



BUNDESPATENTGERICHT

11 W (pat) 33/11

(Aktenzeichen)

Verkündet am
30. November 2015

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

...

betreffend das Patent 102 26 636

hat der 11. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 30. November 2015 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr.-Ing. Höchst sowie der Richter v. Zglinitzki, Dr.-Ing. Fritze und Dipl.-Ing. Univ. Fetterroll

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Auf die am 14. Juni 2002 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereichte Patentanmeldung, welche eine ausländische Priorität vom 9. August 2001 (US 09/682,243) in Anspruch nimmt, ist die Erteilung des Patents 102 26 636 mit der Bezeichnung

“Steuerung der Umwandlung von Stickoxiden in Abgasnachbehandlungseinrichtungen bei niedriger Temperatur”

am 10. August 2006 veröffentlicht worden.

Gegen das Patent sind zwei Einsprüche erhoben worden. Durch Beschluss vom 30. April 2009 hat die Patentabteilung 13 des Deutschen Patent- und Markenamtes das Patent widerrufen. In der Begründung ist ausgeführt, die beschränkt verteidigten Fassungen des Patents seien unzulässig, ihr Gegenstand durch den Stand der Technik vorweggenommen oder nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann ihn ausführen könne.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Patentinhaberin. Sie verteidigt das Patent in mehreren beschränkten Fassungen und vertritt die Meinung, dass diese zulässig seien und auch keine Widerrufsründe vorlägen. Die Beschwerdeführerin und Patentinhaberin beantragt,

den angefochtenen Beschluss des Patentamts aufzuheben und das Patent mit den Patentansprüchen 1 bis 16 nach Hauptantrag vom 23. April 2010, hilfsweise mit den Patentansprüchen nach den Hilfsanträgen II bis IV vom 10. November 2015, weiter hilfsweise mit den Patentansprüchen nach Hilfsantrag I vom 23. April 2010 – in dieser Reihenfolge – sowie der Beschreibung und den Zeichnungen gemäß Patentschrift beschränkt aufrechtzuerhalten.

Die Beschwerdegegnerin I und Einsprechende I beantragt,

die Beschwerde zurückzuweisen.

Die Beschwerdegegnerin II und Einsprechende II hat keine Anträge gestellt. Zum Ladungstermin ist sie – wie angekündigt - nicht erschienen.

Die Beschwerdegegnerin I und Einsprechende I macht geltend, die jeweils beanspruchten Verfahren und Einrichtungen seien nicht patentfähig, die nach Hilfsantrag IV seien aufgrund einer Erweiterung nicht zulässig.

Das Vorbringen der Einsprechenden ist u. a. auf die Druckschriften EP 0 775 013 B1 (E1), EP 0 554 766 A1 (E4) und EP 0 697 062 B1 (D2) gestützt.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag vom 23. April 2010 lautet (Änderungen gegenüber der erteilten Fassung durch Fettschrift hervorgehoben):

„Verfahren zum Steuern von Abgasen eines Verbrennungsmotors zugeführtem Reduktionsmittel, wobei Reduktionsmittel und die Abgase in einen mit dem Motor verbundenen SCR-Katalysator fließen, mit den Schritten:

- Vorsehen einer Anzeige, dass die Temperatur des SCR-Katalysators höher als eine vorherbestimmte Temperatur ist;
- Zugabe von Reduktionsmittel zu den Abgasen mit einer Geschwindigkeit, die größer als die Verbrauchsgeschwindigkeit des Reduktionsmittels im SCR-Katalysator ist, entsprechend der Anzeige, **um Reduktionsmittel im SCR-Katalysator zu speichern;**
- Abschätzen der im SCR-Katalysator gespeicherten Reduktionsmittelmenge; und
- Unterbrechen oder Einschränken der Reduktionsmittelzugabe, falls die gespeicherte Reduktionsmittelmenge eine vorherbestimmte Menge überschreitet,

wobei durch die Speicherung von Reduktionsmittel oberhalb der vorherbestimmten Temperatur die NOx-Umwandlungseffizienz des SCR-Katalysators in einem Niedertemperaturbereich unterhalb der vorherbestimmten Temperatur zwischen 50% und 95% beträgt.“

Hieran schließen sich rückbezogene Patentansprüche 2 bis 7 sowie ein nebengeordneter, auf eine entsprechende Einrichtung gerichteter Patentanspruch 8 mit rückbezogenen Patentansprüchen 9 bis 16 an.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag II, eingereicht mit Schriftsatz vom 10. November 2015 mit Datumsangabe 23. April 2010 auf der Anspruchsfassung, lautet (Änderungen gegenüber der erteilten Fassung durch Fettschrift hervorgehoben):

