



# BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 28/22

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
12. Juni 2023

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

**betreffend die Patentanmeldung 10 2014 202 103.0**

...

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 12. Juni 2023 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Kleinschmidt, des Richters Dipl.-Ing. Müller, der Richterin Dorn und des Richters Dipl.-Ing. Matter

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse B60W des Deutschen Patent- und Markenamts vom 20. September 2022 aufgehoben und das Patent 10 2014 202 103 wie folgt erteilt:

**Bezeichnung:**

Verfahren und Steuervorrichtung zum Betrieb eines straßengekoppelten Hybridfahrzeuges

**Anmeldetag:**

5. Februar 2014

**Patentansprüche:**

Patentansprüche 1 bis 3, dem Bundespatentgericht überreicht in der mündlichen Verhandlung am 12. Juni 2023

**Beschreibung:**

Beschreibungsseiten 1 bis 9, dem Bundespatentgericht überreicht in der mündlichen Verhandlung am 12. Juni 2023

**Zeichnungen:**

Figuren 1 und 2 vom Anmeldetag (5. Februar 2014).

## **Gründe**

### **I.**

Die Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2014 202 103.0 und der Bezeichnung „Verfahren und Steuervorrichtung zum Betrieb eines straßengekoppelten Hybridfahrzeuges“ ist am 5. Februar 2014 beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) eingereicht worden.

Das DPMA – Prüfungsstelle für Klasse B60W – hat die Anmeldung mit am Ende der Anhörung vom 20. September 2022 verkündetem Beschluss zurückgewiesen. In

der schriftlichen Begründung ist ausgeführt, dass der Gegenstand des Patentanspruchs 1 in der Fassung des damals geltenden Hauptantrags gegenüber dem Inhalt der Druckschrift DE 10 2011 056 168 A1 (D2) nicht neu sei und der Gegenstand des Patentanspruchs 1 in der Fassung des damals geltenden Hilfsantrags durch die Druckschrift D2 in Kombination mit dem Wissen des Fachmanns nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die am 6. Oktober 2022 beim DPMA eingegangene Beschwerde der Anmelderin.

Die Anmelderin und Beschwerdeführerin beantragt zuletzt,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse B60W des Deutschen Patent- und Markenamts vom 20. September 2022 aufzuheben und das nachgesuchte Patent auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

**Patentansprüche:**

Patentansprüche 1 bis 3, dem Bundespatentgericht überreicht in der mündlichen Verhandlung am 12. Juni 2023

**Beschreibung:**

Beschreibungsseiten 1 bis 9, dem Bundespatentgericht überreicht in der mündlichen Verhandlung am 12. Juni 2023

**Zeichnungen:**

Figuren 1 und 2 vom Anmeldetag (5. Februar 2014).

Die einander nebengeordneten Patentansprüche 1 und 3 vom 12. Juni 2023 lauten:

1. Steuervorrichtung zum Betrieb eines straßengekoppelten Hybridfahrzeuges mit einer elektronischen Steuereinheit (5), mit einer einer ersten Achse (VA) zugeordneten ersten Antriebseinheit (1) und mit einer einer zweiten Achse (HA) zugeordneten zweiten Antriebseinheit (3), wobei die Antriebseinheit (1) der ersten Achse (VA) ein Elektromotor (1) ist und wobei die Antriebseinheit (3) der

zweiten Achse (HA) ein Verbrennungsmotor (3) ist, wobei mittels des Verbrennungsmotors (3) eine Lastpunktanhebung ( $m_{LPA}$ ) vornehmbar ist, durch die ein Energiespeicher (7) zum Betrieb des Elektromotors (1) der ersten Achse (VA) aufladbar ist während der der Elektromotor (1) der ersten Achse (VA) generatorisch betrieben wird, und wobei in der Steuereinheit (5) ein Funktionsmodul (LA) zur Begrenzung der Lastpunktanhebung ( $m_{LPA}$ ) enthalten ist, das zwei Funktions-Anteile dergestalt aufweist, dass

- im ersten Funktions-Anteil (1. „Grundniveau“) abhängig vom Lenkwinkel und von der Fahrzeuggeschwindigkeit eine maximal zulässige Obergrenze ( $m_{RadlastBasis}$ ) für das Lastanhebungsmoment unter optimalen Traktionsverhältnissen (Hochreibwert) ermittelbar ist und
- im zweiten Funktions-Anteil (2. „Adaption“) eine bedarfsweise momentreduzierende Anpassung ( $k \cdot \mu_{max HA}$ ) der vorher bestimmten Obergrenze ( $m_{RadlastBasis}$ ) an traktionsverschlechternde Umwelteinflüsse vornehmbar ist.

3. Verfahren zum Betrieb eines straßengekoppelten Hybridfahrzeuges mit einer Steuervorrichtung (5) zur Steuerung des Antriebsmoments ( $M_{VA}$ ) einer einer ersten Achse (VA) zugeordneten ersten Antriebseinheit (1) und des Antriebsmoments ( $M_{HA}$ ) einer einer zweiten Achse (HA) zugeordneten zweiten Antriebseinheit (3), wobei die Antriebseinheit (1) der ersten Achse (VA) ein Elektromotor (1) ist und wobei die Antriebseinheit (3) der zweiten Achse (HA) ein Verbrennungsmotor (3) ist, wobei mittels des Verbrennungsmotors (3) und der Steuereinheit (5) eine Lastpunktanhebung, durch die ein Energiespeicher (7) zum Betrieb des Elektromotors (1) der ersten Achse (VA) aufgeladen wird während der Elektromotor (1) der ersten Achse (VA) generatorisch betrieben wird, in folgende [sic!] zwei Schritten begrenzt wird:

- in einem ersten Schritt wird abhängig vom Lenkwinkel und von der Fahrzeuggeschwindigkeit eine maximal zulässige Obergrenze ( $m_{RadlastBasis}$ ) für das Lastanhebungsmoment unter optimalen Traktionsverhältnissen (Hochreibwert) ermittelt und

- in einem zweiten Schritt wird bedarfsweise eine momentreduzierende Anpassung ( $k \cdot \mu_{\max HA}$ ) der vorher bestimmten Obergrenze ( $m_{\text{RadlastBasis}}$ ) an traktionsverschlechternde Umwelteinflüsse vorgenommen.

Im Recherche- und Prüfungsverfahren vor dem DPMA wurden folgende Druckschriften genannt:

D1: DE 10 2010 014 971 A1  
D2: DE 10 2011 056 168 A1

Wegen des auf den geltenden Patentanspruch 1 rückbezogenen Patentanspruchs 2 sowie weiterer Einzelheiten wird auf die Akte verwiesen.

## II.

Die statthafte und auch sonst zulässige Beschwerde der Anmelderin ist begründet mit der Folge, dass das nachgesuchte Patent auf der Grundlage der nunmehr geltenden Unterlagen – unter gleichzeitiger Aufhebung des angefochtenen Beschlusses – zu erteilen war.

1. Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Steuervorrichtung zum Betrieb eines straßengekoppelten Hybridfahrzeuges mit einer elektronischen Steuereinheit, mit einer einer ersten Achse (z. B. Vorderachse) zugeordneten ersten Antriebseinheit (z. B. Elektromotor) und mit einer einer zweiten Achse (z. B. Hinterachse) zugeordneten zweiten Antriebseinheit (z. B. Verbrennungsmotor oder Verbrennungsmotor und Elektromotor) (geltende Beschreibung, Seite 1, Absatz 1).

