beeinflussung des Knickwinkels von Gelenkszügen. Ein Primär und ein Sekundärwagen sind an einem Gelenk miteinander verbunden. Ein Bremsselement ist ausgebildet, den Knickwinkel zu beeinflussen. Dabei wird insbesondere beschrieben, dass der Knickwinkel durch eine Reibbremsvorrichtung beeinflussbar ist,

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fahrzeuganordnung mit verbesserter Manövrierbarkeit und/oder Lenkbarkeit bereitzustellen. Insbesondere weist die Fahrzeuganordnung eine verbesserte Stabilität bei Lenkmanövern auf.

**[0005]** Die Aufgabe wird gelöst durch eine Fahrzeuganordnung aus einem ersten und einem zweiten Fahrzeugabschnitt mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte und/oder vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der beigefügten Beschreibung und den Figuren.

**[0006]** Es wird eine Fahrzeuganordnung vorgeschlagen. Die Fahrzeuganordnung ist insbesondere eine mehrachsige Fahrzeuganordnung und umfasst mehr als zwei Fahrzeugachsen und im speziellen mehr als drei Fahrzeugachsen. Die Fahrzeuganordnung bildet ein mehrrädiges Radfahrzeug, insbesondere mit mindestens vier Rädern und vorzugsweise mit mindestens sechs Rädern. Besonders bevorzugt ist es, dass die Fahrzeuganordnung einen radselektiven Antrieb aufweist. Beispielsweise ist die

Fahrzeuganordnung eine Fahrzeuganordnung zum autonomen Fahren. Die Fahrzeuganordnung bildet beispielsweise ein Fahrzeug, insbesondere ein Nutzfahrzeug, zum Personentransport, zur Lastenbeförderung und/oder zum Einsatz im Baugewerbe.

**[0007]** Die Fahrzeuganordnung weist mindestens zwei in eine Längsrichtung beabstandete Radachsen auf. Vorzugsweise weist die Fahrzeuganordnung genau drei Radachsen auf. Die Längsrichtung ist vorzugsweise gleichgerichtet zu einer Fahrtrichtung und/oder Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs. Die Radachsen erstrecken sich insbesondere in Querrichtung der Fahrzeuganordnung. In einem Außenbereich der Radachsen ist insbesondere jeweils ein Rad angeordnet. Die Radachsen bilden vorzugsweise angetriebene Radachsen, alternativ sind die Radachsen als unangetriebene Radachsen ausgebildet.

**[0008]** Die Fahrzeuganordnung weist einen ersten Fahrzeugabschnitt und einen zweiten Fahrzeugabschnitt auf. Insbesondere kann die Fahrzeuganordnung auch mehr als zwei Fahrzeugabschnitte aufweisen, beispielsweise mindestens drei Fahrzeugabschnitte. Der erste Fahrzeugabschnitt und der zweite Fahrzeugabschnitt sind schwenkbar zueinander gelagert. Insbesondere schließen der erste Fahrzeugabschnitt und der zweite Fahrzeugabschnitt einen veränderbaren Winkel ein. Beispielsweise ist der Winkel zwischen den Fahrzeugabschnitten als der eingeschlossene Winkel bezüglich der Querrichtung der einzelnen Fahrzeugabschnitte definierbar. Insbesondere bildet der erste Fahrzeugabschnitt einen angetriebenen Fahrzeugabschnitt. Der erste Fahrzeugabschnitt ist beispielsweise als eine Antriebsmaschine und/oder als ein Schlepper ausgebildet. Der erste Fahrzeugabschnitt ist insbesondere durch einen Fahrer lenkbar und/oder steuerbar. Der zweite Fahrzeugabschnitt ist beispielsweise als ein Nachläufer ausgebildet. Im Speziellen bildet der zweite Fahrzeugabschnitt einen angetriebenen nach Läufer und/oder einen unangetriebenen Fahrzeugabschnitt. Der zweite Fahrzeugabschnitt ist beispielsweise als ein Anhänger ausgebildet. Besonders bevorzugt ist es, dass er zweite Fahrzeugabschnitt dem ersten Fahrzeugabschnitt folgt, insbesondere Spur treu folgt. Weist die Fahrzeuganordnung mehr als zwei Fahrzeugabschnitte auf, so ist vorzugsweise der erste Fahrzeugabschnitt als der angetriebene und/oder lenkbare Fahrzeugabschnitt ausgebildet, wobei weiteren Fahrzeugabschnitte den ersten Fahrzeugabschnitt folgen und beispielsweise als unangetriebene Fahrzeugabschnitte ausgebildet sind.

