



# BUNDESPATENTGERICHT

8 W (pat) 24/05

---

(Aktenzeichen)

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

**betreffend die Patentanmeldung P 44 32 139.2-14**

...

hat der 8. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts in der Sitzung vom 11. März 2010 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Dehne sowie des Richters Dipl.-Ing. agr. Dr. Huber und der Richterinnen Pagenberg LL.M. Harv. und Dipl.-Ing. Dr. Prasch

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse F 16 H des Patentamts vom 4. April 2005 aufgehoben und das nachgesuchte Patent erteilt.

Bezeichnung: Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung für ein Automatik-Getriebe

Anmeldetag: 9. September 1994

Priorität 29. September 1993 (JP)

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentanspruch 1 mit Korrektur eines offensichtlichen Schreibfehlers, eingegangen am 3. April 2008,  
Patentanspruch 2, eingegangen am 3. April 2008,  
Beschreibung, Seiten 1 bis 8, eingegangen am 3. April 2008,  
5 Seiten Zeichnungen, Figuren 1 bis 5 gemäß Offenlegungsschrift DE 44 32 139 A1.

## **Gründe**

### **I.**

Die Patentanmeldung P 44 32 139.2-14 mit der damaligen Bezeichnung „Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung für Automatik-Getriebe“ ist am 9. September 1994 beim Patentamt eingegangen - die Priorität einer japanischen Voranmeldung vom 29. September 1993 war in Anspruch genommen worden - und ist

von dessen Prüfungsstelle für Klasse F 16 H mit Beschluss vom 4. April 2005 zurückgewiesen worden, weil ihr Gegenstand angesichts des Standes der Technik nach der JP 03-22328 B2 (D1) und dem Auszug aus dem Lehrbuch: I. N. BORNSTEIN und K. A. SEMENDJAJEW: Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch, Zürich und Frankfurt/Main 1974, 14. Aufl., Seiten 168 bis 175 (D2) nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe. Die Prüfungsstelle hatte zur Begründung ausgeführt, dass der Durchschnittsfachmann nur das aus D1 Bekannte aufgreifen und mit seinem während der Ausbildung erworbenen mathematischen Wissen verknüpfen musste, um so direkt zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 zu gelangen.

Gegen den Zurückweisungsbeschluss hat die Anmelderin Beschwerde eingelegt.

Die Anmelderin und Beschwerdeführerin hat im Rahmen des Beschwerdeverfahrens mit Schriftsatz vom 3. April 2008 (eingegangen am selben Tage) sprachlich überarbeitete neu gefasste Patentansprüche 1 und 2 sowie eine überarbeitete Beschreibung, Seiten 1 bis 8, eingereicht.

Der geltende Patentanspruch 1 lautet nach Korrektur eines offensichtlichen Schreibfehlers („Zweck“ anstatt „Zwecke“ in Zeile 15 des Anspruchstextes):

„Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung für ein Automatik-Getriebe (c) bestehend aus:

mindestens einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor (a) und einem Drosselklappenöffnungssensor (b), einer Getriebe-Steuerungseinrichtung (d), die eine Gang-Stellung des Automatik-Getriebes (c) auf der Basis der Eingaben von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor (a) und dem Drosselklappenöffnungssensor (b) und auf der Basis einer geknickten Linie, welche die „Fahrzeuggeschwindigkeit  $x$  / Drosselklappenöffnung  $y$ “ - Kennlinie beschreibt, bestimmt, und die ein Gang-Wechsel-Signal nach dieser

Bestimmung ausgibt, und ein Gang-Wechsel-Stellglied, das vom Gang-Wechsel-Signal der Getriebe-Steuerungseinrichtung (d) angesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Getriebe-Steuerungseinrichtung (d) in einer Speicher-Einheit (f) die graphischen Koordinaten  $(x_{1i}, y_{1i})$  und  $(x_{2i}, y_{2i})$  [ $i = 1, 2, 3, \dots$ ] der zwei Endpunkte eines jeden der geraden Teilstücke der geknickten Linien, welche die „Fahrzeuggeschwindigkeit  $x$  / Drosselklappenöffnung  $y$ “-Kennlinie für den Zweck des Wechsels in eine höhere oder eine niedrigere Gang-Stellung beschreibt, speichert, und in einer Gang-Wechsel-Bestimmungseinheit (g) auf der Basis der von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor (a) erkannten Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  und der von dem Drosselklappenöffnungssensor (b) erkannten Drosselklappenöffnung  $T$  zuerst das gerade Teilstück der geknickten Linie auswählt, für das der Ausdruck  $x_{2i} > V$ , oder  $y_{2i} > T$  erfüllt ist und das den Minimalwert von  $x_{2i}$  oder  $y_{2i}$  besitzt, dann bestimmt, dass zur höheren Gang-Stellung zu schalten ist, wenn die Bedingung  $(T - y_{1i})(x_{2i} - x_{1i}) < (V - x_{1i})(y_{2i} - y_{1i})$  bezüglich einer geknickten Linie für das Hochschalten erfüllt ist, oder dass zur niedrigeren Gang-Stellung zu schalten ist, wenn die Bedingung  $(T - y_{1i})(x_{2i} - x_{1i}) > (V - x_{1i})(y_{2i} - y_{1i})$  bezüglich einer geknickten Linie für das Herunterschalten erfüllt ist.“

Wegen des Wortlauts des auf Patentanspruch 1 rückbezogenen geltenden Patentanspruchs 2 wird auf die Akten Bezug genommen.