Laut Beschreibungseinleitung seien bereits straßengekoppelte Hybridfahrzeuge mit mindestens einem Primärmotor (z. B. Elektromotor), der als Antriebsmotor auf eine erste Achse des Hybridfahrzeugs wirke, und mit einem Sekundärmotor (z. B. Verbrennungsmotor), der als Antriebsmotor auf eine zweite Achse des Hybridfahrzeugs wirke, bekannt. Dabei seien der Primär- und der Sekundärmotor nicht über eine Kupplung, sondern lediglich über die Räder durch die Straße antriebsbezogen gekoppelt. Derartige straßengekoppelte Hybridfahrzeuge würden

auch als „Axle-Split“-Hybridfahrzeuge bezeichnet. Vorzugsweise werde dabei als Primärmotor ein Elektromotor und als Sekundärmotor ein Verbrennungsmotor verwendet (Seiten 1 und 2 übergreifender Absatz).

Aufgabe der vorliegenden Erfindung sei es, ein straßengekoppeltes Hybridfahrzeug sowohl im Hinblick auf eine reproduzierbare lenkungsbezogene Zielgenauigkeit als auch im Hinblick auf die Fahrstabilität bei Kurvenfahrt zu verbessern (Seite 3, Absatz 3).

Gelöst werde die Aufgabe mit der Steuervorrichtung nach Anspruch 1 sowie mit dem Verfahren nach Anspruch 3 (Seite 3, Absatz 4).

2. Der geltende Patentanspruch 1 lässt sich wie folgt gliedern:

- a Steuervorrichtung zum Betrieb eines straßengekoppelten Hybridfahrzeuges mit einer elektronischen Steuereinheit (5), mit einer einer ersten Achse (VA) zugeordneten ersten Antriebseinheit (1) und mit einer einer zweiten Achse (HA) zugeordneten zweiten Antriebseinheit (3), wobei die Antriebseinheit (1) der ersten Achse (VA) ein Elektromotor (1) ist und wobei die Antriebseinheit (3) der zweiten Achse (HA) ein Verbrennungsmotor (3) ist,
- b wobei mittels des Verbrennungsmotors (3) eine Lastpunktanhebung ( $m_{LPA}$ ) vornehmbar ist, durch die ein Energiespeicher (7) zum Betrieb des Elektromotors (1) der ersten Achse (VA) aufladbar ist während der Elektromotor (1) der ersten Achse (VA) generatorisch betrieben wird, und wobei in der Steuereinheit (5) ein Funktionsmodul (LA) zur Begrenzung der Lastpunktanhebung ( $m_{LPA}$ ) enthalten ist, das zwei Funktions-Anteile dergestalt aufweist, dass
  - c - im ersten Funktions-Anteil (1. „Grundniveau“)
  - d abhängig vom Lenkwinkel
  - e und von der Fahrzeuggeschwindigkeit
  - f eine maximal zulässige Obergrenze ( $m_{RadlastBasis}$ ) für das Lastanhebungsmoment unter optimalen Traktionsverhältnissen (Hochreibwert) ermittelbar ist und

- g - im zweiten Funktions-Anteil (2. „Adaption“) eine bedarfsweise momentreduzierende Anpassung ( $k \cdot \mu_{\max HA}$ ) der vorher bestimmten Obergrenze ( $m_{\text{RadlastBasis}}$ ) an traktionsverschlechternde Umwelteinflüsse vornehmbar ist.

3. Vor diesem Hintergrund legt der Senat seiner Entscheidung als zuständigen Fachmann einen Ingenieur (Dipl.-Ing. (FH) oder Bachelor) der Fachrichtung Maschinenbau oder Fahrzeugtechnik zugrunde, der über eine mehrjährige Berufserfahrung auf dem Gebiet der Antriebsstrangentwicklung von Hybridfahrzeugen verfügt.

4. Der Gegenstand der Anmeldung und einige Merkmale der Ansprüche bedürfen der Erläuterung:

4.1 Nach den Angaben in der Beschreibung lägen der Erfindung folgende Überlegungen zugrunde: Bei Hybridfahrzeugen werde häufig eine „Lastpunktanhebung“ durchgeführt, um während der Fahrt den Energiespeicher aufzuladen, wobei die E-Maschine generatorisch betrieben werde. Zu dem für den Fahrzeugantrieb vom Verbrennungsmotor geforderten Moment werde ein zusätzliches Moment auf die Kurbelwelle aufgebracht. Dabei könne der Betriebspunkt des Verbrennungsmotors in Bereiche besseren spezifischen Verbrauchs verschoben werden. Im Gegensatz zu einem konventionellen rein verbrennungsmotorischen Antriebsstrang erzeuge hier der Verbrennungsmotor unter angehobener Last mehr Leistung als für den Antrieb des Fahrzeuges notwendig. Diese Mehrleistung werde vom Generator in elektrische Leistung umgewandelt und einem elektrischen Energiespeicher zugeführt und stehe damit für den Antrieb mit der E-Maschine zu einem späteren Zeitpunkt zur Verfügung (Seiten 4 und 5 übergreifender Absatz).

Bei dem erfindungsgemäßen Antriebskonzept handele es sich um einen straßengekoppelten Parallelantrieb („Axle-Split“), bei dem eine Kopplung zwischen E-Maschine auf einer ersten Achse und einem Verbrennungsmotor auf einer anderen Achse ausschließlich über die Straße, d. h. ohne mechanische oder elektrische Kopplung, bestehe. Beispielhaft werde eine Ausführung betrachtet, in welcher sich der Verbrennungsmotor an der Hinterachse und die E-Maschine an

der Vorderachse befänden. Die Erfindung beziehe sich ausschließlich auf die Kontrolle und Berücksichtigung der fahrdynamischen Zusammenhänge bei der Lastpunktanhebung. Diese werde der effizienzorientierten Ansteuerung nach dem Stand der Technik überlagert und liefere für diese eine Obergrenze. Bei konventionellen, leistungsverzweigten Hybridfahrzeugen, welche sowohl mechanisch als auch elektrisch miteinander gekoppelt seien, sei das umgeschichtete Moment zwischen E-Maschine und Verbrennungsmotor nicht radwirksam, d. h. radmomentenneutral, da dieses bereits an der Achse zwischen den beiden Antrieben ausgeglichen werde. Bei einer straßengekoppelten Lastpunktanhebung dagegen, wie sie bei einem „Axle-Split“-Konzept gegeben sei, sei jedes Moment, welches über die Lastpunktanhebung erzeugt werde, radmomentenwirksam; d. h. es werde über die Kontaktfläche Reifen-Fahrbahn bzw. Fahrbahn-Reifen übertragen. Eine derartige Beeinflussung der Radmomente durch die Lastpunktanhebung habe negative Einflüsse auf die Fahrdynamik. Die Achsen verspannten sich. Je höher das Moment der Lastpunktanhebung sei, desto schlechter würden die Fahrzeugführungseigenschaften, wie z. B. Zielgenauigkeit in der Kurve bzw. die Kurvenpräzision. Die Lenkkräfte erhöhten sich, zudem steige der Lenkwinkelbedarf. Die Traktion und Stabilität sinke maßgeblich, insbesondere auf niedrigem Reibwert (Seite 5, Absatz 2 bis Seite 6, Absatz 1).