„Verfahren zum Steuern von Abgasen eines Verbrennungsmotors zugeführtem Reduktionsmittel, wobei Reduktionsmittel und die Abgase in einen mit dem Motor verbundenen SCR-Katalysator fließen, mit den Schritten:

- Vorsehen einer Anzeige, dass die Temperatur des SCR-Katalysators höher als eine vorherbestimmte Temperatur ist;
- Zugabe von Reduktionsmittel zu den Abgasen mit einer Geschwindigkeit, die größer als die Verbrauchsgeschwindigkeit des Reduktionsmittels im SCR-Katalysator ist, entsprechend der Anzeige, **um Reduktionsmittel im SCR-Katalysator zu speichern;**
- Abschätzen der im SCR-Katalysator gespeicherten Reduktionsmittelmenge; und
- Unterbrechen oder Einschränken der Reduktionsmittelzugabe, falls die gespeicherte Reduktionsmittelmenge eine vorherbestimmte Menge überschreitet,

wobei der Verbrennungsmotor über einen Teil des Betriebszyklus in einem Niedertemperaturbereich unterhalb der vorherbestimmten Temperatur betrieben wird, wobei NO_x in den Abgasen des Verbrennungsmotors während dieses Zeitraums mit einer NO_x-Umwandlungseffizienz zwischen 50% und 95% mit dem oberhalb der vorherbestimmten Temperatur im Katalysator gespeicherten Reduktionsmittel reduziert wird.“

Hieran schließen sich rückbezogene Patentansprüche 2 bis 6 sowie ein nebengeordneter, auf eine entsprechende Einrichtung gerichteter Patentanspruch 7 mit rückbezogenen Patentansprüchen 8 bis 15 an.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag III, eingereicht mit Schriftsatz vom 10. November 2015 mit Datumsangabe 23. April 2010 auf der Anspruchsfassung, lautet (Änderungen gegenüber der erteilten Fassung durch Fettschrift hervorgehoben):

„Verfahren zum Steuern von Abgasen eines Verbrennungsmotors zugeführtem Reduktionsmittel, wobei Reduktionsmittel und die Abgase in einen mit dem Motor verbundenen SCR-Katalysator fließen, mit den Schritten:

- Vorsehen einer Anzeige, dass die Temperatur des SCR-Katalysators höher als eine vorherbestimmte Temperatur ist;
- Zugabe von Reduktionsmittel zu den Abgasen **über ein kurzes Intervall** mit einer Geschwindigkeit, die größer als die Verbrauchsgeschwindigkeit des Reduktionsmittels im SCR-Katalysator ist, entsprechend der Anzeige, **um Reduktionsmittel im SCR-Katalysator zu speichern**;
- Abschätzen der im SCR-Katalysator gespeicherten Reduktionsmittelmenge; und
- Unterbrechen oder Einschränken der Reduktionsmittelzugabe, falls die gespeicherte Reduktionsmittelmenge eine vorherbestimmte Menge überschreitet,

wobei der Verbrennungsmotor über den meisten Teil des Betriebszyklus in einem Niedertemperaturbereich unterhalb der vorherbestimmten Temperatur betrieben wird, wobei NO_x in den Abgasen des Verbrennungsmotors während dieses Zeitraums kontinuierlich mit im Katalysator gespeicherten Reduktionsmittel reduziert wird.“

Hieran schließen sich rückbezogene Patentansprüche 2 bis 6 sowie ein nebengeordneter, auf eine entsprechende Einrichtung gerichteter Patentanspruch 7 mit rückbezogenen Patentansprüchen 8 bis 15 an.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag IV, eingereicht mit Schriftsatz vom 10. November 2015 mit Datumsangabe 23. April 2010 auf der Anspruchsfassung, lautet (Änderungen gegenüber der erteilten Fassung durch Fettschrift hervorgehoben):

„Verfahren zum Steuern von Abgasen eines Verbrennungsmotors zugeführtem Reduktionsmittel, wobei Reduktionsmittel und die Abgase in einen mit dem Motor verbundenen SCR-Katalysator fließen, mit den Schritten:

- Vorsehen einer Anzeige, dass **eine der beiden folgenden Bedingungen erfüllt ist:**

a) dass die Temperatur des SCR-Katalysators höher als eine vorherbestimmte Temperatur ist;

b) dass die Abgas-NOx-Konzentration kleiner ist als eine Abgasschwellen-NOx-Konzentration;

- Zugabe von Reduktionsmittel zu den Abgasen mit einer Geschwindigkeit, die größer als die Verbrauchsgeschwindigkeit des Reduktionsmittels im SCR-Katalysator ist, entsprechend der Anzeige, **um Reduktionsmittel im SCR-Katalysator zu speichern;**