Die Anmelderin hat gemäß Beschwerdebegründung vom 3. April 2008 (eingegangen am selben Tage) die Auffassung vertreten, dass es einer erfinderischen Tätigkeit bedurfte, um zum Anmeldegegenstand nach dem geltenden Patentanspruch 1 zu gelangen. Zur Begründung hat sie ausgeführt, dass die Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung nach der D1 in Abhängigkeit von dem

augenblicklichen Drosselklappenöffnungsgrad einen Interpolationswert  $V_p'$  auf der die „Fahrzeuggeschwindigkeit/Drosselklappenöffnung“-Kennlinie darstellenden geknickten Linie bestimme und diesen Wert dann mit der augenblicklichen Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  vergleiche, wobei ein Gangwechsel dann erfolge, wenn der ermittelte Interpolationswert  $V_p'$  größer als die augenblickliche Fahrzeuggeschwindigkeit ist. Die lediglich mathematische Grundkenntnisse vermittelnde D2 zeige an der von der Prüfungsstelle benannten Stelle ausschließlich eine Geradengleichung bzw. die Bestimmung einer Geraden durch zwei Punkte im kartesischen Koordinatensystem.

Bei der im Patentanspruch 1 gekennzeichneten Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung könne demgegenüber auf einfache Weise ermittelt werden, ob sich ein Koordinatenpunkt, der eine bestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit bei einem bestimmten Drosselklappenöffnungsgrad repräsentiert, sich einerseits oder andererseits der geknickten Kennlinie befindet und ob ein Hochschalten bzw. ein Herunterschalten erforderlich ist, wie die Anmelderin weiter ausgeführt hat.

Dabei sei eine derartige Betrachtung eines Koordinatenpunktes außerhalb der dargestellten Geraden, wie sie der Anmeldungsgegenstand vornehme, nach Auffassung der Anmelderin weder der entgegengehaltenen D1 noch der D2 zu entnehmen. Darüber hinaus werde durch die anmeldungsgemäße Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung ermittelt, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  oder der Drosselklappenöffnungsgrad  $T$  unter dem jeweiligen oberen Endpunkt des entsprechenden geraden Teilstücks der momentan betrachteten Kennlinie liegt, wie es die Beziehung  $V < x_{2i}$  oder  $T < y_{2i}$  definiert, um schnell und präzise festzustellen, ob ein Schaltvorgang gemäß der momentan betrachteten geknickten Kennlinie erforderlich ist. Auch hierzu sei in dem entgegengehaltenen Stand der Technik nach D1 und D2 kein Vorbild zu finden.

Von der Anmelderin und Beschwerdeführerin liegt gemäß Beschwerdebegründung vom 3. April 2008 (eingegangen am selben Tage) der Antrag vor,

den Zurückweisungsbeschluss des DPMA aufzuheben und das nachgesuchte Patent mit den neu eingereichten Unterlagen zu erteilen.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

Die form- und fristgerecht eingereichte Beschwerde ist zulässig und in der Sache auch begründet.

Der Anmeldungsgegenstand stellt eine patentfähige Erfindung i. S. d. PatG § 1 bis § 5 dar.

1. Gegenstand der Anmeldung ist eine Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung für ein Automatik-Getriebe.

In der Anmeldung wird von einer Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung ausgegangen, wie sie aus der JP 03-22328 (B2) (D1) bekannt ist. Dort wird ein Gangwechsel durch Vergleich von Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  und Drosselklappenöffnung  $T$  - diese Werte werden einem Computer von einem Geschwindigkeitssensor und einem Drosselklappenöffnungssensor zugeführt - mit Hilfe einer geknickten Linie als „Fahrzeuggeschwindigkeit/Drosselklappenöffnung“-Kennlinie durchgeführt (vgl. geltende Beschreibung, Seite 1, 3. Absatz). Dabei wird in Abhängigkeit von der momentanen Drosselklappenöffnung ein Interpolationswert  $V_p'$  auf der Kennlinie (geknickte Linie) bestimmt und dann mit der momentanen Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  verglichen, um dann den notwendigen Gangwechsel nach den

relativen Größen zu bestimmen (Seite 1, 3. Absatz). Dieser Interpolationswert  $V_p'$  wird durch Ablesen einer Steigung  $a_i$  des geraden Teilstücks (der Kennlinie), das mit der Drosselklappenöffnung  $T_p$  korrespondiert und den Koordinaten  $(T_i, V_i)$  des unteren Endes dieses Teilstücks berechnet (Seite 1, 4. Absatz) und es wird ein Gang-Wechsel vorgenommen, wenn der Interpolationswert  $V_p'$  größer ist als die augenblickliche Fahrzeuggeschwindigkeit (Seite 2, 1. Absatz).