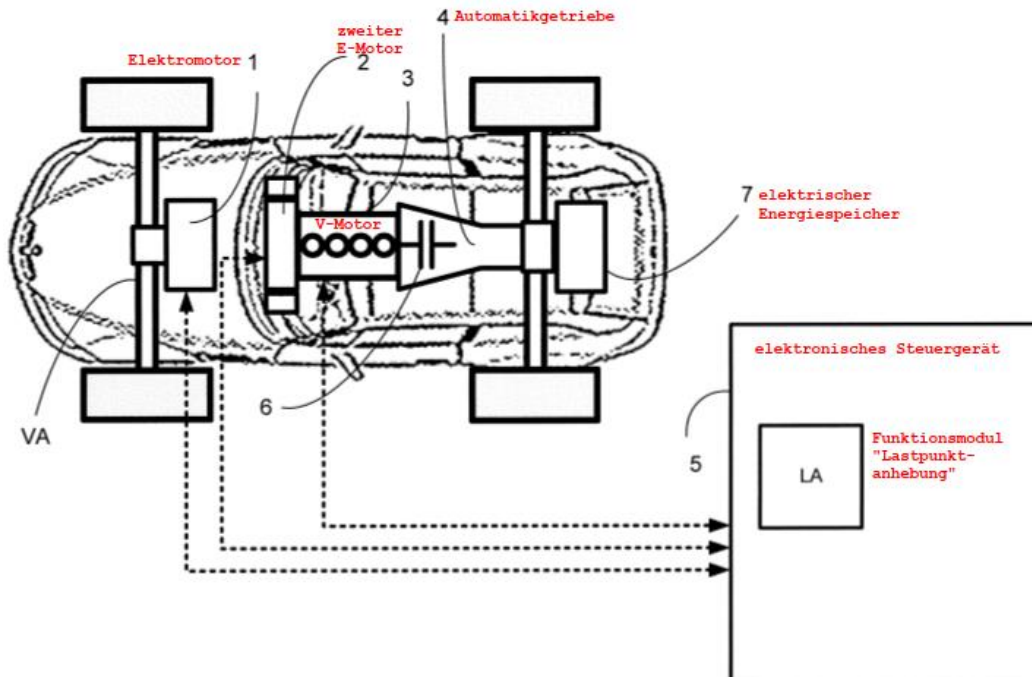
Zur Lösung dieser Probleme der Lastpunktanhebung solle erfindungsgemäß ein Fahrdynamiküberwachungsmechanismus bereitgestellt werden, welcher die Lastpunktanhebung auf ein verträgliches Niveau begrenze. Eine negative Beeinflussung der Stabilität oder Dynamik werde eingeschränkt oder sogar ausschaltet (Seite 6, Abs. 2).

**4.2** Bei dem straßengekoppelten Hybridfahrzeug gemäß Merkmal **a** werden eine erste Achse und eine zweite Achse unabhängig voneinander von einer ersten bzw. einer zweiten Antriebseinheit angetrieben und die Kopplung der beiden Antriebseinheiten erfolgt ausschließlich über die Straße. Dabei ist die Antriebseinheit der ersten Antriebsachse als Elektromotor und die Antriebseinheit der zweiten Achse als Verbrennungsmotor ausgeführt.

Nach dem insofern nicht einschränkenden Ausführungsbeispiel der Anmeldung wird die Vorderachse VA von dem Elektromotor 1 und die Hinterachse HA von dem



Verbrennungsmotor 3 (und einem zweiten Elektromotor 2) angetrieben, wobei es im Fahrzeug keine mechanische Kopplung zwischen dem Elektromotor 1 und dem Verbrennungsmotor 3 gibt:



Anmeldung, Figur 1 mit Kommentierung durch den Senat

Nach den Angaben in der Beschreibung kann in einer alternativen Ausführungsform die Vorderachse durch einen Verbrennungsmotor und die Hinterachse durch einen Elektromotor angetrieben sein (Seite 8, Absatz 2, vorletzter Absatz).

**4.3** Nach den Angaben im Merkmal **b** gibt es den Betriebsmodus „Lastpunktanhebung“, bei dem der die zweite Achse (im Ausführungsbeispiel: die Hinterachse) antreibende Verbrennungsmotor nicht nur das zur Überwindung der Fahrwiderstände notwendige Drehmoment liefert, sondern ein zusätzliches Drehmoment aufbringt, um den Elektromotor der ersten Achse (im Ausführungsbeispiel: die Vorderachse) generatorisch anzutreiben, damit dieser einen elektrischen Energiespeicher zum Betrieb des Elektromotors aufladen kann. Dem Fachmann ist bekannt, dass der Betriebspunkt des Verbrennungsmotors unter angehobener Last in Bereiche besseren spezifischen Verbrauchs verschoben wird (Seite 4, letzter Absatz).

Problematisch an diesem Betriebszustand ist bei einem straßengekoppelten Hybridfahrzeug, dass die Vorderachse durch den generatorisch betriebenen Elektromotor gebremst wird und gleichzeitig über die Hinterachse das zusätzliche Drehmoment auf die Straße gebracht werden muss. In nachteiliger Weise verlieren damit beide Achsen bzw. die Räder dieser Achsen ihr Potential zur Aufnahme von Seitenführungskräften, was zu einem schlechteren Kurvenverhalten des Fahrzeugs führt. Neben der Beeinträchtigung der Fahrstabilität führt die bei der Lastpunktanhebung auftretende „Verspannung der Achsen“ auch zu einem „unnatürlichen Fahrgefühl“ bzw. zu einer Verschlechterung der „Zielgenauigkeit in der Kurve“ bzw. der „Kurvenpräzision“, was zu erhöhten Lenkkräften und zu einem erhöhten Lenkwinkelbedarf führen kann (Seiten 5 und 6 übergreifender Absatz).

Um diese negativen Effekte zu begrenzen, ist gemäß Merkmal **b** in einer elektronischen Steuereinheit der beanspruchten Steuervorrichtung ein Funktionsmodul enthalten, das die Lastpunktanhebung des Verbrennungsmotors mit zwei Funktionsanteilen (1. „Grundniveau“; 2. „Adaption“) begrenzt.

**4.4** Die Begrenzung durch den ersten Funktionsanteil ist abhängig vom Lenkwinkel und von der Fahrzeuggeschwindigkeit. Der Fachmann liest hier mit, dass jedenfalls bei steigendem Lenkwinkel eine stärkere Begrenzung der Lastpunktanhebung vorgenommen wird. Der erste Funktionsanteil bildet ein „Grundniveau“, d. h. eine maximal zulässige Obergrenze für die Lastpunktanhebung unter optimalen Traktionsverhältnissen, d. h. beispielsweise auf einer trockenen, asphaltierten Straße in einem mittleren Temperaturbereich.

