



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 102 43 143 B4 2007.12.27**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 43 143.4**  
 (22) Anmeldetag: **17.09.2002**  
 (43) Offenlegungstag: **01.04.2004**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **27.12.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F02D 41/08 (2006.01)**  
**F02D 41/06 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Siemens AG, 80333 München, DE**

(72) Erfinder:

**Föhr, Michael, 38162 Cremlingen, DE; Gürtler,  
 Ralph-Uwe, 93053 Regensburg, DE; Weiß, Frank,  
 93080 Pentling, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:

**DE 40 13 598 C2**  
**DE 100 63 061 A1**  
**DE 41 40 328 A1**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und System zur Anfahrunterstützung für ein Kraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Anfahrunterstützung für ein Kraftfahrzeug, bei dem

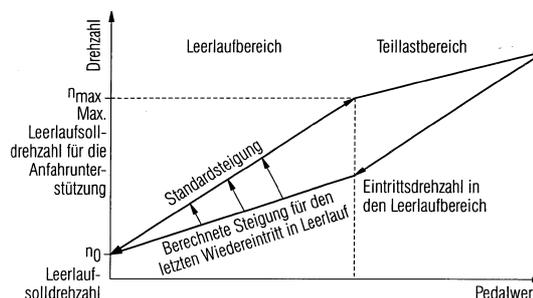
– von einer Motorsteuerung (10) eine Anfahrerkennung wird und

– bei erkannter Anfahrerkennung von einer Leerlaufregelung einer fallenden Motordrehzahl entgegengewirkt wird,

dadurch gekennzeichnet,

– dass bei erkannter Anfahrerkennung ein vorliegender Fahrerwunsch (18) als Drehzahlwunsch interpretiert wird und

– dass ein geeignetes Motordrehmoment zur Verfügung gestellt wird, indem bei erkannter Anfahrerkennung und vorliegendem Fahrerwunsch (18) die Leerlaufregelung aktiviert wird.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anfahrunterstützung für ein Kraftfahrzeug, bei dem von einer Motorsteuerung eine Anfahrssituation erkannt wird und bei erkannter Anfahrssituation von einer Leerlaufregleinrichtung einer fallenden Motordrehzahl entgegengewirkt wird.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein System zur Anfahrunterstützung für ein Kraftfahrzeug, bei dem von einer Motorsteuerung eine Anfahrssituation erkannt wird und bei erkannter Anfahrssituation von einer Leerlaufregleinrichtung einer fallenden Motordrehzahl entgegengewirkt wird.

**[0003]** Gattungsgemäße Verfahren und Systeme zur Anfahrunterstützung für ein Kraftfahrzeug wirken bei nicht getretenem Gaspedal. In diesem Fall wird der Anfahrvorgang von einer Leerlaufregleinrichtung unterstützt. Diese arbeitet in der Weise, dass beim Einkuppeln zunächst von der Motorsteuerung das durch das Einkuppeln bewirkte Abfallen der Motordrehzahl erkannt wird. Daraufhin kann die Soll-drehzahl durch eine entsprechende Anhebung des Motordrehmomentes wieder eingeregelt werden.

**[0004]** In dem Moment, wenn der Fahrer das Gaspedal tritt, wird der Leerlaufregler deaktiviert. Als Folge hiervon wird auch die Anfahrunterstützung deaktiviert. Das von der Motorsteuerung bereitgestellte Drehmoment hängt somit vom Fahrerwunsch ab, das heißt insbesondere von dem vom Fahrer vorgegebenen Pedalwert.

**[0005]** Einerseits ist diese Auslegung der gattungsgemäßen Verfahren und Systeme sinnvoll, da dem Fahrer die Möglichkeit gegeben werden soll, seinen Fahrerwunsch durch Betätigen des Gaspedals in ein bestimmtes Verhalten des Motors umzusetzen. Andererseits kommt es hierdurch aber auch zu Problemen, da der Fahrer den Motor abwürgen kann, wenn er nicht ausreichend Gas gibt; in diesem Fall wird das Motordrehmoment nämlich auf einen zu niedrigen Wert eingestellt.