**[0009]** Der erste Fahrzeugabschnitt umfasst mindestens eine der Radachsen. Vorzugsweise umfasst der erste Fahrzeugabschnitt mindestens zwei oder exakt zwei der Radachsen. Die Radachse oder mindestens eine der Radachsen bildet eine Lenkachse zur Lenkung des ersten Fahrzeugabschnitts. Mittels

der Lenkachse ist ein Lenkwinkel und/oder eine Lenkung des ersten Fahrzeugabschnitts und/oder der Fahrzeuganordnung einstellbar, vorzugsweise durch ein Lenkrad. Im Speziellen ist die Lenkachse zur Realisierung einer Axtschenkel lenkung und/oder Ackermann Lenkung ausgebildet. Die Lenkachse weist vorzugsweise mindestens zwei Räder auf. Im Speziellen sind die Räder der Lenkachse einzeln und/oder unabhängig voneinander lenkbar. Weist der erste Fahrzeugabschnitt mehr als eine der Radachsen auf, so bildet vorzugsweise die erste und/oder die folgende der Radachsen die Lenkachse. Die weiteren Radachsen des ersten Fahrzeugabschnitts können ebenfalls lenkbare Achsen bilden, alternativ bilden die weiteren Radachsen unlenkbare Radachsen.

**[0010]** Der zweite Fahrzeugabschnitt weist mindestens eine Radachse auf, im Speziellen weist der zweite Fahrzeugabschnitt exakt eine der Radachsen auf. Die Radachse des zweiten Fahrzeugabschnitts bildet eine Steuerachse. Die Steuerachse weist ein erstes Steuerachsenrad und ein zweites Steuerachsenrad auf. Das erste Steuerachsenrad und das zweite Steuerachsenrad sind insbesondere in Endabschnitten der Steuerachse ausgebildet. Die Steuerachse, das erste Steuerachsenrad und/oder das zweite Steuerachsenrad sind insbesondere als angetriebene Räder ausgebildet. Der zweite Fahrzeugabschnitt kann mehrere Radachsen aufweisen, wobei vorzugsweise die erste und/oder folgende Radachse die Steuerachse bildet. Die Steuerachsenräder weisen vorzugsweise nur einen rotatorischen Freiheitsgrad auf, wobei der rotatorische Freiheitsgrad jeweils eine Drehbewegung um die Steuerachse beschreibt.

**[0011]** Die Steuerachse ist schwenkbar um einen Drehpunkt. Vorzugsweise ist die Steuerachse schwenkbar um eine Drehpunktachse, wobei die Drehpunktachse durch den Drehpunkt verläuft. Die Steuerachse bildet vorzugsweise eine Hochachse der Fahrzeuganordnung. Der Drehpunkt kann in dem zweiten Fahrzeugabschnitt, in dem ersten Fahrzeugabschnitt oder in einem Zwischenbereich zwischen dem ersten Fahrzeugabschnitt und dem zweiten Fahrzeugabschnitt liegen. Der Drehpunkt ist beispielsweise in einem Verbindungspunkt von erstem Fahrzeugabschnitt und zweitem Fahrzeugabschnitt angeordnet. Beispielsweise wird der Drehpunkt durch eine Anhängerkupplung, eine Aktverbindung einen Zapfen oder einen Drehkranz gebildet. Im Speziellen, beispielsweise wenn die Steuerachse eine starre Achse im zweiten Fahrzeugabschnitt bildet, ist der gesamte zweite Fahrzeugabschnitt um den Drehpunkt schwenkbar, wobei so der Winkel zwischen dem ersten Fahrzeugabschnitt und dem zweiten Fahrzeugabschnitt änderbar ist.

**[0012]** Erfindungsgemäß weist die Fahrzeuganordnung eine Steuereinheit auf. Die Steuereinheit ist beispielsweise als ein Hardwaremodul, eine Rechner-

einheit oder ein Mikrocontroller ausgebildet. Insbesondere kann die Steuereinheit auch ein Softwaremodul bilden. Die Fahrzeuganordnung, insbesondere der zweite Fahrzeugabschnitt, weist einen ersten Steuerachsenradantrieb zum Betreiben des ersten Steuerachsenrades auf. Ferner weist die Fahrzeuganordnung, insbesondere der zweite Fahrzeugabschnitt einen zweiten Steuerachsenradantrieb zum Betreiben des zweiten Steuerachsenrades mit einem zweiten Moment auf. Das erste Moment und/oder das zweite Moment bildet insbesondere ein Drehmoment, beispielsweise ein Drehmoment bezüglich des Drehpunkts. Das erste Moment und/oder das zweite Moment wird im Speziellen durch eine Kraft im Radaufstandspunkt des jeweiligen Steuerachsenrades definiert und/oder bestimmt. Beispielsweise ist das erste Moment und/oder das zweite Moment durch ein Kreuzprodukt aus der Kraft im jeweiligen Radaufstandspunkt und einem Hebel bestimmbar, wobei der Hebel insbesondere durch einen Abstand Drehpunkt-Radaufstandspunkt definiert ist. Beispielsweise wird das erste Steuerachsenrad mittels des ersten Steuerachsenradantrieb mit einem ersten Antriebsmoment betrieben, wobei das Antriebsmoment zu dem ersten Moment gewandelt und/oder umgelenkt wird. Das zweite Steuerachsenrad wird insbesondere durch den zweiten Steuerachsenradantrieb mit einem zweiten Antriebsmoment angetrieben, wobei das zweite Antriebsmoment zu dem zweiten Moment gewandelt und/oder umgelenkt wird. Insbesondere ist die Steuereinheit datentechnisch und/oder steuerungstechnisch mit dem ersten Steuerachsenradantrieb und/oder dem zweiten Steuerachsenradantrieb zur Einstellung des ersten und/oder zweiten Momentes verbunden. Insbesondere sind der erste Steuerachsenradantrieb und der zweite Steuerachsenradantrieb unabhängig voneinander ansteuerbar und/oder betreibbar.