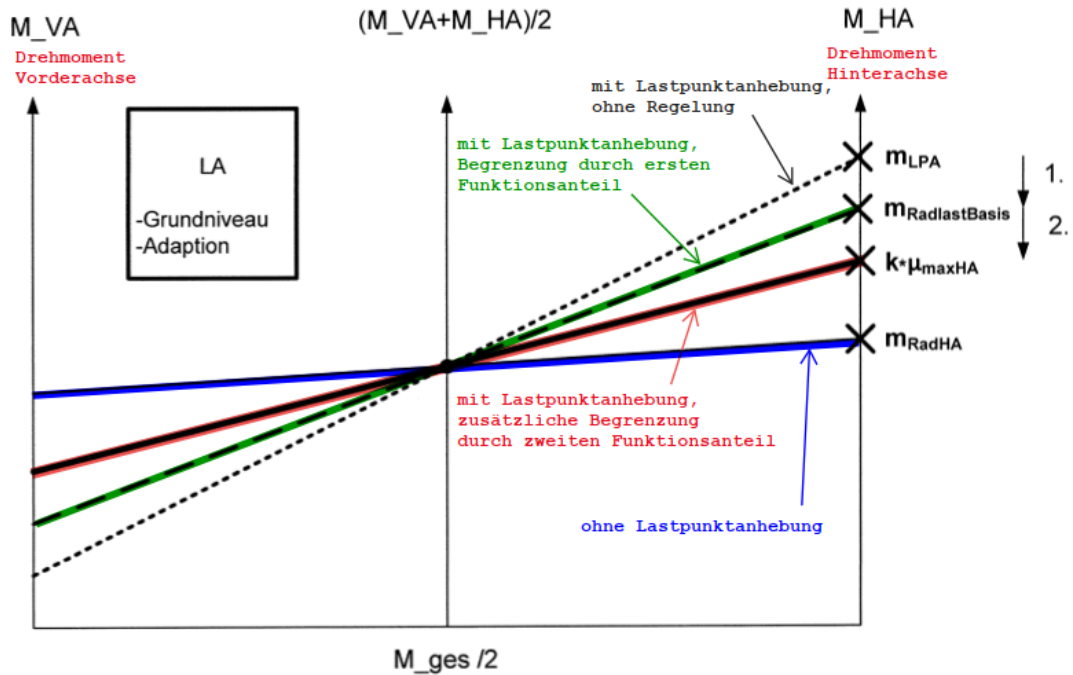
**4.5** Die Begrenzung durch den zweiten Funktionsanteil berücksichtigt Fahrzeugumweltinformationen, wie die Steigung und insbesondere den Reibwert (Reibungskoeffizienten) der Kombination „Rad-Straße“ und sorgt bei schlechten Straßenverhältnissen (nass, glatt, schneebedeckt) für eine Absenkung der maximal zulässigen Lastpunktanhebung. Dem Fachmann ist bewusst, dass das Hybridfahrzeug über geeignete Sensoren und/oder Informationsquellen für die Bestimmung des zweiten Funktionsanteils verfügen muss (Seiten 2 und 3 übergreifender Absatz).

**4.6** Nach dem Ausführungsbeispiel und dem geltenden Anspruch 2 findet eine adaptive Begrenzung zur Ermittlung einer endgültigen maximalen Lastpunktanhebung durch eine Minimalauswahl aus dem im ersten Funktionsanteil ermittelten Grundniveau ( $m_{\text{RadlastBasis}}$ ) und einem im zweiten Funktionsanteil ermittelten Reibwertmodell-Ergebnis ( $k * \mu_{\text{max HA}}$ ) statt:

$$\text{MIN}(m_{\text{RadlastBasis}}, k * \mu_{\text{max HA}})$$

Der erste Funktionsanteil  $m_{\text{RadlastBasis}}$  ist das maximal zulässige Drehmoment an der Hinterachse im Betriebsmodus „Lastpunktanhebung“ bei optimalen Straßenverhältnissen in Abhängigkeit von Lenkwinkel und Fahrzeuggeschwindigkeit. Der zweite Funktionsanteil  $k * \mu_{\text{max HA}}$  ist ein maximal an der Hinterachse übertragbares Drehmoment bei verschlechterten Umweltbedingungen, insbesondere bei einem verringerten Reibwert  $\mu_{\text{max HA}}$ . Über die Minimumsfunktion MIN wird stets der kleinere der beiden Funktionsanteile ausgewählt. Dem Fachmann ist bewusst, das – beispielsweise bei großen Lenkwinkeln und optimalen Straßenverhältnissen – der erste Funktionsanteil einen kleineren Wert liefern kann als der zweite Funktionsanteil. Wäre ein solcher Fall nicht möglich, wäre die Minimumsfunktion sinnlos.

Die Figur 2 der Anmeldung veranschaulicht eine Situation, in der der zweite Funktionsanteil ( $k * \mu_{\text{max HA}}$ ) – beispielsweise aufgrund eines niedrigen Reibwerts der Kombination Rad-Straße (nasse oder glatte Straße) – kleiner als der erste Funktionsanteil ( $m_{\text{RadlastBasis}}$ ) ist und daher der zweite Funktionsanteil zur Bestimmung der maximal zulässigen Lastpunktanhebung maßgeblich ist (rot gekennzeichnete Gerade):



Anmeldung, Figur 2 mit Kommentierung durch den Senat

Die stärkere Begrenzung durch den zweiten Funktionsanteil führt zu einem geringen positiven Drehmoment ( $M_{HA} = k \cdot \mu_{maxHA}$ ) an der vom Verbrennungsmotor 3 angetriebenen Hinterachse HA und zu einem entsprechend verringerten negativen Drehmoment  $M_{VA}$  an der den Elektromotor 1 generatorisch antreibenden Vorderachse VA, so dass die Räder an beiden Achsen bei Kurvenfahrt höhere Seitenführungskräfte aufnehmen können.

5. Der geltende Antrag ist zulässig, da die gegenüber der ursprünglichen Anmeldung vorgenommenen Änderungen den Gegenstand der Anmeldung nicht erweitern (§ 38 Satz 2 PatG).

5.1 Der geltende Anspruch 1 geht wie folgt auf die Anmeldeunterlagen vom 5. Februar 2014 zurück:

- a Steuervorrichtung zum Betrieb eines straßengekoppelten Hybridfahrzeuges mit einer elektronischen Steuereinheit (5), mit einer einer ersten Achse (VA) zugeordneten ersten Antriebseinheit (1) und mit einer einer zweiten Achse (HA) zugeordneten zweiten Antriebseinheit (3), wobei die Antriebseinheit (1) der ersten Achse (VA)

ein Elektromotor (1) ist und wobei die Antriebseinheit (3) der zweiten Achse (HA) ein Verbrennungsmotor (3) ist,

*Anspruch 1: Steuervorrichtung zum Betrieb eines straßengekoppelten Hybridfahrzeuges mit einer elektronischen Steuereinheit (5), mit einer ersten Achse (VA) zugeordneten ersten Antriebseinheit (1) und mit einer zweiten Achse zugeordneten zweiten Antriebseinheit (3), wobei eine Antriebseinheit (1) mindestens einen Elektromotor und die andere Antriebseinheit (3) mindestens einen Verbrennungsmotor aufweist,*

*Seite 5, Absatz 2, Satz 3: Beispielhaft wird in dieser Erfindung eine Ausführung betrachtet, in welcher sich der Verbrennungsmotor an der Hinterachse (HA) und die E-Maschine an der Vorderachse (VA) befinden.*

*Seite 8, Absatz 2, Satz 1: straßengekoppeltes Hybridfahrzeug mit einem ersten Elektromotor 1 als Primärmotor, der als Antriebsmotor beispielsweise auf die Vorderachse VA wirkt, und mit einem Verbrennungsmotor 3 als Sekundärmotor, der als Antriebsmotor auf die Hinterachse wirkt,*

- b wobei mittels des Verbrennungsmotors (3) eine Lastpunktanhebung ( $m_{LPA}$ ) vornehmbar ist, durch die ein Energiespeicher (7) zum Betrieb des Elektromotors (1) der ersten Achse (VA) aufladbar ist während der der Elektromotor (1) der ersten Achse (VA) generatorisch betrieben wird, und wobei in der Steuereinheit (5) ein Funktionsmodul (LA) zur Begrenzung der Lastpunktanhebung ( $m_{LPA}$ ) enthalten ist, das zwei Funktions-Anteile dergestalt aufweist, dass

*Anspruch 1: wobei mittels des Verbrennungsmotors (3) eine Lastpunktanhebung ( $m_{LPA}$ ) vornehmbar ist, durch die der Energiespeicher (7) zum Betrieb des mindestens einen Elektromotors (1) aufladbar ist, und wobei in der Steuereinheit (5) ein Funktionsmodul (LA) zur Begrenzung der Lastpunktanhebung ( $m_{LPA}$ ) enthalten ist, das zwei Funktions-Anteile dergestalt aufweist, dass;*