**[0006]** Aus der Druckschrift DE 40 13 598 C2 ist eine Einrichtung zum Bestimmen eines Leerlaufzustandes einer Brennkraftmaschine bekannt. Dabei ist vorgesehen, den Beschleunigungsvorgang des Fahrzeugs nach dem Start über einen gewissen Zeitraum durch eine Beeinflussung der Drosselklappenstellung zu unterstützen, wobei diese Unterstützung insbesondere in Abhängigkeit des Zustandes eines Leerlaufschalters erfolgt.

**[0007]** Bei einem aus der Druckschrift DE 100 63 061 A1 bekannten Verfahren zur Anfahrunterstützung eines Kraftfahrzeugs, ist es vorgesehen, eine Anfahrunterstützung in Abhängigkeit von bestimmten

Betriebszuständen und Anfahrparametern durchzuführen und zu diesem Zweck diese Betriebszustände und Anfahrparameter zu ermitteln.

**[0008]** Aus der Druckschrift DE 41 40 328 A1 ist eine Einrichtung zur Verbesserung des Anfahrverhaltens eines mit einem Handschaltgetriebe ausgerüsteten Kraftfahrzeugs bekannt, bei dem der Leerlaufdrehzahl-Sollwert bei Eintreffen eines Kupplungseingriffsignals angehoben wird, so dass beim Einkuppeln bereits eine Leerlaufdrehzahl-anhebung stattgefunden hat.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Probleme des Standes der Technik zu lösen und insbesondere ein Verfahren und ein System zur Verfügung zu stellen, die eine wirkungsvolle Anfahrunterstützung auch bei getretenem Gaspedal bereitstellen, ohne dabei unerwünschte Nebeneffekte für den Fahrer zu erzeugen.

**[0010]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

**[0011]** Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

**[0012]** Die Erfindung baut auf dem gattungsgemäßen Verfahren dadurch auf, dass bei erkannter Anfahrssituation ein vorliegender Fahrerwunsch als Drehzahlwunsch interpretiert wird und dass ein geeignetes Motordrehmoment zur Verfügung gestellt wird, indem bei erkannter Anfahrssituation und vorliegendem Fahrerwunsch die Leerlaufregleinrichtung aktiviert wird. Das System muss also zunächst die Anfahrssituation erkennen. Sobald dies der Fall ist, wird ein vorliegender Fahrerwunsch, das heißt insbesondere eine Pedalstellung, als Drehzahlwunsch interpretiert, das heißt insbesondere nicht als Drehmomentwunsch. Um ein geeignetes Drehmoment zur Verfügung zu stellen, wird vielmehr die Leerlaufregleinrichtung aktiviert. Ein Abwürgen des Motors kann auf diese Weise mit großer Wahrscheinlichkeit verhindert werden.

**[0013]** Das erfindungsgemäße Verfahren ist in besonders vorteilhafter Weise dadurch weitergebildet, dass bei erkannter Anfahrssituation ein maximales Motordrehmoment zur Verfügung gestellt werden kann. Auf diese Weise werden alle möglichen Vorkehrungen getroffen, um auch bei nur wenig getretenem Gaspedal mit großer Wahrscheinlichkeit ein Abwürgen des Motors zu verhindern.

**[0014]** Weiterhin ist es besonders nützlich, dass die Anfahrssituation auf der Grundlage von mindestens einer der folgenden Größen erkannt wird:

- Motordrehzahl,
- Fahrzeuggeschwindigkeit,

- Gaspedalwert,
- Drehzahlgradient,
- Kupplungsposition,
- Drosselklappenwinkel.

**[0015]** Da beispielsweise die Motordrehzahl ohnehin als Eingangsgröße dem Motorsteuergerät zur Verfügung gestellt werden kann, ist das Überwachen der Motordrehzahl ein nützliches Verfahren zum Erkennen der Anfahrtsituation. Liegt eine niedrige Drehzahl vor, so ist dies ein Hinweis auf eine solche Anfahrtsituation. Gleiches gilt bei niedriger Fahrzeuggeschwindigkeit, niedrigem Gaspedalwert, einem vorliegenden Drehzahlgradienten, einer dem Einkuppeln entsprechenden Kupplungsposition und einem einer Anfahrtsituation entsprechenden Drosselklappenwinkel. Neben den genannten Größen können auch andere Größen zum Erkennen der Anfahrtsituation herangezogen werden, beispielsweise etwa vom Gaspedalwert abgeleitete Größen.