**[0013]** Die Steuereinheit ist ausgebildet, zum Schwenken der Steuerachse um den Drehpunkt den ersten und zweiten Steuerachsenradantrieb so anzusteuern, dass das erste Steuerachsenradantrieb mit einem ungleichgroßen Moment betrieben wird im Vergleich zu dem zweiten Moment des zweiten Steuerachsenrades. Die Differenz zwischen dem ersten Moment und dem zweiten Moment wird vorzugsweise als Differenzmoment bezeichnet. Die Steuereinheit ist damit ausgebildet, zum Schwenken der Steuerachse das erste Steuerachsenrad und das zweite Steuerachsenrad mit einem Differenzmoment zu betreiben. Insbesondere ist die Steuereinheit ausgebildet, zum Schwenken des zweiten Fahrzeugabschnitts um den Drehpunkt die Steuerachsenräder mit einem Differenzmoment zu betreiben und/oder anzusteuern, dass diese mit einem Differenzmoment betrieben sind. Im Speziellen ist die Steuereinheit ausgebildet, zur Einstellung des Winkels zwischen dem ersten Fahrzeugabschnitt und dem zweiten Fahrzeugabschnitt den ersten Steuerach-

senradantrieb und den zweiten Steuerachsenradantrieb so anzusteuern, dass die Steuerachsenräder mit einem Differenzmoment betrieben sind. Die Steuereinheit ist insbesondere ausgebildet, ein aktives Nachführen und/oder Lenken des zweiten Fahrzeugabschnitts zu bewirken. Die Steuereinheit bildet eine Einheit zum aktiven lenken, Steuern und/oder Nachführen des zweiten Fahrzeugabschnitts. Insbesondere ist die Steuereinheit ausgebildet, zum Schwenken der Steuerachse und/oder des zweiten Fahrzeugabschnitts in eine Schwenkrichtung das Steuerachsenrad mit einem größeren Moment zu betreiben und/oder anzusteuern, welches sich auf der Schwenkseite und/oder in Schwenkrichtung befindet.

**[0014]** Der Erfindung liegt die Überlegung zugrunde, eine Fahrzeuganordnung mit einer Steuereinheit bereitzustellen, welche ein Schwenken der Steuerachse und/oder des zweiten Fahrzeugabschnitts durch betreiben der Steuerachsenräder mit unterschiedlichen Momenten bewirkt. Die Steuereinheit ist zur Lenkung und/oder Steuerung des zweiten Fahrzeugabschnitts basierend auf einer längsdynamischen Größe ausgebildet. Der Winkel zwischen dem ersten Fahrzeugabschnitt und dem zweiten Fahrzeugabschnitt wird über die längsdynamische Größe des Differenzmoments eingestellt.

**[0015]** Die Erfindung stellt eine Fahrzeuganordnung bereit, welche eine verbesserte Manövrierbarkeit und Lenkbarkeit aufweist. Durch das aktive Nachführen des zweiten Fahrzeugabschnitts kann die Fahrzeuganordnung besser gelenkt und manövriert werden. Beispielsweise sind kleinere Wenderadien möglich und/oder ein geringeres Ausholen des Zugfahrzeugs bei Kurvenfahrten wird benötigt. Durch die aktive Nachführung der folgenden Fahrzeugabschnitte, insbesondere basierend auf einer längsdynamischen Größe, wird auch die Stabilität und/oder Spurtreue verbessert.

**[0016]** Optional ist es vorgesehen, dass zum Schwenken des zweiten Fahrzeugabschnitts der erste Fahrzeugabschnitt und der zweite Fahrzeugabschnitt in einem Verbindungspunkt schwenkbar verbunden sind. Der Verbindungspunkt wird insbesondere von einem Gelenk und/oder einem Lager gebildet. Insbesondere sind Drehpunkt und Verbindungspunkt auseinanderfallende Punkte. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung fallen der Drehpunkt und der Verbindungspunkt zusammen. Insbesondere ist die Fahrzeuganordnung so ausgebildet, dass bei einem Schwenken der Steuerachse um den Drehpunkt es gleichzeitig zu einer Schwenkung des zweiten Fahrzeugabschnitts um den Verbindungspunkt kommt. Der Verbindungspunkt kann zwischen dem ersten Fahrzeugabschnitt und dem zweiten Fahrzeugabschnitt, in dem ersten Fahrzeugabschnitt oder den zweiten Fahrzeugabschnitt liegen. Das Gelenk und/oder der Verbindungspunkt wird beispielsweise

von einer Anhängerkupplung gebildet. Insbesondere ist die Steuereinheit ausgebildet, zum Schwenken des zweiten Fahrzeugabschnitts um den Verbindungspunkt den ersten und den zweiten Steuerachsenradantrieb zum Betreiben der Steuerachsenräder so anzusteuern, dass die Steuerachsenräder mit ungleichgroßem erstem und zweitem Moment betrieben sind. Diese Ausgestaltung liegt die Überlegung zugrunde, eine Steuereinheit zur Erzeugung eines Differenzmomentes zu nutzen um den zweiten Fahrzeugabschnitt um den Verbindungspunkt schwenken zu können.