Seite 4, letzter Absatz, Satz 2: *Bei dem Prinzip der Lastpunktanhebung wird die E-Maschine (Elektromotor) generatorisch betrieben.*

Seite 5, Absatz 2: *Bei dem erfindungsgemäßen Antriebskonzept handelt es sich um einen straßengekoppelten Parallelantrieb („Axle-Split“). Kennzeichnend dafür ist eine Kopplung zwischen E-Maschine auf einer ersten Achse und einem Verbrennungsmotor auf einer anderen Achse ausschließlich über die Straße (keine mechanische oder elektrische Kopplung). Beispielhaft wird in dieser Erfindung eine Ausführung betrachtet, in welcher sich der Verbrennungsmotor an der Hinterachse (HA) und die E-Maschine an der Vorderachse (VA) befinden.*

Seite 5, Absatz 3: *Bei einer straßengekoppelten Lastpunktanhebung dagegen, wie sie bei einem „Axle-Split“-Konzept gegeben ist, ist jedes Moment, welches über die Lastpunktanhebung erzeugt wird, radmomentenwirksam; d.h. es wird über die Kontaktfläche Reifen-Fahrbahn bzw. Fahrbahn-Reifen übertragen. Eine derartige Beeinflussung der Radmomente durch die Lastpunktanhebung hat negative Einflüsse auf die Fahrdynamik. Die Achsen verspannen.*

Figuren 1 und 2 i. V. m. Seite 8, letzter Absatz bis Seite 9, Zeile 3: *Fig. 2 ... Lastpunktanhebung ... wobei  $M_{VA}$  das Antriebsmoment an der Vorderachse und  $M_{HA}$  das Antriebsmoment an der Hinterachse darstellt.*

Aus den Figuren 1 und 2 sowie aus den vorstehend zitierten Passagen der ursprünglichen Beschreibung entnimmt der Fachmann, dass in dem Betriebsmodus „Lastpunktanhebung“ der mit der Vorderachse VA gekoppelte Elektromotor 1 generatorisch betrieben wird ( $M_{VA}$  negativ) und der die Hinterachse HA antreibende Verbrennungsmotor 3 das entsprechende zusätzliche Drehmoment ( $M_{HA}$  positiv;  $m_{LPA}$ ,  $m_{RadlastBasis}$  und  $k \cdot \mu_{max HA}$  sind jeweils größer als  $m_{RadHA}$ ) aufbringen muss.

c - im ersten Funktions-Anteil (1. „Grundniveau“)

- d abhängig vom Lenkwinkel
- e und von der Fahrzeuggeschwindigkeit
- f eine maximal zulässige Obergrenze ( $m_{\text{RadlastBasis}}$ ) für das Lastanhebungsmoment unter optimalen Traktionsverhältnissen (Hochreibwert) ermittelbar ist und
- g - im zweiten Funktions-Anteil (2. „Adaption“) eine bedarfsweise momentreduzierende Anpassung ( $k \cdot \mu_{\text{max HA}}$ ) der vorher bestimmten Obergrenze ( $m_{\text{RadlastBasis}}$ ) an traktionsverschlechternde Umwelteinflüsse vornehmbar ist.

Die Merkmale c, d, e, f und g sind wortidentisch aus dem ursprünglichen Anspruch 1 entnommen.

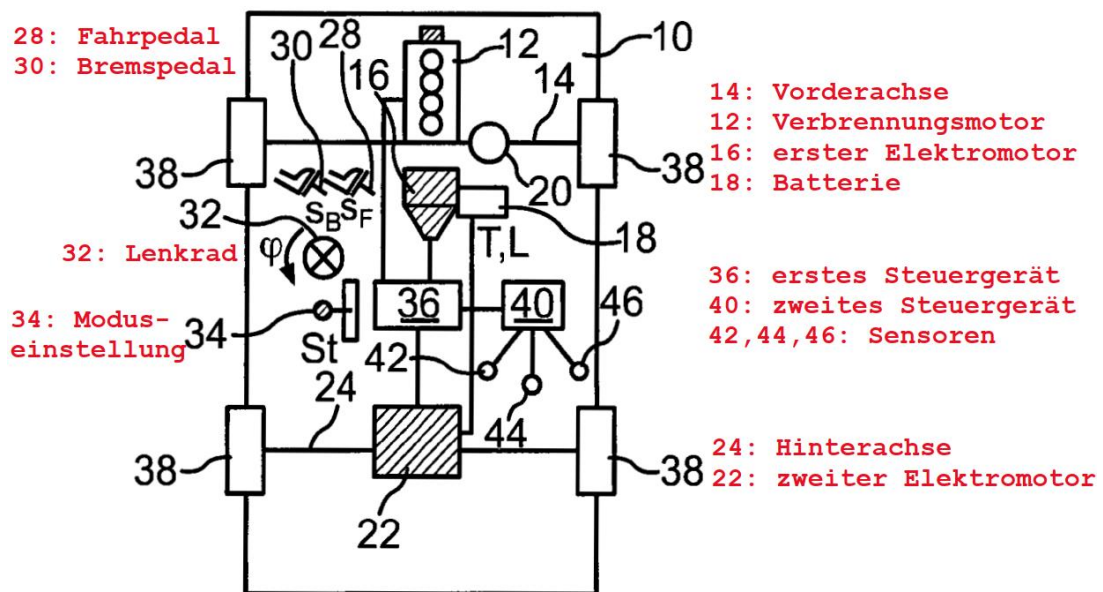
**5.2** Der geltende Anspruch 2 basiert auf dem Anspruch 3 vom Anmeldetag, wobei in der Formel für den zweiten Funktionsanteil eine offensichtliche Unrichtigkeit korrigiert wurde, nämlich  $k \cdot \mu_{\text{max HA}}$  statt  $k \cdot \mu_{\text{max HA}} - m_{\text{RadHA}}$ . Wie die Figur 2 der Anmeldung zeigt, kennzeichnen die Lastpunktanhebung ohne Regelung  $m_{\text{LPA}}$ , der erste Funktionsanteil  $m_{\text{RadlastBasis}}$ , der zweite Funktionsanteil  $k \cdot \mu_{\text{max HA}}$  und der Wert  $m_{\text{RadHA}}$  ((Antriebs-)Drehmoment ohne Lastpunktanhebung) jeweils absolute Drehmomente an der Hinterachse. Die im ursprünglichen Anspruch 3 erläuterte Ermittlung einer endgültigen maximalen Lastpunktanhebung durch eine Minimalauswahl aus dem ersten und dem zweiten Funktionsanteil ist offensichtlich nur dann sinnvoll, wenn die beiden Absolutwerte  $m_{\text{RadlastBasis}}$  und  $k \cdot \mu_{\text{max HA}}$  miteinander verglichen werden, wohingegen bei einem Vergleich des Absolutwertes  $m_{\text{RadlastBasis}}$  mit der Differenz ( $k \cdot \mu_{\text{max HA}} - m_{\text{RadHA}}$ ) letztere stets einen geringeren Wert liefern würde.

**5.3** Der geltende Anspruch 3 basiert auf dem ursprünglichen Anspruch 4, wobei der Anspruch 3 in entsprechender Weise wie der geltende Anspruch 1 geändert wurde, so dass insofern auf die Ausführungen im Abschnitt 5.1 verwiesen wird.

**5.4** Die in der Beschreibung vorgenommenen Änderungen, durch welche die von der Prüfungsstelle ermittelten Druckschriften D1 und D2 genannt, offensichtliche Fehler korrigiert wurden und ansonsten der geänderten Anspruchsfassung Rechnung getragen wurde, ohne den Gegenstand der Anmeldung zu erweitern, sind ebenfalls zulässig.