**[0016]** Im Zusammenhang mit dem Erkennen einer Anfahrtsituation hat es sich als besonders nützlich erwiesen, dass im Anschluss an das Erkennen einer bevorstehenden Anfahrtsituation auf der Grundlage der Betätigung der Kupplung die Drosselklappe des Motors geöffnet werden kann, um eine Drehmomentreserve zu erzeugen. Durch das Erkennen der bevorstehenden Anfahrtsituation auf der Grundlage der Betätigung der Kupplung erhält man einen Zeitvorteil, das heißt man erkennt die Anfahrtsituation vor dem tatsächlichen Drehzahlabfall, dem im Rahmen der vorliegenden Erfindung entgegengewirkt werden soll. Auf dieser Grundlage ist es möglich, die Drosselklappe des Motors frühzeitig zu öffnen und so eine Drehmomentreserve zu erzeugen. Diese kann dann genutzt werden, wenn es tatsächlich zu einem Drehzahlabfall kommt.

**[0017]** Weiterhin ist es von besonderem Vorteil, dass die Aktivierung der Leerlaufregelung verhindert werden kann, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

- Eingriff einer Fahrstabilisierung,
- Vorliegen einer Bremswirkung,
- Erkennen eines eingelegten Gangs aus dem Verhältnis von Drehzahl und Fahrzeuggeschwindigkeit,
- keine zuverlässige Erkennung der Fahrzeuggeschwindigkeit möglich,
- hoher Drehmomentwert hat bereits vorgelegen.

**[0018]** Beim Eingriff einer Fahrstabilisierung, beispielsweise ASR, ESP oder MSR, ist es nicht erwünscht, eine Leerlaufregelung vorzunehmen, da die genannten Fahrstabilisierungsregelungen die Möglichkeit haben sollen, ungehindert in das Fahrverhalten des Fahrzeugs einzugreifen. Beim Vorliegen einer Bremswirkung soll diese ebenfalls ungehindert zum Zuge kommen. Wird weiterhin aus dem Verhält-

nis von Drehzahl und Fahrzeuggeschwindigkeit erkannt, dass ein Gang eingelegt ist, das heißt, dass ein Verhältnis von Drehzahl und Fahrzeuggeschwindigkeit vorliegt, welches einem Gang entspricht, so kann auf einen bereits erfolgten Anfahrvorgang geschlossen werden. Ist ferner keine zuverlässige Erkennung der Fahrzeuggeschwindigkeit möglich, so kann es nützlich sein, das Eingreifen der Leerlaufregelung zu verhindern. Ebenfalls kann die Tatsache, dass bereits ein hoher Drehmomentwert vorgelegen hat, darauf hindeuten, dass bereits ein Anfahrvorgang erfolgt ist, wenn beispielsweise ein kurzzeitiger Drehmomentpeak von 100 Nm über einen sonstigen durchschnittlichen Drehmomentwert von beispielsweise 10 Nm vorliegt.

**[0019]** Das erfindungsgemäße Verfahren ist in besonders vorteilhafter Weise dadurch weitergebildet, dass beim Überschreiten einer maximalen Leerlaufsolldrehzahl aus dem Leerlaufbereich in den Teillastbereich übergegangen wird, wobei die Leerlaufregelung deaktiviert wird, der Fahrerwunsch als Motordrehmomentwunsch interpretiert wird und das aktuelle Motordrehmoment unter Verwendung einer Rampenfunktion dem Motordrehmomentwunsch angeglichen wird. Durch die Leerlaufregelung im Rahmen der erfindungsgemäßen Anfahrunterstützung kann die Leerlaufsolldrehzahl mehr und mehr erhöht werden. Sobald eine bestimmte Schwelle für die Leerlaufsolldrehzahl überschritten wird, wird in den Teillastbereich übergegangen, in dem es erwünscht ist, den Fahrerwunsch, das heißt insbesondere die Gaspedalstellung, wieder als Motordrehmomentwunsch zu interpretieren. Um dies ohne Nebeneffekte zu bewerkstelligen, wird das aktuelle Motordrehmoment, das noch im Rahmen der Anfahrunterstützung eingestellt wurde, in glatter Weise durch eine Rampenfunktion dem Motordrehmomentwunsch angeglichen.