**[0017]** Besonders bevorzugt ist es, dass der Verbindungspunkt und/oder das Gelenk den Drehpunkt bildet. Dabei ist es beispielsweise vorgesehen, dass die Steuerachse eine starre Achse im Fahrwerk des zweiten Fahrzeugabschnitts bildet und zum Schwenken der Steuerachse um den Drehpunkt der gesamte zweite Fahrzeugabschnitt zu schwenken ist.

**[0018]** Insbesondere ist es vorgesehen, dass der Drehpunkt auf der Steuerachse liegt. Besonders bevorzugt liegt der Drehpunkt in der Mitte der Steuerachse zwischen dem ersten Steuerachsenrad und dem zweiten Steuerachsenrad. Beispielsweise ist dazu die Steuerachse schwenkbar und/oder drehbar im Fahrwerk des zweiten Fahrzeugabschnitts gelagert. Ferner ist es vorzugsweise vorgesehen, dass für den Fall, dass der zweite Fahrzeugabschnitt weitere Radachsen aufweist, die Steuerachse schwenkbar im Fahrwerk gelagert ist die anderen Radachsen starr mit dem Fahrwerk verbunden sind.

**[0019]** Besonders bevorzugt ist es, dass die Steuerachse um eine Drehschemelachse schwenkbar ist. Die Steuerachse welche schwenkbar um die Drehschemelachse ist, bildet insbesondere eine Drehschemellenkung für den zweiten Fahrzeugabschnitt. Die Steuerachse bildet vorzugsweise eine Drehschemellenkung für den zweiten Fahrzeugabschnitt. Die Drehschemelachse wird beispielsweise durch einen Drehzapfen definiert. Die Steuerachse ist dabei schwenkbar um den Drehzapfen ausgebildet. Ferner kann die Steuerachse um einen Drehkranz schwenkbar sein, wobei der Drehkranz die Drehschemelachse festlegt. Die Steuerachsenräder sind vorzugsweise starr mit der Achse verbunden und/oder stehen immer parallel zu einander. Beispielsweise bildet der zweite Fahrzeugabschnitt einen Anhänger mit Drehschemellenkung. Dieser Ausgestaltung liegt die Überlegung zugrunde, dass Drehschemellenkungen eine hohe Wendigkeit erlauben. Durch die Verwendung der Steuereinheit ermöglicht die Erfindung eine Fahrzeuganordnung, bei der der zweite Fahrzeugabschnitt eine Drehschemellenkung aufweist und zugleich durch das aktive Nachführen und/oder Steuern der Steuerachse eine verringerte Kippgefahr bei der Kurvenfahrt aufweist.

**[0020]** Optional ist es vorgesehen, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, zum Schwenken der Steuerachse um die Drehschemelachse den ersten Steuerachsenradantrieb und den zweiten Steuerachsenradantrieb so anzusteuern, dass die Steuerachseräder mit ungleichgroßem erstem und zweitem Moment angesteuert sind. Mittels der Steuereinheit ist es beispielsweise möglich, durch Verwendung eines Differenzmomentes zwischen den ersten Steuerachsenrad und im zweiten Steuerachsenrad ein Schwenken der Steuerachse um die Drehschemelachse zu ermöglichen.

**[0021]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Betreiben des ersten Steuerachsenrades mit dem ersten Moment zu einer ersten Kraft in einem ersten Radaufstandspunkt führt. Die erste Kraft bildet insbesondere eine tangentielle Kraft zum ersten Steuerachsenrad. Das erste Moment wird insbesondere gemäß einer Übersetzung oder Untersetzung und/oder von mechanischen Verlusten zu der ersten Kraft gewandelt. Das Betreiben des zweiten Steuerachsenrad mit dem zweiten Moment führt zu einer zweiten Kraft in einem zweiten Radaufstandspunkt. Die zweite Kraft bildet insbesondere eine tangentielle Kraft zum zweiten Steuerachsenrad. Der erste Radaufstandspunkt und der zweite Radaufstandspunkt sind entlang der Steuerachse voneinander beabstandet. Der erste Radaufstandspunkt weist zum Drehpunkt einen ersten Hebelabstand auf und bildet zu diesem einen ersten Hebel, wobei der zweite Radaufstandspunkt zum Drehpunkt einen zweiten Hebelabstand aufweist und einen zweiten Hebel bildet. Die erste Kraft bildet zudem Drehpunkt insbesondere ein erstes Drehmoment. Die zweite Kraft bildet zum Drehpunkt insbesondere ein zweites Drehmoment. Die Steuereinheit ist im Speziellen ausgebildet, zum Schwenken der Steuerachse um den Drehpunkt, den ersten Steuerachsenradantrieb und den zweiten Steuerachsenradantrieb so anzusteuern, dass die erste Kraft ungleich der zweiten Kraft ist. Ferner ist die Steuereinheit beispielsweise ausgebildet, zum Schwenken der Steuerachse um den Drehpunkt die Steuerachsenradantriebe so anzusteuern, dass die Drehmomente in den Radaufstandspunkten unterschiedlich groß sind. Diese Ausgestaltung liegt die Überlegung zugrunde, dass durch das Betreiben des ersten Steuerachsenrad und des zweiten Steuerachsenrad mit unterschiedlichen Kräften bzw. mit unterschiedlichen Drehmomenten eine Schwenkung der Steuerachse um den Drehpunkt bewirkbar ist.