Die entsprechenden Kennlinien werden bei diesem Stand der Technik in Form der Steigung  $a_i$  der elementaren geraden Teilstücke der Linie und den Koordinaten  $(T_i, V_i)$  der unteren Endpunkte dieser Teilstücke gespeichert (Seite 2, 4. Absatz). Durch die Speicherung der Steigung besteht zwar keine Notwendigkeit mehr, Divisions-Berechnungen durchzuführen, um einen Interpolationswert zu errechnen (Seite 2, 2. Absatz), was die Berechnung hinsichtlich des zeitlichen Aufwandes und der Anzahl der Schritte vereinfacht (Seite 2, 3. Absatz). Jedoch müssen die Werte der Steigungen der geraden Teilstücke der Kennlinien als ganzzahlige Speicherdaten dargestellt werden, weil die Daten im Speicher des Computers als Ganzzahlen abgelegt sind. Dies hat aber zur Folge, dass die Freiheit bei der Festlegung der Gang-Wechsel-Linie (Kennlinie) hierdurch große Einschränkung erfährt (Seite 2, 5. Absatz).

Dem Anmeldungsgegenstand liegt nach der geltenden Beschreibung Seite 2, 7. Absatz die Aufgabe zugrunde, eine Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung für ein Automatik-Getriebe zu schaffen, die bei einem optimalen Gang-Wechsel-Verhalten nur eine geringe Datenspeicherkapazität benötigt.

Demgemäß wird mit Patentanspruch 1 eine Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung für ein Automatik-Getriebe beansprucht, welche die folgenden Merkmale aufweist:

1. Die Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung besteht aus mindestens einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor.

2. Die Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung besteht ferner aus einem Drosselklappenöffnungssensor.
3. Die Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung besteht ferner aus einem Gang-Wechsel-Stellglied.
4. Die Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung besteht ferner aus einer Getriebe-Steuerungseinrichtung.
  - 4.1 Die Getriebe-Steuerungseinrichtung bestimmt eine Gang-Stellung des Automatikgetriebes auf der Basis der Eingaben von dem Fahrzeuggeschwindigkeits-sensor und dem Drosselklappenöffnungssensor und auf der Basis einer geknickten Linie, welche die „Fahrzeuggeschwindigkeit  $x$  / Drosselklappenöffnung  $y$ “-Kennlinie beschreibt.
  - 4.2 Die Getriebe-Steuerungseinrichtung gibt ein Gang-Wechsel-Signal nach dieser Bestimmung gemäß Merkmal 4.1 aus.
  - 4.3 Die Getriebe-Steuerungseinrichtung steuert mit dem Gang-Wechsel-Signal das Gang-Wechsel-Stellglied an.
  - 4.4 Die Getriebe-Steuerungseinrichtung speichert in einer Speicher-Einheit die graphischen Koordinaten  $(x_{1i}, y_{1i})$  und  $(x_{2i}, y_{2i})$  [ $i = 1, 2, 3, \dots$ ] der zwei Endpunkte eines jeden der geraden Teilstücke der geknickten Linien, welche die „Fahrzeuggeschwindigkeit  $x$  / Drosselklappenöffnung  $y$ “ - Kennlinie für den Zweck des



Wechsels in eine höhere oder eine niedrigere Gang-Stellung beschreibt.

- 4.5 Die Getriebe-Steuerungseinrichtung wählt in einer Gang-Wechsel-Bestimmungseinheit auf der Basis von der von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor erkannten Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  und der von dem Drosselklappenöffnungssensor erkannten Drosselklappenöffnung  $T$  zuerst das gerade Teilstück der geknickten Linie aus, für das der Ausdruck  $x_{2i} > V$ , oder  $y_{2i} > T$  erfüllt ist und das den Minimalwert von  $x_{2i}$  oder  $y_{2i}$  besitzt.
- 4.6 Die Getriebe-Steuerungseinrichtung bestimmt dann in einer Gang-Wechsel-Bestimmungseinheit, dass entweder zur höheren Gang-Stellung zu schalten ist, wenn die Bedingung  $(T - y_{1i}) (x_{2i} - x_{1i}) < (V - x_{1i}) (y_{2i} - y_{1i})$  bezüglich einer geknickten Linie für das Hochschalten erfüllt ist, oder dass zur niedrigeren Gang-Stellung zu schalten ist, wenn die Bedingung  $(T - y_{1i}) (x_{2i} - x_{1i}) > (V - x_{1i}) (y_{2i} - y_{1i})$  bezüglich einer geknickten Linie für das Herunterschalten erfüllt ist.