**[0020]** In diesem Zusammenhang kann ebenfalls vorgesehen sein, dass die Leerlaufregelung deaktiviert wird, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

- Eingriff einer Fahrstabilisierung,
- Erkennen einer Fahrzeuggeschwindigkeit oberhalb eines vorgegebenen Grenzwertes,
- Erkennen eines Pedalwertes oberhalb eines vorgegebenen Grenzwertes.

**[0021]** Der Eingriff einer Fahrstabilisierung soll aus demselben Grund das Deaktivieren der Leerlaufregelung bewirken, aus dem er auch das Aktivieren der Leerlaufregelung verhindert. Erkennt man eine Fahrzeuggeschwindigkeit oberhalb eines vorgegebenen Grenzwertes, beispielsweise 7 km/h, liegt mit großer Wahrscheinlichkeit kein Anfahrvorgang vor, so dass eine Deaktivierung der Leerlaufregelung möglich ist.

**[0022]** Gleiches gilt für das Erkennen eines hohen Pedalwertes, beispielsweise oberhalb von 80%.

**[0023]** Ebenso ist es besonders nützlich, dass beim Übergang aus dem Teillastbereich in den Leerlaufbereich die aktuelle Motordrehzahl als Leerlaufeintrittsdrehzahl gespeichert wird, und dass nach dem Übergang aus dem Teillastbereich in den Leerlaufbereich auf der Grundlage des Fahrerwunsches jede Drehzahl zwischen der Leerlaufeintrittsdrehzahl und der Leerlaufsolldrehzahl eingestellt werden kann, so dass auf diese Weise eine vorübergehende Beziehung zwischen dem Fahrerwunsch und der Motordrehzahl gegeben ist. Hierdurch wird sichergestellt, dass beim Eintritt in den Leerlaufbereich keine Unstetigkeiten im Motorbetrieb vorkommen, insbesondere kein schlagartiges Ändern der Drehzahl aufgrund der erfindungsgemäßen Anfahrunterstützung.

**[0024]** In diesem Zusammenhang erweist es sich als besonders nützlich, dass für die Anfahrunterstützung eine Standardbeziehung zwischen dem Fahrerwunsch und der Motordrehzahl gegeben ist und dass nach dem Übergang aus dem Teillastbereich in den Leerlaufbereich die vorübergehende Beziehung zwischen dem Fahrerwunsch und der Motordrehzahl der Standardbeziehung zwischen dem Fahrerwunsch und der Motordrehzahl angeglichen wird. Auf diese Weise kann einerseits glatt vom Teillastbereich in den Leerlaufbereich übergegangen werden. Andererseits kann aber auch die optimale Anfahrunterstützung wieder zur Wirkung kommen, indem nämlich mit der Standardsteigung zwischen Drehzahl und Pedalwert gearbeitet wird.

**[0025]** Die Erfindung baut auf dem gattungsgemäßen System dadurch auf, dass bei erkannter Anfahr-situation ein vorliegender Fahrerwunsch als Drehzahlwunsch interpretierbar ist und dass ein geeignetes Drehmoment zur Verfügung gestellt werden kann, indem bei erkannter Anfahr-situation und vorliegendem Fahrerwunsch die Leerlaufregel-einrichtung aktiviert wird. Auf diese Weise werden die Vorteile und Besonderheiten des erfindungsgemäßen Verfahrens auch im Rahmen eines Systems umgesetzt. Dies gilt auch für die nachfolgend angegebenen besonders bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Systems.

**[0026]** Dieses ist bevorzugt dadurch weitergebildet, dass bei erkannter Anfahr-situation ein maximales Motordrehmoment zur Verfügung gestellt werden kann.

**[0027]** Das erfindungsgemäße System erweist sich besonders dadurch als vorteilhaft, dass die Anfahr-situation auf der Grundlage von mindestens einer der folgenden Größen erkennbar ist:

- Motordrehzahl,
- Fahrzeuggeschwindigkeit,

- Gaspedalwert,
- Drehzahlgradient,
- Kupplungsposition,
- Drosselklappenwinkel.