**[0022]** Besonders bevorzugt ist es, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, zum Schwenken der Steuerachse um den Drehpunkt, zum Schwenken des zweiten Fahrzeugabschnitts um den Drehpunkt und/oder zum Schwenken des zweiten Fahrzeugabschnitts um den Verbindungspunkt einen Schräglaufwinkel des ersten Steuerachsenrads und/oder einen Schräglaufwinkel des zweiten Steuerachsenrads zu verändern.

Als Schräglaufwinkel eines Rades wird insbesondere der Winkel zwischen Geschwindigkeitsvektor und einer Radmittelebene verstanden. Insbesondere wird die Einstellung des Schräglaufwinkels dann verwendet, wenn der zweite Fahrzeugabschnitt mehr als eine Radachse aufweist.

**[0023]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, durch das aktive schwenken der Steuerachse und den Drehpunkt mittels der Ausnutzung unterschiedlich großer Momente den zweiten Fahrzeugabschnitt eine andere Spur fahren zu lassen als der erste Fahrzeugabschnitt. Ferner kann die Steuereinheit ausgebildet sein, durch das aufbringen und/oder das Betreiben der Steuerachsenräder mit unterschiedlichen Momenten stabilisierend einzugreifen und/oder ein Kippen der Fahrzeuganordnung zu verhindern.

**[0024]** Im Speziellen ist es vorgesehen, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, die Ansteuerung des ersten Steuerachsenradantriebs und des zweiten Steuerachsenradantriebs basierend auf einem Lenkereignis des ersten Fahrzeugabschnitts durchzuführen. Beispielsweise ist die Steuereinheit ausgebildet zu detektieren, wie stark und/oder wie der erste Fahrzeugabschnitt gelenkt wird und/oder wie die Lenkachse betrieben wird, wobei basierend auf diesen Informationen die Steuerachse mittels der Steuereinheit nachgeführt und/oder aktiv gelenkt wird. Die Steuereinheit bildet dabei beispielsweise eine Lenkunterstützung und/oder eine Nachlenkeinheit für den zweiten Fahrzeugabschnitt.

**[0025]** Im Speziellen ist es vorgesehen, dass die Fahrzeuganordnung als ein Bus, beispielsweise ein Schwenkbus und im Speziellen als ein Niederflerschwenkbus ausgebildet ist. Ferner kann die Fahrzeuganordnung ein Flurförderfahrzeug. Insbesondere ist eine Ausgestaltung möglich, bei der die Fahrzeuganordnung einen PKW oder Lkw mit einem Anhänger und/oder Sattelzug bildet.

**[0026]** Weitere Vorteile, Wirkungen und Ausgestaltungen ergeben sich aus den beigefügten Figuren und deren Beschreibung. Dabei zeigen:

**Fig. 1** ein erstes Ausführungsbeispiel einer Fahrzeuganordnung;

**Fig. 2** ein zweites Ausführungsbeispiel der Fahrzeuganordnung.

**[0027]** **Fig. 1** zeigt eine Fahrzeuganordnung **1**. Die Fahrzeuganordnung **1** ist eine mehrteilige Fahrzeuganordnung **1** und umfasst einen ersten Fahrzeugabschnitt **2** und einen zweiten Fahrzeugabschnitt **3**. Die Fahrzeuganordnung **1** bildet einen Schwenkbus. Der Schwenkkurs und/oder die Fahrzeuganordnung **1** weist einen Zwischenabschnitt **4** auf, welche den ersten Fahrzeugabschnitt **2** und den zweiten Fahr-

zeugabschnitt **3** flexibel verbindet. Die Fahrzeuganordnung **1** weist drei Radachsen **5a**, **5b** und **5c** auf. An den Außenabschnitten der Radachsen **5a** bis **5c** sind jeweils Räder **6** angeordnet. Die Räder **6** sind drehbar um die Radachse **5a** bis **5c** gelagert.