Die Merkmale 1. und 2. des Patentanspruchs 1 sind auf die üblichen und notwendigen Datenerfassungssensoren für Fahrzeuggeschwindigkeit und Drosselklappenöffnungsgrad gerichtet, die bei allen derartigen Systemen vorgesehen sind, um die erfassten Daten einer Rechereinheit zuzuführen (vgl. Seite 1, 2. Absatz der geltenden Beschreibung). Zu einer derartigen Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung gehört ferner auch ein Gang-Wechsel-Stellglied (Merkmal 3.), welches die in der Rechereinheit auf der Grundlage der Daten über Geschwindigkeit und Drosselklappenöffnung erarbeiteten Schaltbefehle in dem automatischen Getriebe um-

setzt. Die Entscheidung ob, wann und wie (hochschalten, zurückschalten) ein Schaltvorgang auf der Grundlage der o. g. Daten zu erfolgen hat, wird in der Getriebe-Steuerungseinrichtung getroffen, die gemäß Merkmal 4. ebenfalls zur Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung gehört und deren Ausgestaltung und Arbeitsweise den Schwerpunkt des Anmeldungsgegenstandes bildet.

Die Getriebe-Steuerungseinrichtung bestimmt gemäß Merkmal 4.1 eine Gang-Stellung des Automatikgetriebes auf der Grundlage der von den Sensoren für Fahrzeuggeschwindigkeit (vgl. Merkmal 1.) und Drosselklappenöffnung (vgl. Merkmal 2.) übermittelten Werte auf der Basis (des geraden Teils) einer geknickten Linie, der „Fahrzeuggeschwindigkeit  $x$  / Drosselklappenöffnung  $y$ “-Kennlinie, und gibt ein Gang-Wechsel-Signal nach dieser Bestimmung gemäß Merkmal 4.1 aus, wie in Merkmal 4.2 beschrieben ist. Mit dem Gang-Wechsel-Signal steuert die Getriebe-Steuerungseinrichtung nach Merkmal 4.3 ein Gang-Wechsel-Stellglied an.

Die folgenden Merkmale 4.4 bis 4.6 des Patentanspruchs 1 sind einerseits auf die Form der Speicherung der Kennlinien in der Getriebe-Steuerungseinrichtung gerichtet (Merkmal 4.4) und beschreiben andererseits die Auffindung der den Fahrzustandsdaten nächstkommenden Kennlinie in der Getriebe-Steuerungseinrichtung (Merkmal 4.5) sowie den Entscheidungsmodus bezüglich der Frage, ob auf der Grundlage der Fahrzustandsdaten und der zutreffenden Kennlinie ein Hochschaltvorgang oder ein Herunterschaltvorgang von der Getriebe-Steuerungseinrichtung eingeleitet werden soll (Merkmal 4.6).

Die in Merkmal 4.4 beschriebene Art und Weise der Speicherung der Kennlinien in einer Speicher-Einheit der Getriebe-Steuerungseinrichtung besagt in ihrem Kern, dass die maßgeblichen geraden Teilstücke der geknickten Linien, welche die „Fahrzeuggeschwindigkeit  $x$  / Drosselklappenöffnung  $y$ “-Kennlinie zum Zwecke des Gangwechsels beschreiben, durch die jeweiligen graphischen Koordinaten der zwei Endpunkte festgelegt und in der Form abgespeichert sind. Dies bedeutet,

dass im ROM der Getriebe-Steuerungseinrichtung jeweils die Koordinaten der unteren Endpunkte ( $x_{1i}$ ,  $y_{1i}$ ) sowie der oberen Endpunkte ( $x_{2i}$ ,  $y_{2i}$ ) der geraden Teilstücke gespeichert sind (vgl. Fig. 4 und geltende Beschreibung Seite 7, 3. Absatz ff.). Folglich ist bei einem derartigen Vorgehen, wie in Merkmal 4.4 beschrieben, nicht die Speicherung der Steigung des jeweiligen geraden Teilstücks der geknickten Linie erforderlich, so dass wiederum kein Erfordernis für ganzzahlige Steigungswerte besteht und damit der Grad der Freiheit bei der Festlegung der Gang-Wechsel-Linie auf Grund der Definition und Speicherung von deren Endpunkten als Koordinaten erheblich vergrößert werden kann (Seite 7, letzter Absatz bis Seite 8, 1. Absatz).

Gemäß Merkmal 4.5 wird die mit den momentanen Fahrzeugdaten (Geschwindigkeit  $V$  und Drosselklappenöffnung  $T$ ) korrespondierende Kennlinie von der Getriebe-Steuerungseinrichtung in deren Gang-Wechsel-Bestimmungseinheit ausgewählt. Dies geschieht durch Vergleich z. B. der momentanen Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  mit den Koordinaten der geraden Teilstücke und dort mit deren oberen Endpunkten und zwar so lange, bis die Beziehung  $x_{2i} > V$  (oder  $y_{2i} > T$ ) erfüllt ist, wie auf Seite 6, 2. Absatz beschrieben und in Figur 3 (Schritt S4 oder S12) ersichtlich ist. Wie in Figur 3, Schritt S5 oder S13 erkennbar ist, wird nämlich der Index  $i$  jeweils so lange um den Betrag 1 erhöht ( $i + 1$ ), bis z. B. die Beziehung  $V < x_{2i}$  zutrifft, um damit das gerade Teilstück mit den kleinsten Werten  $x_{2i}$  (oder  $y_{2i}$ ) auszuwählen (Seite 6, 2. Absatz und Seite 8, 4. Absatz), welches dann mit dem momentan gemessenen Wert z. B. der Geschwindigkeit ( $V$ ) korrespondiert.