**[0028]** Bei dem erfindungsgemäßen System ist es besonders vorteilhaft, dass im Anschluss an das Erkennen einer bevorstehenden Anfahr-situation auf der Grundlage der Betätigung der Kupplung die Drosselklappe des Motors geöffnet werden kann, um eine Drehmomentreserve zu erzeugen.

**[0029]** Ebenfalls ist es von besonderem Vorteil, dass die Aktivierung der Leerlaufregel-einrichtung verhindert werden kann, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

- Eingriff einer Fahrstabilisierung,
- Vorliegen einer Bremswirkung,
- Erkennen eines eingelegten Gangs aus dem Verhältnis von Drehzahl und Fahrzeuggeschwindigkeit,
- keine zuverlässige Erkennung der Fahrzeuggeschwindigkeit möglich,
- hoher Drehmomentwert hat bereits vorgelegen.

**[0030]** Weiterhin ist es besonders nützlich, dass beim Überschreiten einer maximalen Leerlaufsolldrehzahl aus dem Leerlaufbereich in den Teillastbereich übergegangen wird, wobei die Leerlaufregel-einrichtung deaktivierbar ist, der Fahrerwunsch als Motordrehmomentwunsch interpretierbar ist und das aktuelle Motordrehmoment unter Verwendung einer Rampenfunktion dem Motordrehmomentwunsch angeglichen werden kann.

**[0031]** In diesem Zusammenhang ist es von besonderem Vorteil, dass die Leerlaufregel-einrichtung deaktiviert werden kann, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

- Eingriff einer Fahrstabilisierung,
- Erkennen einer Fahrzeuggeschwindigkeit oberhalb eines vorgegebenen Grenzwertes,
- Erkennen eines Pedalwertes oberhalb eines vorgegebenen Grenzwertes.

**[0032]** Bei dem erfindungsgemäßen System ist es weiterhin vorteilhaft, dass beim Übergang aus dem Teillastbereich in den Leerlaufbereich die aktuelle Motordrehzahl als Leerlaufeintrittsdrehzahl gespeichert werden kann und dass nach dem Übergang aus dem Teillastbereich in den Leerlaufbereich auf der Grundlage des Fahrerwunsches jede Drehzahl zwischen der Leerlaufeintrittsdrehzahl und der Leerlaufsolldrehzahl eingestellt werden kann, so dass auf diese Weise eine vorübergehende Beziehung zwischen dem Fahrerwunsch und der Motordrehzahl gegeben ist.

**[0033]** Ebenso ist es besonders nützlich, dass für die Anfahrunterstützung eine Standardbeziehung

zwischen dem Fahrerwunsch und der Motordrehzahl gegeben ist und dass nach dem Übergang aus dem Teillastbereich in den Leerlaufbereich die vorübergehende Beziehung zwischen dem Fahrerwunsch und der Motordrehzahl der Standardbeziehung zwischen dem Fahrerwunsch und der Motordrehzahl angeglichen werden kann.

**[0034]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass auch bei getretenem Gaspedal eine Anfahrunterstützung durch Aktivierung beziehungsweise Beibehaltung der Aktivierung der Leerlaufregelung erfolgen kann. Dies wird dadurch erreicht, dass der Fahrerwunsch zwar nach wie vor umgesetzt wird, allerdings als Drehzahlwunsch interpretiert wird. Das Drehmoment kann hingegen unabhängig von einem eventuellen Fehlverhalten des Fahrers oder von sonstigen äußeren Einflüssen optimiert werden, um ein Abwürgen des Motors zu verhindern.

**[0035]** Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsformen beispielhaft erläutert.

**[0036]** Es zeigen:

**[0037]** **Fig. 1** ein Blockschaltbild zur Erläuterung der Erfindung; und

**[0038]** **Fig. 2** ein Diagramm zur Erläuterung der Erfindung.

**[0039]** **Fig. 1** zeigt ein Blockschaltbild zur Erläuterung der Erfindung. Eine Motorsteuerung **10** beeinflusst das Verhalten des Motors **12** eines Kraftfahrzeugs. Diese Beeinflussung erfolgt in Abhängigkeit von zahlreichen Eingangsparametern **14**, **16**, **18**, wobei unter anderem Betriebseigenschaften **16** des Motors **12**, beispielsweise die Motordrehzahl, und der Fahrerwunsch **18** derartige Eingangsgrößen für die Motorsteuerung **10** bilden.