6. Der – zweifellos auf einem Gebiet der Technik liegende und gewerblich anwendbare – Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 ist neu, da er aus keiner der im Verfahren befindlichen Druckschriften vollständig bekannt ist (§ 1 Abs. 1, § 3 PatG). Gleiches gilt für den Gegenstand des geltenden nebengeordneten Anspruchs 3.

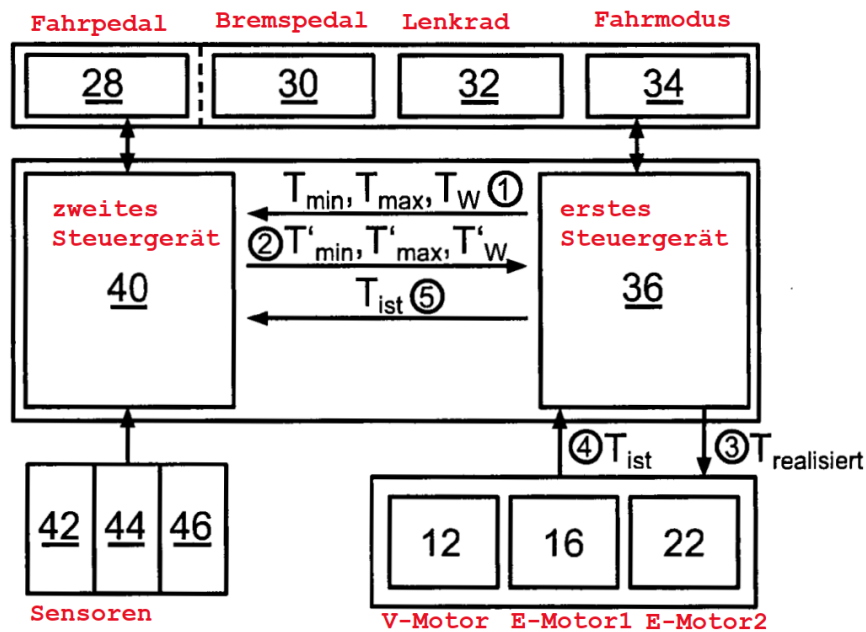
6.1 Die Druckschrift DE 10 2010 014 971 A1 (D1) beschäftigt sich mit der Aufteilung eines vom Fahrer gewünschten Drehmoments auf zwei oder drei Antriebe eines Kraftfahrzeugs, wobei sowohl die Energieeffizienz als auch die Stabilität des Fahrzeugs berücksichtigt werden sollen (Absätze 0010, 0017, 0026, 0027). In einem Ausführungsbeispiel treiben ein Verbrennungsmotor 12 und ein erster Elektromotor 16 über ein Getriebe 20 die Vorderachse 14 und ein zweiter Elektromotor 22 die Hinterachse 24 an (Absatz 0025):



Druckschrift D1, Figur 1 mit Kommentierung durch den Senat

Die Ansteuerung der Motoren 12, 16 und 22 erfolgt über das erste Steuergerät 36, den sogenannten „Antriebsmanager“, das mit dem zweiten Steuergerät 40, dem sogenannten „Fahrwerksmanager“ Daten austauscht (Absätze 0026 bis 0032):





Druckschrift D1, Figur 2 mit Kommentierung durch den Senat

Das erste Steuergerät 36 ermittelt aufgrund der Fahreranforderungen 28, 30, 32, 34, des Akkuzustands 18, der Drehzahl der Räder 38, der Geschwindigkeit des Fahrzeugs und des eingelegten Gangs ein Gesamtdrehmoment  $G$  (Absätze 0026, 0029, 0041; Anspruch 1). Zudem ermittelt das erste Steuergerät 36 einen Wertebereich ( $T_{\min}$ ,  $T_{\max}$ ) und einen gewünschten Wert ( $T_W$ ) für die jeweiligen Teildrehmomente der Antriebe 12, 16, 22 bzw. – nach einer bevorzugten Ausführungsform – den Wertebereich und das gewünschte Drehmoment nur für eine mit einer Achse gekoppelten Antriebseinheit, z. B. für den mit der Vorderachse gekoppelten Elektromotor 16 oder für den die Vorderachse gemeinsam antreibenden Elektromotor 16 und Verbrennungsmotor 12 (Absätze 0009, 0011, 0030, 0035, 0036, 0038, 0041; Anspruch 1), und sendet diese Werte an das zweite Steuergerät 40 (Schritt 1) (Absatz 0031).

Das zweite Steuergerät 40 überprüft die empfangenen Werte ( $T_{\min}$ ,  $T_{\max}$ ,  $T_W$ ) dahingehend, ob sich ein stabiler Fahrzeugzustand ergibt. Hierfür wertet es die Messwerte der Elemente 28, 30, 32 und 34 sowie die Signale der Sensoren 42 (Querbefleunigung), 44 (Längsbefleunigung) und 46 (Gierrate) sowie den Lenkwinkel aus. Insbesondere basierend auf den Sensorsignalen schränkt es die empfangenen Drehmomentwerte gegebenenfalls ein, um einen stabilen Zustand zu garantieren und sendet die gegebenenfalls modifizierte Drehmomentwerte ( $T'_{\min}$ ,

$T'_{max}$ ,  $T'_w$ ) an das erste Steuergerät 36 zurück (Schritt 2) (Absatz 0032; Anspruch 3).

Das erste Steuergerät 36 hat nun die Aufgabe, ein bestimmtes Teildrehmoment für die einzelnen Antriebe definitiv festzulegen, wobei es dabei die modifizierten Grenzwerte ( $T'_{min}$ ,  $T'_{max}$ ) zu beachten hat (Absatz 0032). Dabei wird unterschieden, ob der Fahrer über das Betätigungselement 34 einen Effizienz- oder einen Sportmodus gewählt hat (Abs. 0033, 0034).

Das erste Steuergerät 36 rechnet nach der bevorzugten Ausführungsform aus dem Teildrehmoment  $T_{realisiert}$  des die Vorderachse 14 antreibenden ersten Elektromotors 16 bzw. aus dem Summen-Teildrehmoment des Elektromotors 16 und des Verbrennungsmotors 22 das Teildrehmoment des die Hinterachse antreibenden Elektromotors 22 aus ( $T_{realisiert,2} = G - T_{realisiert}$ , Absätze 0035, 0036, 0038), und sendet die Teildrehmomentwerte ( $T_{realisiert}$ ,  $T_{realisiert,2}$ ) an die Motoren 16, 12 und 22 (Schritt 3). Diese senden die tatsächlich umgesetzten Antriebsmomente  $T_{ist}$  an das erste Steuergerät 36 zurück (Schritt 4), welches diese Informationen dem zweiten Steuergerät 40 zusendet (Schritt 5) (Absatz 0037).

Aus der Figur 1 und den übrigen Unterlagen der Druckschrift D1 lässt sich nicht zweifelsfrei entnehmen, ob die die Vorderachse 14 antreibenden Motoren (Verbrennungsmotor 12 und erster Elektromotor 16) mit dem die Hinterachse 24 antreibenden Elektromotor 22 mechanisch, z. B. über eine oder mehrere Kupplungen und/oder ein Getriebe, verbunden sind. Es bleibt also offen, ob das aus der Druckschrift D1 bekannte Kraftfahrzeug einen straßengekoppelten Hybridantrieb („axle-split“) wie das Streitpatent aufweist oder nicht. Zudem wird die erste Achse (hier: Hinterachse 24) zwar gegebenenfalls durch den Elektromotor 22 angetrieben, jedoch die zweite Achse (hier: Vorderachse 14) nicht alleine durch den Verbrennungsmotor 12, sondern entweder durch den Elektromotor 16 alleine oder durch die Kombination des Elektromotors 16 und des Verbrennungsmotors 12 (Absätze 0035, 0036). Die Druckschrift D1 zeigt damit bereits das Merkmal **a** nicht vollständig.