- Abschätzen der im SCR-Katalysator gespeicherten Reduktionsmittelmenge; und

- Unterbrechen oder Einschränken der Reduktionsmittelzugabe, falls die gespeicherte Reduktionsmittelmenge eine vorherbestimmte Menge überschreitet.“

Hieran schließen sich rückbezogene Patentansprüche 2 bis 7 sowie ein nebengeordneter, auf eine entsprechende Einrichtung gerichteter Patentanspruch 8 mit rückbezogenen Patentansprüchen 9 bis 16 an.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag I vom 23. April 2010 lautet (Änderungen gegenüber der erteilten Fassung durch Fettschrift hervorgehoben):

„Verfahren zum Steuern von Abgasen eines Verbrennungsmotors zugeführtem Reduktionsmittel, wobei Reduktionsmittel und die Abgase in einen mit dem Motor verbundenen SCR-Katalysators fließen, mit den Schritten:

- Vorsehen einer Anzeige, dass die Temperatur des SCR-Katalysators höher als eine vorherbestimmte Temperatur ist;
- Zugabe von Reduktionsmittel zu den Abgasen mit einer Geschwindigkeit, die größer als die Verbrauchsgeschwindigkeit des Reduktionsmittels im SCR-Katalysator ist, entsprechend der Anzeige, **um Reduktionsmittel im SCR-Katalysator zu speichern;**
- Abschätzen der im SCR-Katalysator gespeicherten Reduktionsmittelmenge; und
- Unterbrechen oder Einschränken der Reduktionsmittelzugabe, falls die gespeicherte Reduktionsmittelmenge eine vorherbestimmte Menge überschreitet,

wobei die vorherbestimmte Temperatur etwa 300°C beträgt und durch die Speicherung von Reduktionsmittel oberhalb der vorherbestimmten Temperatur die NO_x-Umwandlungseffizienz des SCR-Katalysators in einem Niedertemperaturbereich zwischen 140° C und 250 °C zwischen 50% und 95% beträgt.“

Hieran schließen sich rückbezogene Patentansprüche 2 bis 6 sowie ein nebengeordneter, auf eine entsprechende Einrichtung gerichteter Patentanspruch 7 mit rückbezogenen Patentansprüchen 8 bis 15 an.

Wegen des Wortlauts der nebengeordneten und der rückbezogenen Patentansprüche sowie weiterer Einzelheiten wird auf die Akten verwiesen.

II.

Die zulässige Beschwerde ist unbegründet.

1. Das angegriffene Patent betrifft ein Verfahren sowie eine Einrichtung zum Steuern der Reduktionsmittelzugabe an Abgase aus einem Verbrennungsmotor, wobei das Reduktionsmittel stromaufwärts eines mit dem Motor verbundenen SCR-Katalysators eingebracht wird. Mit Hilfe des Reduktionsmittels sollen im Katalysator die im Abgas enthaltenen Stickoxide in Wasser und Stickstoff umgewandelt werden. Insbesondere bezieht sich das Patent auf ein Verfahren und eine Einrichtung zum Verbessern der Umwandlungseffizienz von Mager-NO_x-Katalysatoren in einem Diesel- oder Mager-Benzin-Motor und insbesondere auf die Verbesserung der Umwandlungseffizienz durch Steuern der Abgabe des NO_x-Reduktionsmittels (vgl. Absatz [0001] der Patentschrift).

Das Verfahren wie auch die Vorrichtung sollen es ermöglichen, dass der magere Abgase verarbeitende Mager-NO_x-Katalysator mit wesentlich höherer Umwandlungseffizienz als bisher möglich in einem Niedertemperaturbereich betrieben wird (vgl. Abs. [0009]).

Zum Stand der Technik wird in der Patentbeschreibung (vgl. Abs. [0002]) sinngemäß ausgeführt, dass für unter stöchiometrischen Bedingungen betriebene Verbrennungsmotoren Abgasnachbehandlungsvorrichtungen mit hoher Umwandlungseffizienz entwickelt worden sind. Es sei dem Fachmann auch bekannt, dass mager – d. h. mit Luftüberschuss gegenüber stöchiometrischen Bedingungen – betriebene Motoren den Kraftstoff effizienter nützten. Diese Magermotoren könnten Dieselmotoren oder Ottomotoren (mit Benzin als Kraftstoff betrieben) sein, wobei letztere als Schichtladungsmotoren (stratified-charge) ausgebildet sind, in denen Treibstoff und Luft nur teilweise (homogen) gemischt seien, und homogen beladene, mager verbrennende Motoren, in denen Treibstoff und Luft meist vor

der Verbrennung vorgemischt würden. Für diese Motoren sei der Einsatz von NO_x-Katalysatoren mit kontinuierlicher Reduktionsmittelzufuhr bekannt.