**[0040]** Beim Einkuppeln kann von der Motorsteuerung **10** so beispielsweise eine fallende Drehzahl erkannt werden, und die Solldrehzahl kann durch eine entsprechende Anhebung des Motordrehmomentes wieder eingeregelt werden. Dies erfolgt durch eine Leerlaufregelung mit eigenen Reglerparametern, die als Teil der Motorsteuerung **10** oder auch als separate Einheit ausgelegt sein kann. Bei herkömmlichen Systemen wird diese Anfahrunterstützung in dem Moment deaktiviert, wenn ein Fahrerwunsch **18** entsprechend einem Pedalwert größer 0 der Motorsteuerung **10** eingegeben wird. Dies kann zum Abwürgen des Motors **12** führen.

**[0041]** Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist nun vorgesehen, dass trotz vorhandenem Fahrerwunsch **18** eine Anfahrunterstützung durchgeführt wird, wobei der Fahrerwunsch **18** als Drehzahl-

wunsch interpretiert wird.

**[0042]** **Fig. 2** zeigt ein Diagramm zur Erläuterung der Erfindung. In dem Diagramm ist die Drehzahl des Motors gegen den Pedalwert aufgetragen, wobei der Pedalwert den Fahrerwunsch repräsentiert. Bei einem Pedalwert von 0 hat die Leerlaufsolldrehzahl einen Wert  $n_0$ . Wird das Pedal betätigt, so findet eine Änderung der Leerlaufsolldrehzahl bis auf den Wert  $n_{max}$ , das heißt bis zur maximalen Leerlaufsolldrehzahl für die Anfahrunterstützung statt. Die Charakteristik dieser Abhängigkeit der Leerlaufsolldrehzahl vom Pedalwert wird durch eine Funktion mit einer Standardsteigung festgelegt. Beim Übergang vom Leerlaufbereich in den Teillastbereich soll der Pedalwert dann wieder einen Drehmomentwunsch des Fahrers repräsentieren. Um einen un stetigen Übergang zu vermeiden, wird das aktuelle Drehmoment im Moment des Übergangs vom Leerlaufbereich in den Teillastbereich durch Rampenfunktionen dem Drehmomentwunsch des Fahrers im Teillastbereich angeglichen. Umgekehrt wird beim Übergang vom Teillastbereich in den Leerlaufbereich die Eintrittsdrehzahl in den Leerlaufbereich gespeichert. Im Leerlaufbereich kann die Drehzahl dann jeden Wert zwischen der gespeicherten Eintrittsdrehzahl und der Leerlaufsolldrehzahl annehmen, wobei dies mit dem Fahrpedal eingestellt werden kann. Die sich hieraus ergebende berechnete Steigung kann anschließend der Standardsteigung angepasst werden.

**[0043]** Die Erfindung lässt sich wie folgt zusammenfassen. Ein Verfahren zur Anfahrunterstützung für ein Kraftfahrzeug kann auch bei vorliegendem Fahrerwunsch, das heißt beispielsweise bei betätigtem Gaspedal, zur Verfügung gestellt werden, um so ein Abwürgen des Motors zu verhindern. Zu diesem Zweck wird zunächst eine Anfahrssituation erkannt. Sobald diese Anfahrssituation, beispielsweise auf der Grundlage von Motordrehzahl oder Fahrzeuggeschwindigkeit erkannt worden ist, wird ein eventuell vorliegender Fahrerwunsch als Drehzahlwunsch, das heißt insbesondere nicht als Drehmomentwunsch interpretiert, und die Leerlaufregelung wird aktiviert. Ein Abwürgen des Motors kann dann insbesondere durch das Maximieren des Motordrehmomentes verhindert werden.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Anfahrunterstützung für ein Kraftfahrzeug, bei dem

- von einer Motorsteuerung (**10**) eine Anfahrssituation erkannt wird und
- bei erkannter Anfahrssituation von einer Leerlaufregelung einer fallenden Motordrehzahl entgegengewirkt wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