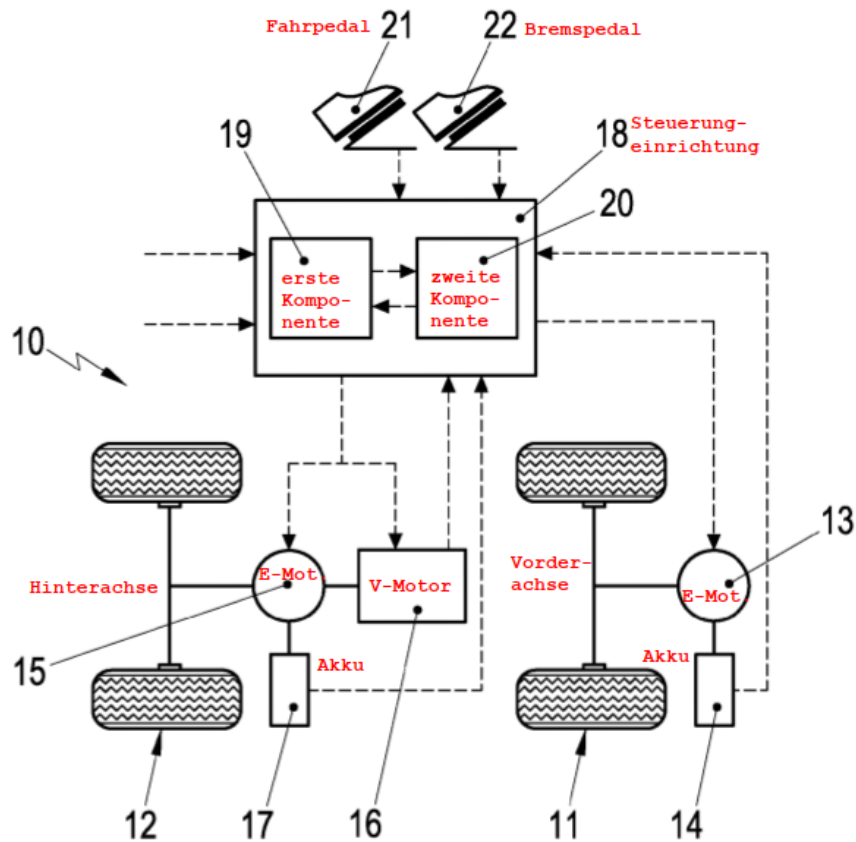
Von einer Lastpunktanhebung gemäß Merkmal **b** ist in Druckschrift D1 ebenfalls nicht die Rede. Selbst wenn der Fachmann bei der Druckschrift D1 einen

Betriebsfall mitlesen würde, bei dem nur der Verbrennungsmotor 12 das Fahrzeug antreibt und zusätzlich mittels einer Lastpunktanhebung des Verbrennungsmotors 12 der elektrische Energiespeicher 18 aufgeladen wird, kann der Fachmann der Druckschrift D1 nicht entnehmen, welcher der beiden Elektromotoren 16, 22 in diesem Betriebsfall als Generator verwendet und ob sich hieraus Fahrstabilitätsprobleme ergeben würden. Somit ist der im Merkmal **b** genannte Fall, wonach der Verbrennungsmotor 12 die zweite Achse 14 antreibt und der mit der ersten Achse 24 verbundene Elektromotor 22 generatorisch betrieben wird, aus der Druckschrift D1 nicht bekannt.

Dementsprechend kann der Fachmann der Druckschrift D1 auch hinsichtlich einer Begrenzung einer Lastpunktanhebung gemäß den Merkmalen **c**, **d**, **e**, **f** und **g** nichts entnehmen.

Der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 ist somit nicht vollständig aus der Druckschrift D1 bekannt und dieser gegenüber neu.

**6.2** Die Druckschrift DE 10 2011 056 168 A1 (D2) beschäftigt sich mit der Verteilung eines vom Fahrer gewünschten Drehmoments auf die beiden Achsen eines straßengekoppelten Allrad-Fahrzeugs 10, bei dem die Vorderachse 11 durch einen Elektromotor 13 und die Hinterachse 12 durch einen Verbrennungsmotor 16 (und gegebenenfalls durch einen weiteren Elektromotor 15) angetrieben werden und keine mechanische Kopplung zwischen den beiden Achsen 11, 12 besteht. Das fahrerseitig angeforderte Gesamtdrehmoment soll in Hinblick auf eine optimale Fahrdynamik, eine optimale Fahrsicherheit und eine optimale Nutzung zur Verfügung stehender Energiereserven verteilt werden. Hierzu umfasst das straßengekoppelte Hybridfahrzeug 10 eine Steuervorrichtung mit einer elektronischen Steuereinheit 18 gemäß Merkmal **a** (Absätze 0002 bis 0006, 0016 bis 0022):

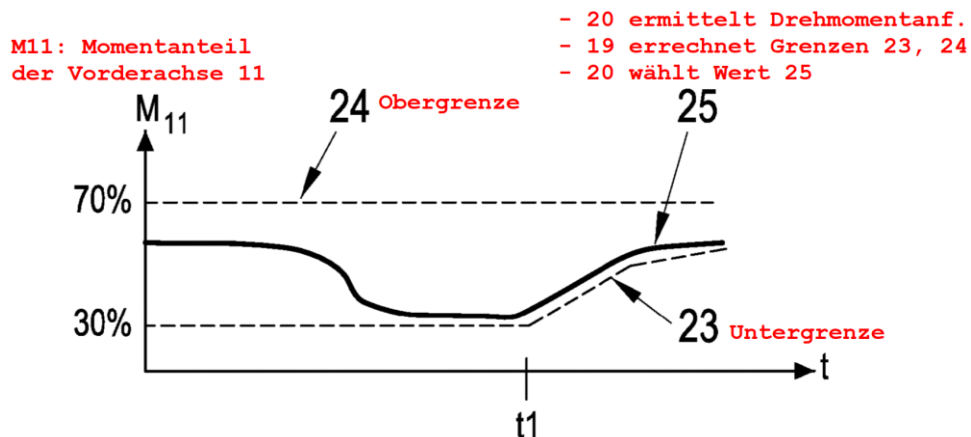


Druckschrift D2, Figur 1 mit Kommentierung durch den Senat

Die elektronische Steuereinheit 18 weist eine erste Komponente 19 („Allradkoordinator“) und eine zweite Komponente 20 („Antriebsmomentenkoordinator“) auf und arbeitet wie folgt: Die zweite Komponente 20 der Steuereinheit 18 bestimmt in einem ersten Schritt in Abhängigkeit von einer fahrerseitigen Betätigung des Fahrpedals 21 und/oder des Bremspedals 22 das vom Fahrer angeforderte Gesamtantriebsmoment. Im nächsten Schritt bestimmt die erste Komponente 19 der Steuereinrichtung 18 abhängig von dem angeforderten Gesamtantriebsmoment und der aktuellen Fahrsituation des Kraftfahrzeugs 10, insbesondere von der aktuellen Geschwindigkeit, Beschleunigung und/oder den Fahrbahnverhältnissen, eine Untergrenze 23 und eine Obergrenze 24 für den prozentualen Momentanteil der durch den Elektromotor 13 angetriebenen Vorderachse 11 am Gesamtantriebsmoment. Innerhalb dieses durch die Unter- und Obergrenze 23, 24 festgelegten Bands bestimmt schließlich die zweite Komponente 20, und zwar ausschließlich abhängig von energetischen Einflussgrößen, den tatsächlichen, prozentualen Momentanteil 25 für die Vorderachse 11, daraus folgend zwangsläufig den prozentualen Momentanteil der Hinterachse 12 und damit

die Verteilung des Gesamtantriebsmoments zwischen den beiden Achsen 11 und 12. Auf Grundlage dieser prozentualen Momentanteile steuert die Steuereinheit 18 die Elektromotoren 13 und 15 sowie den Verbrennungsmotor 16 an, um die gewünschte Momentverteilung an den Achsen 11 und 12 des Kraftfahrzeugs 10 bereitzustellen (Absatz 0034).