Nach Feststellung der momentanen Fahrzeuggeschwindigkeit ( $V$ ) und der momentanen Drosselklappenöffnung ( $T$ ) sowie der Auswahl der mit einem dieser Werte ( $V$  oder  $T$ ) korrespondierenden Kennlinie gemäß Merkmal 4.5 erfolgt nun die Entscheidung für einen Hochschaltvorgang oder einen Herunterschaltvorgang. Diese Entscheidung trifft die Getriebe-Steuerungseinrichtung nach Merkmal 4.6 ebenfalls in ihrer Gang-Wechsel-Bestimmungseinheit. Hierzu wird jeweils das Produkt von der Differenz aus dem momentanen Drosselklappenöffnungsgrad  $T$

und dem niedrigsten Endpunkt ( $y_{1i}$ ) auf der korrespondierenden Kennlinie und der Differenz aus höchstem ( $x_{2i}$ ) und niedrigstem Endwert ( $x_{1i}$ ) für die Geschwindigkeit mit dem Produkt von der Differenz aus der momentanen Geschwindigkeit ( $V$ ) und deren niedrigstem Endwert ( $x_{1i}$ ) auf der Kennlinie und der Differenz aus dem höchsten ( $y_{2i}$ ) und dem niedrigsten Endpunkt für die Drosselklappenöffnung ( $y_{1i}$ ) auf der entsprechenden korrespondierenden Kennlinie verglichen. Bei Zutreffen der Beziehung

$$(T - y_{1i}) (x_{2i} - x_{1i}) < (V - x_{1i}) (y_{2i} - y_{1i})$$

ist die Bedingung für einen Hochschaltvorgang erfüllt. Diese Entscheidungsvariante ist aus Schritt S7 in Fig. 3 ersichtlich. Mit diesem Schritt wird gemäß Seite 5, 3. Absatz bestimmt, ob die augenblickliche Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  und die Drosselklappenöffnung  $T$  in einem höheren Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich sind als die geknickte Linie oder nicht. Falls dies zutrifft, wird der Vorgang des Hochschaltens eingeleitet, wie auch aus Figur 3 (Schritt S10) ersichtlich ist.

Umgekehrt wird bei Zutreffen der Beziehung

$$(T - y_{1i}) (x_{2i} - x_{1i}) > (V - x_{1i}) (y_{2i} - y_{1i})$$

die Bedingung für ein Herunterschalten erfüllt, wie auch in Figur 3, Schritt S15 ersichtlich ist. Hier wird festgestellt, ob die augenblickliche Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  und die Drosselklappenöffnung  $T$  in einem niedrigeren Fahrzeuggeschwindigkeits-Bereich sind als die geknickte Linie oder nicht (vgl. Seite 6, 6. Absatz). Falls dies zutrifft, wird der Vorgang des Herunterschaltens eingeleitet, wie auch aus Figur 3, Schritt S17 erkennbar ist.

Demzufolge wird durch die o. g. Ungleichungen, welche den Vorgängen der Schritte S7 und S15 in dem Fließdiagramm bezüglich der Steuerungs-Operationen nach Figur 3 entsprechen, die Lage des Koordinatenpunktes z. B. einer bestimmten obwaltenden Fahrzeuggeschwindigkeit diesseits oder jenseits einer korrespondierenden Kennlinie betrachtet, wobei aus dem ermittelten Ergebnis die Entscheidung für einen Hoch- oder Rückschaltvorgang abgeleitet wird. Jedenfalls erfolgt hierzu jeweils die Betrachtung eines Koordinatenpunktes für die aktuellen Fahrzeugdaten außerhalb der die korrespondierende Kennlinie darstellenden Geraden.

2. Die Merkmale der Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung für ein Automatik-Getriebe nach dem geltenden Patentanspruch 1 sowie die Merkmale des auf Anspruch 1 rückbezogenen geltenden Patentanspruchs 2 sind in den ursprünglich eingereichten Unterlagen als zum Anmeldungsgegenstand gehörend offenbart.

Der geltende Anspruch 1 beruht auf dem ursprünglichen Anspruch 1 gemäß Offenlegungsschrift DE 44 32 139 A1. In Merkmal 4.5 des Anspruchs 1 (vgl. Merkmalsanalyse nach Punkt II. 1.) wurde nunmehr die Formulierung „in einer Gang-Wechsel-Bestimmungseinheit“ anstatt ursprünglich „eine Gang-Wechsel-Bestimmungseinheit“ gewählt. Diese klarstellende Änderung findet ihre Stütze in der ursprünglichen Beschreibung gemäß Offenlegungsschrift, Spalte 2, Zeilen 61, 62 i. V. m. Zeilen 67, 68, woraus erkennbar ist, dass die Gang-Wechsel-Bestimmungseinheit Teil der Getriebe-Steuerungseinrichtung ist. Gleiches ist auch aus Fig. 1 der Offenlegungsschrift ersichtlich (vgl. Getriebe-Steuerungseinrichtung d), die in ihrem Inneren die Gang-Wechsel-Bestimmungseinheit g) trägt).