- dass bei erkannter Anfahrssituation ein vorliegender Fahrerwunsch (**18**) als Drehzahlwunsch interpretiert

wird und

– dass ein geeignetes Motordrehmoment zur Verfügung gestellt wird, indem bei erkannter Anfahrtsituation und vorliegendem Fahrerwunsch (**18**) die Leerlaufregleinrichtung aktiviert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei erkannter Anfahrtsituation ein maximales Motordrehmoment zur Verfügung gestellt werden kann.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anfahrtsituation auf der Grundlage von mindestens einer der folgenden Größen erkannt wird:

- Motordrehzahl,
- Fahrzeuggeschwindigkeit,
- Gaspedalwert,
- Drehzahlgradient,
- Kupplungsposition,
- Drosselklappenwinkel.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Anschluss an das Erkennen einer bevorstehenden Anfahrtsituation auf der Grundlage der Betätigung der Kupplung die Drosselklappe des Motors geöffnet wird, um eine Drehmomentreserve zu erzeugen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierung der Leerlaufregleinrichtung verhindert wird, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen vorliegt.

- Eingriff einer Fahrstabilisierung,
- Vorliegen einer Bremswirkung,
- Erkennen eines eingelegten Gangs aus dem Verhältnis von Drehzahl und Fahrzeuggeschwindigkeit,
- keine zuverlässige Erkennung der Fahrzeuggeschwindigkeit möglich,
- hoher Drehmomentwert hat bereits vorgelegen.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim Überschreiten einer maximalen Leerlaufsolldrehzahl aus dem Leerlaufbereich in den Teillastbereich übergegangen wird, wobei

- die Leerlaufregleinrichtung deaktiviert wird,
- der Fahrerwunsch (**18**) als Motordrehmomentwunsch interpretiert wird und
- das aktuelle Motordrehmoment unter Verwendung einer Rampenfunktion dem Motordrehmomentwunsch angeglichen wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leerlaufregleinrichtung deaktiviert wird,

wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

- Eingriff einer Fahrstabilisierung,
- Erkennen einer Fahrzeuggeschwindigkeit oberhalb eines vorgegebenen Grenzwertes,
- Erkennen eines Pedalwertes oberhalb eines vorgegebenen Grenzwertes.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- dass beim Übergang aus dem Teillastbereich in den Leerlaufbereich die aktuelle Motordrehzahl als Leerlaufeintrittsdrehzahl gespeichert wird und
- dass nach dem Übergang aus dem Teillastbereich in den Leerlaufbereich auf der Grundlage des Fahrerwunsches (**18**) jeder Drehzahl zwischen der Leerlaufeintrittsdrehzahl und der Leerlaufsolldrehzahl eingestellt werden kann, so dass auf diese Weise eine vorübergehende Beziehung zwischen dem Fahrerwunsch (**18**) und der Motordrehzahl gegeben ist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- dass für die Anfahrunterstützung eine Standardbeziehung zwischen dem Fahrerwunsch (**18**) und der Motordrehzahl gegeben ist und
- dass nach dem Übergang aus dem Teillastbereich in den Leerlaufbereich die vorübergehende Beziehung zwischen dem Fahrerwunsch (**18**) und der Motordrehzahl der Standardbeziehung zwischen dem Fahrerwunsch (**18**) und der Motordrehzahl angeglichen wird.

10. System zur Anfahrunterstützung für ein Kraftfahrzeug, bei dem

- von einer Motorsteuerung (**10**) eine Anfahrtsituation erkannt wird und
- bei erkannter Anfahrtsituation von einer Leerlaufregleinrichtung einer fallenden Motordrehzahl entgegengewirkt wird, dadurch gekennzeichnet,
- dass bei erkannter Anfahrtsituation ein vorliegender Fahrerwunsch (**18**) als Drehzahlwunsch interpretierbar ist und
- dass ein geeignetes Drehmoment zur Verfügung gestellt werden kann, indem bei erkannter Anfahrtsituation und vorliegendem Fahrerwunsch (**18**) die Leerlaufregleinrichtung aktiviert wird.

11. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei erkannter Anfahrtsituation ein maximales Motordrehmoment zur Verfügung gestellt werden kann.