In dem Ausführungsbeispiel nach der nachfolgend wiedergegebenen Figur 2 wird ab dem Zeitpunkt  $t_1$  die Untergrenze 23 des prozentualen Momentanteils  $M_{11}$  der Vorderachse 11 angehoben, um den (erhöhten) Anforderungen an Fahrdynamik, Traktionsbedarf und Fahrsicherheit gerecht zu werden. Durch den ab  $t_1$  verringerten Bereich zwischen Untergrenze 23 und Obergrenze 24 sinkt der mögliche Einfluss der zweiten Komponente 20, die den tatsächlichen Momentanteil  $M_{11}$  der Vorderachse 11 anhand energetischer Einflussgrößen wählen kann (Absätze 0030 bis 0032):



Druckschrift D2, Figur 2 mit Kommentierung durch den Senat

Gemäß den Angaben in den Absätzen 0016, 0017, 0026 und 0033 der Druckschrift D2 können die Elektromotoren 13 (Vorderachse) und 15 (Hinterachse) in fachüblicher Weise sowohl motorisch als auch generatorisch betrieben werden, wobei der generatorische Betrieb nur im Zusammenhang mit dem Abbremsen des Fahrzeugs genannt ist. Der Fachmann kann weder aus den genannten Absätzen noch aus dem Anspruch 5 der Druckschrift D2 unmittelbar und eindeutig einen Betriebsmodus entnehmen, bei dem der die Hinterachse 1 antreibende Verbrennungsmotor 16 nicht nur das zum Fahren erforderliche Drehmoment liefert, sondern darüber hinaus mittels Lastpunktanhebung – im Sinne des ersten Teils des

Merkmals **b** – ein zusätzliches Drehmoment abgibt, das genutzt wird, um über den generatorisch betriebenen Elektromotor 13 an der Vorderachse 11 den elektrischen Energiespeicher 14 aufzuladen.

Ebenso wenig kann der Fachmann der Druckschrift D2 entnehmen, dass in der Steuereinheit 18 ein Funktionsmodul zur Begrenzung der – ohnehin nicht offenbarten – Lastpunktanhebung enthalten wäre, sodass auch der Rest des Merkmals **b** nicht in D2 offenbart ist. Vielmehr umfasst die Steuereinheit 18 zwei Komponenten 19 und 20, die – wie dargelegt – dafür sorgen, dass der von dem Elektromotor 13 an die Vorderachse 11 gelieferte positive Drehmomentanteil an dem Gesamtdrehmoment begrenzt wird, wobei die Begrenzung u. a. abhängig vom Lenkwinkel und von der Fahrzeuggeschwindigkeit ist.

Nicht entnehmbar ist der Druckschrift D2 zudem eine Begrenzung des vom Fahrer geforderten Gesamtdrehmoments oder eine Begrenzung des Absolutwerts des Drehmoments an Vorder- und/oder Hinterachse 11, 12 durch die Steuereinheit 18. Auch aus dem Anspruch 3, wonach *„die erste Komponente (19) der Steuereinrichtung die Grenzen für den Momentanteil der ersten angetriebenen Achse (11) abhängig von dem von der zweiten Komponente (20) der Steuereinrichtung bestimmten Gesamtantriebsmoment und/oder von dem maximal umsetzbaren Antriebsmomenten sowie abhängig von einer Geschwindigkeit und/oder einer Beschleunigung und/oder Fahrbahnverhältnissen zur Optimierung der Fahrdynamik, der Traktion des Kraftfahrzeugs und/ oder der Fahrsicherheit des Kraftfahrzeugs bestimmt“*, lässt sich nicht entnehmen, dass die Steuereinheit 18 eine Lastpunktanhebung des Verbrennungsmotors 16 im Sinne der Merkmale **b**, **c**, **d**, **e**, **f** und **g** begrenzen würde.

Danach ist der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 neu gegenüber der aus der Druckschrift D2 bekannten Steuervorrichtung.

7. Der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit (§ 4 PatG).

Wie zur Neuheit dargelegt, unterscheidet sich der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 von dem aus der Druckschrift D2 bekannten Verfahren durch in der Druckschrift D2 nicht offenbarten Merkmale b, c, d, e, f, und g.

Da sich die Druckschrift D2 nicht mit einer Lastpunktanhebung beschäftigt, sondern den generatorischen Betrieb des Elektromotors 13 an der Vorderachse 11 des Fahrzeugs 10 nur im Zusammenhang mit dem Abbremsen beschreibt, besteht für den Fachmann keine Veranlassung, sich Gedanken über die Einflüsse eines generatorischen Betriebs des Elektromotors 13 beim Beschleunigen oder beim Fahren mit konstanter Geschwindigkeit auf die Fahrdynamik und die Fahrstabilität zu machen. Auch die Druckschrift D1, die sich ähnlich wie die Druckschrift D2 mit der Aufteilung eines geforderten Drehmoments auf Vorder- und Hinterachse beschäftigt, liefert dem Fachmann keinen Anlass dazu, weil sie den Betriebsmodus Lastpunktanhebung ebenso wenig im Blick hat wie die Druckschrift D2.

Damit ergibt sich der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 für den Fachmann nicht in naheliegender Weise ausgehend von der aus der Druckschrift D2 bekannten Steuervorrichtung, auch nicht in Kombination mit der Druckschrift D1.

Eine entsprechende Argumentation gilt ausgehend von der Druckschrift D1.

**8.** Da auch die sonstigen geltenden Unterlagen die an sie zu stellenden Anforderungen erfüllen, war das Patent – unter gleichzeitiger Aufhebung des angefochtenen Beschlusses – antragsgemäß zu erteilen.

### **Rechtsmittelbelehrung**

Gegen diesen Beschluss steht den an dem Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu (§ 99 Abs. 2, § 100 Abs. 1, § 101 Abs. 1 PatG).

Nachdem der Beschwerdesenat in dem Beschluss die Einlegung der Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist die Rechtsbeschwerde nur statthaft, wenn einer der nachfolgenden Verfahrensmängel durch substantiierten Vortrag gerügt wird (§ 100 Abs. 3 PatG):

1. Das beschließende Gericht war nicht vorschriftsmäßig besetzt.
2. Bei dem Beschluss hat ein Richter mitgewirkt, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war.
3. Einem Beteiligten war das rechtliche Gehör versagt.
4. Ein Beteiligter war im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat.
5. Der Beschluss ist aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind.
6. Der Beschluss ist nicht mit Gründen versehen.

Die Rechtsbeschwerde ist von einer beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwältin oder von einem beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt innerhalb eines Monats nach Zustellung dieses Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45 a, 76133 Karlsruhe, einzulegen (§ 102 Abs. 1, Abs. 5 Satz 1 PatG).

Kleinschmidt

Müller

Dorn

Matter