**[0028]** Der erste Fahrzeugabschnitt **2** weist die zwei Radachsen **5a** und **5b** auf, wobei die Radachse **5a** eine Vorderachse bildet und lenkbar ausgebildet ist. Damit bildet die Radachse **5a** die Lenkachse **7** der Fahrzeuganordnung **1**. Insbesondere sind die Räder **6** der Lenkachse **7** angetriebene Räder **6**. Der erste Fahrzeugabschnitt **2** bildet einen Triebabschnitt der Fahrzeuganordnung **1**. Die Fahrzeuganordnung **1** und insbesondere der erste Fahrzeugabschnitt **2** weist ein Lenkmittel **8** auf, welches hier als ein Lenkrad ausgebildet ist. Mittels des Lenkmittels **8** kann der Fahrer die Lenkung der Räder **6** der Lenkachse **7** steuern. Somit ist über das Lenkmittel **8** eine Richtungssteuerung der Fahrzeuganordnung **1** und/oder des ersten Fahrzeugabschnitts **2** möglich. Besonders bevorzugt ist es, dass die Lenkachse **7** mit den Rädern **6** die daran befestigt sind eine Ackermannlenkung bildet. Ferner kann es vorgesehen sein, dass die Lenkachse **7** mit den Rädern **6** als eine Steer-by-Wire Einrichtung ausgebildet ist.

**[0029]** Der zweite Fahrzeugabschnitt **3** weist die Radachse **5c** auf, welche eine Steuerachse **9** bildet. An der Steuerachse **9** sind im Außenabschnitt die Räder **6** angeordnet, welche hier ein erstes Steuerachsenrad **10a** und ein zweites Steuerachsenrad **10b** bilden. Die Steuerachsenräder **10a**, **10b** sind jeweils über einen Steuerachsenradantrieb, in diesem Fall den ersten Steuerachsenradantrieb **11a** und den zweiten Steuerachsenradantrieb **11b** angetrieben. Durch den Antrieb mittels der Steuerachsenradantriebe **11a** und **11b** sind die Steuerachsenräder **10a**, **10b** mit jeweils einem Moment betriebar. Das erste Steuerachsenrad **10a** wird dabei mit einem ersten Moment und das zweite Steuerachsenrad **10b** mit einem zweiten Moment betrieben. Das erste Moment führt in einem Radaufstandspunkt **12a** zu einer Kraft  $F_a$ . Die Kraft  $F_a$  wird insbesondere als eine Tangentialkraft im Radaufstandspunkt **12a** zum Rad **6**. Das Betreiben des zweiten Steuerachsenrad **10b** mit dem zweiten Moment führt zu einer Kraft  $F_b$  im Radaufstandspunkt **12b**.

**[0030]** Der erste Fahrzeugabschnitt **2** und der zweite Fahrzeugabschnitt **3** sind durch eine Verbindung in einem Verbindungspunkt **13** miteinander verbunden. Der Verbindungspunkt **13** wird beispielsweise von einem Drehlager gebildet. Der Verbindungspunkt **13** bildet hier auch einen Drehpunkt **14**. Um den Drehpunkt **14** ist die Steuerachse **9** schwenkbar ausgebildet, was durch einen Schwenkpfil **15** angedeutet ist. Der Schwenkpfil **15** deutet hierbei auch die Richtung an, in welche die Verschränkung erfolgt. Um die Ver-

bindung **13** und um den Drehpunkt **14** ist insbesondere auch der zweite Fahrzeugabschnitt **3** schwenkbar.

**[0031]** Die Fahrzeuganordnung **1** weist eine Steuereinheit **16** auf. Die Steuereinheit **16** ist als eine Rechereinheit ausgebildet, beispielsweise als Teil der Bordelektronik und/oder eines Navigationssystems. Der Steuereinheit **16** sind Steuerdaten bereitgestellt, wobei die Steuerdaten beispielsweise den Lenkradeinschlag des Lenkmittels **8** umfasst. Ferner umfassen die Steuerdaten eine Information darüber, wie die Lenkung der Lenkachse **7** erfolgt. In diesem Ausführungsbeispiel wird die Lenkachse **7** zu einer Lenkung nach rechts angesteuert.

**[0032]** Die Steuereinheit **16** ist ausgebildet, basierend auf den Steuerdaten des ersten Steuerachsenradantrieb **11a** und den zweiten Steuerachsenradantrieb **11b** anzusteuern. Die Steuereinheit **16** ist ausgebildet basierend auf dem Steuerdaten und/oder auf der vorgesehenen Lenkung der Lenkachse **7** den zweiten Fahrzeugabschnitt **3** nachzuführen und/oder aktiv zu lenken. Die Steuereinheit **16** ist hier in diesem Ausführungsbeispiel ausgebildet zum nachlenken des zweiten Fahrzeugabschnitts **3**, hier bei einer Lenkung des ersten Fahrzeugabschnitts **2** nach rechts, das Steuerachsenrad **10a** so zu betreiben, dass die Kraft  $F_a$  größer ist als die Kraft  $F_b$ . Damit heben sich die zwei Kräfte  $F_a$  und  $F_b$  gegenseitig nicht weg, so dass eine effektive Kraft übrig bleibt. Basierend auf dieser resultierenden Kraft erfolgt eine Schwenkung des zweiten Fahrzeugabschnitts **3** nach rechts. Diese Beschränkung resultiert insbesondere aus einem Drehmoment um den Drehpunkt **14** basierend auf der resultierenden Kraft. Der Unterschied zwischen der Kraft  $F_a$  und  $F_b$  wird insbesondere als Differenzmoment bezeichnet, wobei die Steuereinheit **16** ausgebildet ist, den zweiten Fahrzeugabschnitt **3** basierend auf Differenzmomenten aktiv zu lenken.