12. System nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Anfahrtsituation auf der Grundlage von mindestens einer der folgenden Größen erkennbar ist:

- Motordrehzahl,
- Fahrzeuggeschwindigkeit,
- Gaspedalwert,
- Drehzahlgradient,
- Kupplungsposition,
- Drosselklappenwinkel.

13. System nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass im Anschluss an das Erkennen einer bevorstehenden Anfahrtsituation auf der Grundlage der Betätigung der Kupplung die Drosselklappe des Motors geöffnet werden kann, um eine Drehmomentreserve zu erzeugen.

14. System nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierung der Leerlaufregelung verhindert werden kann, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

- Eingriff einer Fahrstabilisierung,
- Vorliegen einer Bremswirkung,
- Erkennen eines eingelegten Gangs aus dem Verhältnis von Drehzahl und Fahrzeuggeschwindigkeit,
- keine zuverlässige Erkennung der Fahrzeuggeschwindigkeit möglich,
- hoher Drehmomentwert hat bereits vorgelegen.

15. System nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass beim Überschreiten einer maximalen Leerlaufsolldrehzahl aus dem Leerlaufbereich in den Teillastbereich übergegangen wird, wobei

- die Leerlaufregelung deaktivierbar ist,
- der Fahrerwunsch (18) als Motordrehmomentwunsch interpretierbar ist und
- das aktuelle Motordrehmoment unter Verwendung einer Rampenfunktion dem Motordrehmomentwunsch angeglichen werden kann.

16. System nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Leerlaufregelung deaktiviert werden kann, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

- Eingriff einer Fahrstabilisierung,
- Erkennen einer Fahrzeuggeschwindigkeit oberhalb eines vorgegebenen Grenzwertes,
- Erkennen eines Pedalwertes oberhalb eines vorgegebenen Grenzwertes.

17. System nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet,

- dass beim Übergang aus dem Teillastbereich in den Leerlaufbereich die aktuelle Motordrehzahl als Leerlaufeintrittsdrehzahl gespeichert werden kann und
- dass nach dem Übergang aus dem Teillastbereich in den Leerlaufbereich auf der Grundlage des Fahrerwunsches (18) jede Drehzahl zwischen der Leerlaufeintrittsdrehzahl und der Leerlaufsolldrehzahl eingestellt werden kann, so dass auf diese Weise eine vor-

rübergehende Beziehung zwischen dem Fahrerwunsch (18) und der Motordrehzahl gegeben ist.

18. System nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet,

- dass für die Anfahrunterstützung eine Standardbeziehung zwischen dem Fahrerwunsch (18) und der Motordrehzahl gegeben ist und
- dass nach dem Übergang aus dem Teillastbereich in den Leerlaufbereich die vorübergehende Beziehung zwischen dem Fahrerwunsch (18) und der Motordrehzahl der Standardbeziehung zwischen dem Fahrerwunsch (18) und der Motordrehzahl angeglichen werden kann.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

FIG 1

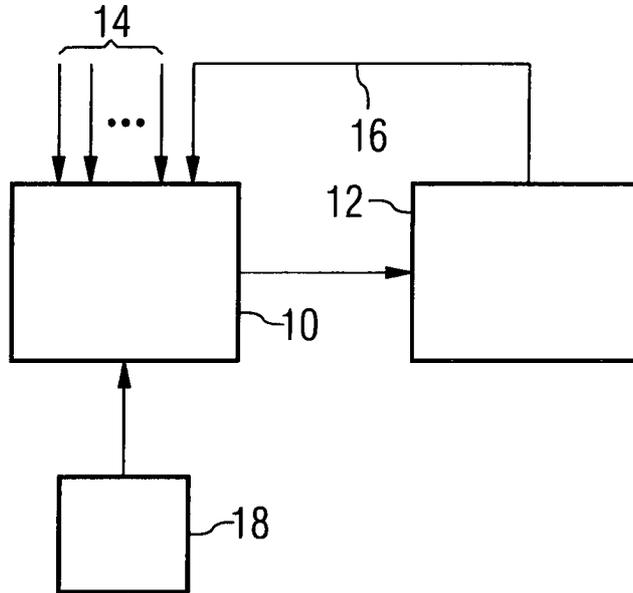


FIG 2