In Merkmal 4.5 wurde ferner der Ausdruck „das gerade Teilstück“ durch den Ausdruck „der geknickten Linie“ ergänzt. Diese klarstellende Maßnahme findet ihre Stütze in der ursprünglichen Beschreibung gemäß Spalte 3, Zeilen 40 bis 46 der Offenlegungsschrift.

Der geltende Anspruch 2 beruht auf dem ursprünglichen, aus der Offenlegungsschrift ersichtlichen Anspruch 2, wobei lediglich redaktionelle Änderungen im Sinne einer sprachlichen Überarbeitung vorgenommen worden sind. So wurde der ursprüngliche Ausdruck „wenn die Bedingung ... eintritt“ an zwei Stellen des Anspruchs 2 durch die Formulierung „wenn die Bedingung ... erfüllt ist“ ersetzt. Diese sprachliche Überarbeitung hat keine sinnverändernde Wirkung und ist daher ebenfalls zulässig.

3. Die Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung nach dem geltenden Patentanspruch 1 ist neu.

Vom Stand der Technik nach der JP 03-22328 B2 (D1) unterscheidet sich der Anmeldungsgegenstand nach dem geltenden Patentanspruch 1 in der Art und Weise der Festlegung der geraden Teilstücke der geknickten Linien, welche die „Fahrzeuggeschwindigkeit  $x$  / Drosselklappenöffnung  $y$ “-Kennlinie beschreiben und zwar hinsichtlich der für diese Zwecke gespeicherten Daten in Form der graphischen Koordinaten der zwei Endpunkte  $(x_{1i}, y_{1i})$  und  $(x_{2i}, y_{2i})$  [ $i = 1, 2, 3 \dots$ ] (vgl. Merkmal 4.4 gemäß Merkmalsanalyse nach Punkt II.1). Bei dem entgegengehaltenen Stand der Technik nach D1 wird demgegenüber die jeweilige entsprechende Kennlinie auf der Grundlage der Werte ihrer Steigerung ( $a_i$ ) und der Koordinaten ihrer unteren Endpunkte  $(x_{1i}, y_{1i})$  definiert, wobei auch diese Werte gespeichert werden (vgl. Figur 1 (Tabelle) und 2 (Ziffer 14) der D1). Demzufolge unterscheidet sich der Anmeldungsgegenstand nach Patentanspruch 1 auch in der Art und Weise der Auffindung der mit den aktuellen Fahrzustandsdaten (z. B. Fahrzeuggeschwindigkeit) korrespondierenden Kennlinie, welche beim Patentgegenstand auf einem Vergleich der aktuellen Fahrzustandsdaten mit dem oberen Endwert  $(x_{2i}, y_{2i})$  der jeweiligen Kennlinien beruht (vgl. Merkmal 4.5). Die oberen Endwerte der jeweiligen Kennlinien sind beim Gegenstand nach D1 nicht abgespeichert und stehen daher für eine derartige Rechenoperation nicht zur Verfügung.

Der Anmeldungsgegenstand unterscheidet sich von dem entgegengehaltenen Stand der Technik nach D1 auch in der Ermittlung der Schaltentscheidung, die beim Anmeldungsgegenstand auf einer Vergleichsbetrachtung von den die oberen und unteren Endpunkte des geraden Teilstücks definierenden Koordinatenwerten in Abhängigkeit von den Fahrzustandsdaten (Geschwindigkeit  $V$ , Drosselöffnungsgrad  $T$ ) erfolgt (vgl. Merkmal 4.6), während bei dem Gegenstand nach der D1 hierzu zuerst in Abhängigkeit von dem momentanen Drosselklappenöffnungsgrad ein Interpolationswert ( $y_p'$ ) bestimmt wird, der dann mit der augenblicklichen Fahrzeuggeschwindigkeit zum Zwecke der Herbeiführung einer Schaltentscheidung verglichen wird.

In dem entgegengehaltenen Auszug aus dem „Taschenbuch der Mathematik“ (D2) ist lediglich beschrieben, wie eine Gerade durch zwei gegebene Punkte im kartesischen Koordinatensystem festgelegt werden kann, und es wird die entsprechende bekannte Gleichung einer derartigen Geraden unter Berücksichtigung der Koordinaten der beiden gegebenen Punkte angegeben. Der auf eine Gangwechsel-Steuerungseinrichtung gerichtete Anmeldungsgegenstand, in dessen Merkmal 4.4 zwar die Speicherung spezieller Kennlinien mittels zweier Endpunkte für die Gangwechsel-Entscheidung beschrieben ist, unterscheidet sich jedoch von dem das allgemeine fachmännische Grundwissen wiedergebenden Lehrbuchauszug nach D2 in allen seinen Merkmalen 1. bis 4.6.