**[0033]** Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Fahrzeuganordnung **1**. Die Fahrzeuganordnung **1** weist hier wieder einen ersten Fahrzeugabschnitt **2** und einem zweiten Fahrzeugabschnitt **3** auf. Der erste Fahrzeugabschnitt **2** weist zwei Radachsen **5a** und **5b** auf, wobei die Radachse **5a** die Lenkachse **7** bildet. Der zweite Fahrzeugabschnitt **3** weist die Radachse **5b** und **5c** auf, wobei die Radachse **5c** die Steuerachse **9** bildet. Die Steuerachse **9** ist schwenkbar um den Drehpunkt **14** angeordnet, wobei die Steuerachse **9** schwenkbar um den Drehpunkt **14** im Fahrwerk des zweiten Fahrzeugabschnitts **3** aufgehängt ist. Die Steuerachse **9** welche schwenkbar um Drehpunkt **14** ist, bildet in diesem Ausführungsbeispiel keine Drehschemellenkung für den zweiten Fahrzeugabschnitt **3**.

**[0034]** Der erste Fahrzeugabschnitt **2** ist beispielsweise als ein PKW oder als ein Triebwagen ausge-

bildet, wobei der zweite Fahrzeugabschnitt **3** ein Anhänger ist und beispielsweise im Wesentlichen angetrieben. Der erste Fahrzeugabschnitt **2** und der zweite Fahrzeugabschnitt **3** sind mittels einem Verbindungspunkt **13** miteinander verbunden. Der Verbindungspunkt **13** wird beispielsweise von einer Anhängerkupplung oder einen Gelenk gebildet. Der erste oder der zweite Fahrzeugabschnitt **2, 3** ist um den Verbindungspunkt **13** schwenkbar angeordnet. Durch ein schwenken der Steuerachsen **9** um den Drehpunkt **14** wird insbesondere eine Beschränkung des zweiten Fahrzeugabschnitts **3** um die Verbindung **13** herbeigeführt.

**[0035]** Die Steuereinheit **16** ist ausgebildet die Steuerachsenantriebe **11a** und **11b** anzusteuern. Dabei werden die Steuerachsenräder **10a, 10b** mit unterschiedlichen ersten Moment und zweiten Moment betrieben. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Kraft  $F_b$  die größer als die Kraft  $F_a$ , sodass in diesem Ausführungsbeispiel die resultierende Kraft auf der Seite des Rades **10b** liegt damit wird ein Drehmoment um den Drehpunkt **14** erzeugt die Steuerachse **9** aktiv geschwenkt. Auf diese Weise kann eine aktive Lenkung der Steuerachse **9** im zweiten Fahrzeugabschnitt **3** erfolgen.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Fahrzeuganordnung
<b>2</b>	erster Fahrzeugabschnitt
<b>3</b>	zweiter Fahrzeugabschnitt
<b>4</b>	zwischen Abschnitt
<b>5a, 5b, 5c</b>	Radachsen
<b>6</b>	Räder
<b>7</b>	Lenkachse
<b>8</b>	Lenkmittel
<b>9</b>	Steuerachse
<b>10a</b>	erstes Steuerachsenrad
<b>10b</b>	zweites Steuerachsenrad
<b>11a</b>	erster Steuerachsenradantrieb
<b>11b</b>	zweiter Steuerachsenradantrieb
<b>12a</b>	erster Radaufstandspunkt
<b>12b</b>	zweiter Radaufstandspunkt
<b>13</b>	Verbindungspunkt
<b>14</b>	Drehpunkt
<b>15</b>	Schwenkpfel

<b>16</b>	Steuereinheit
$F_a$	erste Kraft
$F_b$	zweite Kraft

#### Patentansprüche

1. Fahrzeuganordnung (1), mit mindestens zwei in einer Längsrichtung beabstandeten Radachsen (5a, 5b, 5c), wobei die Fahrzeuganordnung (1) einen ersten Fahrzeugabschnitt (2) und einen zweiten Fahrzeugabschnitt (3) aufweist, wobei der erste Fahrzeugabschnitt (2) und der zweite Fahrzeugabschnitt (3) schwenkbar zueinander gelagert sind, wobei der erste Fahrzeugabschnitt (2) mindestens eine der Radachsen (5a, 5b) aufweist, wobei eine der Radachsen (5a, 5b) des ersten Fahrzeugabschnitts (2) eine Lenkachse (7) zur Lenkung des ersten Fahrzeugabschnitts (2) bildet, wobei der zweite Fahrzeugabschnitt (3) mindestens eine der Radachsen (5c) aufweist, wobei eine der Radachsen (5c) des zweiten Fahrzeugabschnitts (3) eine Steuerachse (9) mit einem ersten Steuerachsenrad (10a) und einem zweiten Steuerachsenrad (10b) bildet, wobei die Steuerachse (9) schwenkbar um einen Drehpunkt (14) ist, **gekennzeichnet durch** eine Steuereinheit (16), einen ersten Steuerachsenradantrieb (11a) zum Betreiben des ersten Steuerachsenrads (10a) mit einem ersten Moment und einen zweiten Steuerachsenradantrieb (11b) zum Betreiben des zweiten Steuerachsenrads (10b) mit einem zweiten Moment, wobei die Steuereinheit (16) ausgebildet ist, zum Schwenken der Steuerachse (9) um den Drehpunkt (14) den ersten und zweiten Steuerachsenradantrieb (11a, 11b) zum Betreiben der Steuerachsenräder (10a, 10b) mit ungleichgroßem erstem und zweitem Moment anzusteuern.

2. Fahrzeuganordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Schwenken des zweiten Fahrzeugabschnitts (3) der erste Fahrzeugabschnitt (2) und der zweite Fahrzeugabschnitt (3) in einem Verbindungspunkt (13) schwenkbar verbunden sind.

3. Fahrzeuganordnung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungspunkt (13) den Drehpunkt (14) bildet.

4. Fahrzeuganordnung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehpunkt (14) auf der Steuerachse (9) liegt.

5. Fahrzeuganordnung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Steuerachse (9) um eine Drehschemelachse schwenkbar ist und eine Drehschemellenkung bildet,

6. Fahrzeuganordnung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (16) ausgebildet ist, zum Schwenken der Steuerachse (9) um die Drehschemelachse den ersten und zweiten Steuerachsenradantrieb (11a, 11b) zum Betreiben der Steuerachsräder (10a, 10b) mit ungleichgroßem erstem und zweitem Moment anzusteuern.

7. Fahrzeuganordnung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Betreiben des ersten Steuerachsenrads (10a) mit dem ersten Moment eine erste Kraft ( $F_a$ ) in einem ersten Radaufstandspunkt (12a) bewirkt, wobei das Betreiben des zweiten Steuerachsenrads (10b) mit dem zweiten Moment eine zweite Kraft ( $F_b$ ) in einem zweiten Radaufstandspunkt (12b) bewirkt, wobei die Steuereinheit (16) ausgebildet ist, zum Schwenken der Steuerachse (9) um den Drehpunkt (14) den ersten und zweiten Steuerachsenradantrieb (11a, 11b) zum Betreiben der Steuerachsräder (10a, 10b) mit einer Ungleichheit zwischen der ersten Kraft ( $F_a$ ) und der zweiten Kraft ( $F_b$ ) anzusteuern.

8. Fahrzeuganordnung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (16) ausgebildet ist, zum Schwenken der Steuerachse (9) um den Drehpunkt (14) einen Schräglaufwinkel des ersten und/oder zweiten Steuerachsenrads (10a, 10b) zu verändern.

9. Fahrzeuganordnung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (16) ausgebildet ist, durch das Schwenken der Steuerachse (9) um den Drehpunkt (14) den ersten und zweiten Fahrzeugabschnitt (2, 3) in unterschiedliche Spuren fahren zu lassen.

10. Fahrzeuganordnung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrzeuganordnung (1) einen Schwenkbus, ein Flurförderfahrzeug oder einen PKW mit Anhänger bildet.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen





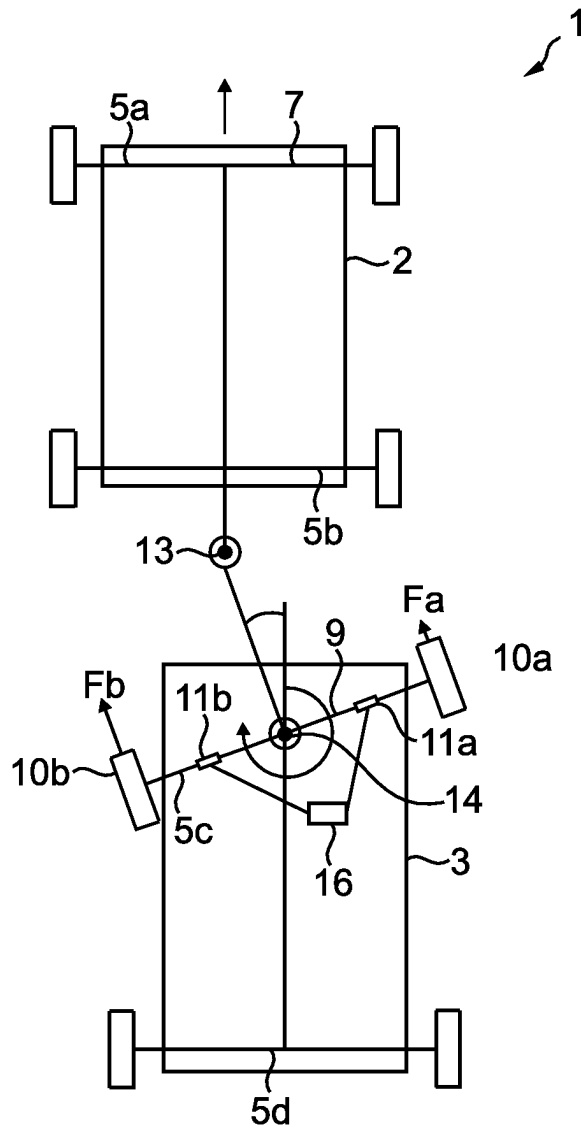


Fig 2