4. Der zweifellos gewerblich anwendbare Gegenstand nach dem geltenden Patentanspruch 1 beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Aus der entgegengehaltenen JP 03-22328 B2 (D1) ist zweifelsfrei eine Gangwechsel-Steuerungseinrichtung für ein Automatik-Getriebe bekannt geworden, die aus mindestens einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor (Merkmal 1. gemäß Merkmalsanalyse nach Punkt II. 1.) und einem Drosselklappenöffnungssensor (Merkmal 2.) besteht, denn aus Figur 2 (zweiter Teil) der D1 ist ersichtlich, wie derartige Daten (vgl. Ziffern 41, 42) einer Rechneinheit (CPU, Ziffer 1) zugeführt

werden. Auch muss die entgegengehaltene Einrichtung über ein Gang-Wechsel-Stellglied verfügen (Merkmal 3.), denn es wird am Ende der Rechenoperationen eine Schaltentscheidung getroffen und umgesetzt (vgl. hierzu Fließdiagramm gemäß Figur 2 (erster Teil unten, „yes“- „no“-Entscheidung sowie Figur 2, zweiter Teil, Ziffer 5). Eine derartige Einrichtung wie in D1 gezeigt, bedarf auch einer Getriebe-Steuerungseinrichtung (Merkmal 4.), welche aus den Rechner- und Speichereinheiten (vgl. Fig. 2, zweiter Teil, Ziffern 1, 2, 3) und einer Gangwechsel-Bestimmungseinheit (Ziffer 5) besteht. Auch bestimmt die Getriebe-Steuerungseinrichtung nach D1 die Gangstellung des Automatikgetriebes auf der Basis der Eingaben von den Sensoren für Fahrzeuggeschwindigkeit und Drosselklappenöffnungsgrad (vgl. Fig. 2, zweiter Teil, Ziffer 41, 42) und auf der Basis einer geknickten Linie, welche die „Fahrzeuggeschwindigkeit  $x$  / Drosselklappenöffnung  $y$ “-Kennlinie beschreibt (vgl. Figur 4), so dass auch Merkmal 4.1 durch den Stand der Technik nach D1 bekannt geworden ist. Selbstverständlich gibt auch die Getriebe-Steuerungseinrichtung ein Gang-Wechsel-Signal nach dieser Bestimmung aus (vgl. Fließdiagramm nach Figur 2) und steuert mit diesem Signal ein Gangwechsel-Stellglied an, so dass auch die Merkmale 4.2 und 4.3 des Anmeldungsgegenstandes nach Patentanspruch 1 durch den Stand der Technik nach D1 bekannt geworden sind.

Allerdings bedient sich die Gang-Wechsel-Steuerungseinrichtung nach D1 einer anderen Art der Speicherung der Kennlinien als der Anmeldungsgegenstand (dort Merkmal 4.4). Anders als beim Anmeldungsgegenstand, bei dem die Kennlinien, also die geraden Teilstücke der geknickten Linien, derart in der Speicher-Einheit abgelegt werden, dass die graphischen Koordinaten der zwei Endpunkte der jeweiligen geraden Teilstücke (Kennlinien), also jeweils der untere ( $x_{1i}$ ,  $y_{1i}$ ) und der obere Endpunkt ( $x_{2i}$ ,  $y_{2i}$ ) [ $i = 1, 2, 3 \dots$ ], gespeichert werden, geschieht dies beim Gegenstand nach D1 durch Abspeichern der Koordinaten lediglich der jeweiligen unteren Endpunkte ( $x_{1i}$ ,  $y_{1i}$ ) der jeweiligen Kennlinie sowie deren jeweilige Steigung ( $a_i$ ) (vgl. z. B. Figur 1, Tabelle). Dieser Unterschied zu Merkmal 4.4 des Anmeldungsgegenstandes ist in mehrerer Hinsicht bedeutsam. Zum einen mag die



Ablage der Steigung als Speicherwert gemäß der D1 im Hinblick auf die Bereitstellung operabler Bedingungen für den Rechner zur Ganzzahligkeit bei den Werten der Steigung der Kennlinien zwingen, was die Vielfalt der zur Auswahl stehenden und an bestimmte Fahrzustände und -situationen angepassten Kennlinien stark einschränkt. Zum anderen ist die anmeldungsgemäße Speicherung der unteren und oberen Endpunkte der Kennlinien sowohl Voraussetzung für die Durchführung der Rechneroperationen zur Auffindung der mit dem gegenwärtigen Fahrzustand korrespondierenden Kennlinie nach Merkmal 4.5 als auch für die Schaltentscheidung gemäß Merkmal 4.6. In beiden Fällen werden Algorithmen verwendet, welche der Werte der graphischen Koordinaten  $(x_{2i}, y_{2i})$  der oberen Endpunkte bedürfen. So werden bei den Algorithmen, die in Merkmal 4.5 Verwendung finden, die oberen Endpunkte der Kennlinien mit den Werten der aktuellen Fahrzeuggeschwindigkeit oder des aktuellen Drosselklappenöffnungsgrades  $T$  verglichen nach der Beziehung  $x_{2i} > V$  oder  $y_{2i} > T$  und dann wird nach dem Minimalwert von  $x_{2i}$  oder  $y_{2i}$  zur Auffindung der relevanten korrespondierenden Kennlinie gesucht. Ebenso bedarf die vergleichende Betrachtung der durch die Endpunkte des geraden Teilstücks definierten Koordinatenwerte in Abhängigkeit von der aktuellen Fahrzeuggeschwindigkeit ( $V$ ) und des aktuellen Drosselklappenöffnungsgrades ( $T$ ) sowohl nach dem Algorithmus für das Hochschalten, nämlich  $(T - y_{1i})(x_{2i} - x_{1i}) < (V - x_{1i})(y_{2i} - y_{1i})$ , als auch für das Zurückschalten, nämlich  $(T - y_{1i})(x_{2i} - x_{1i}) > (V - x_{1i})(y_{2i} - y_{1i})$  jeweils beider Koordinatenwerte  $(x_{1i}, y_{1i})$  und  $(x_{2i}, y_{2i})$ .

Demgemäß ist bereits auf der Grundlage der in D1 vorgegebenen Wertespeicherung (unterer Endpunkt und Steigung) nicht nur eine andere Wertespeicherung offenbart als in Merkmal 4.4 des Patentanspruchs 1, sondern es folgt hieraus auch, dass die Schritte gemäß den Merkmalen 4.5 und 4.6 nicht erfolgen können, weil hierzu notwendige Speicherwerte beim Stand der Technik nach D1 nicht vorhanden sind.

Daher vermag der Stand der Technik nach D1 einem Fachmann, einem Diplom-Ingenieur des allgemeinen Maschinenbaus mit zumindest Fachhochschulbildung und mehrjähriger Erfahrung in der Ausgestaltung von Steuerungseinrichtungen für automatische Getriebe, für sich genommen keinerlei Hinweise zum Auffinden einer Wertespeicherung nach dem Merkmal 4.4 des Anmeldungsgegenstandes und der darauf aufbauenden Suche nach der relevanten mit den Fahrzustandsdaten korrespondierenden Kennlinie (Merkmal 4.5) sowie einer auf dieser Grundlage gefällten Schaltentscheidung (Merkmal 4.6) zu vermitteln.

Auch der lediglich allgemein mathematisch-geometrisches Grundwissen vermittelnde Auszug aus dem Lehrbuch „Taschenbuch der Mathematik“ (D2) kann den Fachmann für sich genommen nicht dazu anregen, die in D1 gewählte Form der mathematisch-geometrischen Bestimmung von zu speichernden Kennlinien mittels unterem Endpunkt und Steigung zu verlassen und die mit zwei gegebenen Punkten arbeitende Definition von Geraden nach D2 zu verwenden. Zum einen gibt die allgemeine Geradengleichung nach D2 (Seite 172 unten) keine Hinweise auf deren Verwendung zur Speicherung von Kennlinien-Scharen zu Steuerungszwecken welcher technischer Vorgänge auch immer und zum anderen stellt diese eine von mehreren Möglichkeiten der Definition des Verlaufs von Geraden dar, von denen die in D1 beschriebene Variante mit Hilfe von unterem Endpunkt und Steigung eine zweite und weitere Möglichkeit darstellt. Hinzu kommt, dass der Fachmann selbst dann, wenn er sich - ohne dass hierzu eine Veranlassung zu erkennen wäre - entschlossen hätte, die Kennlinienspeicherung nach der Zweipunkt-Definition gemäß D2 beim Stand der Technik nach D1 anstatt der Speicherung des unteren Endpunktes und der Steigung vorzunehmen - die grundsätzlichen mathematischen Zusammenhänge nach D2 waren auch bereits den Autoren der Druckschrift D1 bekannt - sich dennoch die nachfolgenden Rechenoperationen von der mathematischen Auswahl der geeigneten Kennlinien bis hin zur Gestaltung des Algorithmus für die Schaltentscheidung nach den Merkmalen 4.5 und 4.6 nicht zwangsläufig ergeben hätten. Vielmehr bedurfte es auch für die Auffindung dieser Merkmale auf der Grundlage des Standes der

Technik nach D1, selbst bei angenommener Wertespeicherung nach dem Vorbild der D2, das fachübliche Maß übersteigender Überlegungen, um zu der Vorgehensweise nach den Merkmalen 4.5 und 4.6 zu gelangen.

Nachdem die in Patentanspruch 1 angegebene Lehre ohne Vorbild oder Anregungen in dem maßgeblichen und einschlägigen Stand der Technik und aus dem allgemeinen Fachwissen geblieben ist, bedurfte es einer erfinderischen Tätigkeit, um zum Anmeldegegenstand nach Patentanspruch 1 zu gelangen.

Der Gegenstand nach Patentanspruch 1 ist daher patentfähig und dieser Anspruch somit gewährbar.

Mit Patentanspruch 1 ist auch der auf eine vorteilhafte Ausgestaltung eines Gegenstandes nach Anspruch 1 gerichtete und diesem nachgeordnete Patentanspruch 2 gewährbar.

Nachdem die von der Anmelderin und Beschwerdeführerin vorgelegten Unterlagen und Anträge geeignet waren, bereits im schriftlichen Verfahren im Sinne der Anmelderin zu entscheiden, bedurfte es der Anberaumung einer mündlichen Verhandlung nicht mehr.

Dehne

Dr. Huber

Pagenberg

Dr. Prasch

CI