Aufgabe soll sein, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden (vgl. Abs. [0004]).

2. Zuständiger Fachmann ist hier ein Hochschulabsolvent der Fachrichtung Maschinenbau oder Verfahrenstechnik mit mehrjähriger Erfahrung auf dem Gebiet der Reinigung von Verbrennungsabgasen, insbesondere bei Brennkraftmaschinen. Mit dem Prinzip der Reduzierung von Stickoxiden in Abgasen aus Verbrennungsprozessen unter Verwendung eines Katalysators und eines Reduktionsmittels mittels selektiver katalytischer Reduktion (SCR) ist er bestens vertraut. Er kennt die Reduktionsmittel und die Katalysatoren sowie deren Wirkungsweise. Bekannt ist ihm die Abhängigkeit der NO_x-Umwandlungsrate von der Prozess-temperatur, dem Molverhältnis aus Reduktionsmittel und Stickoxiden, der Aufenthaltsdauer im Katalysator, dem Aufbau des Katalysators. Er weiß, dass je nach strukturellem Aufbau des Katalysators eine Speicherwirkung für das Reduktionsmittel gegeben ist und dass der Schlupf an Reduktionsmittel vermieden oder sehr gering gehalten werden muss. Zudem kennt er die Betriebszustände der Brennkraftmaschine sowie deren Auswirkung auf die Zusammensetzung und die Zustände der Abgase.

3. Die beanspruchten Verfahren sind in ihren Grundzügen demnach folgendermaßen zu verstehen. Das Verfahren zum Steuern der Zuführung von Reduktionsmittel in das Abgas eines Verbrennungsmotors dient zur Bereitstellung des Reduktionsmittels zur Stickoxidreduktion mittels selektiver katalytischer Reduktion. Das Reduktionsmittel wird den Abgasen stromauf eines SCR-Katalysators zugeführt. Die Anzeige, dass eine Katalysatortemperatur höher als eine vorherbestimmte Temperatur ist, bedeutet die Feststellung, dass eine vorgegebene Temperatur im Sinne eines Schwellenwerts überschritten wird. Die Zugabe des Reduktionsmittels entsprechend der Anzeige mit einer Geschwindigkeit größer als

seine Verbrauchsgeschwindigkeit entspricht dem Zuführen von Reduktionsmittel nach Überschreiten der vorgegebenen Temperatur in einer Menge, die während der Zufuhr chemisch nicht umgesetzt wird (z. B. aufgrund fehlender geeigneter Zustandsbedingungen für die Umsetzung) oder werden kann (z. B. Überangebot an Reduktionsmittel bei überstöchiometrischem Reduktionsmittel-Stickoxid-Molverhältnis). Das nicht verbrauchte Reduktionsmittel soll gespeichert werden. Zusätzlich wird die im Katalysator gespeicherte Reduktionsmittelmenge abgeschätzt und bei Überschreiten einer vorgegebenen Menge die Zufuhr von Reduktionsmittel unterbrochen oder reduziert. Die Umwandlungseffizienz des Katalysators entspricht der Umwandlungsrate (Abscheiderate) der in den Abgasen vorhandenen Stickoxide.

Es sei an dieser Stelle auch angemerkt, dass die beanspruchten Verfahren abweichend von dem Ausführungsbeispiel nach dem passiven Steuerschema (Fig. 8) die Zugabe von Reduktionsmittel mit einer Geschwindigkeit größer als seine Verbrauchsgeschwindigkeit schon dann erlauben, wenn nur die Temperaturbedingung erfüllt ist. Der Beladungszustand des Katalysators wird laut den geltenden Ansprüchen nur als Kriterium zur Unterbrechung oder zur Einschränkung nicht jedoch auch als mitauslösende Bedingung für die Reduktionsmittelzugabe herangezogen.

4. Zum Hauptantrag

a) Die Zulässigkeit der nach dem Hauptantrag geltenden Patentansprüche wird unterstellt. Die gewerbliche Anwendbarkeit ihrer Gegenstände ist zweifellos gegeben. Es liegt jedoch kein patentfähiger Gegenstand vor, da die Neuheit des Verfahrens gemäß Patentanspruch 1 nicht gegeben ist (§ 21 Abs. 1 Nr. 1 i. V. m. §§ 1, 3 PatG).

b) Die Angabe im Patentanspruch 1, „wobei durch die Speicherung von Reduktionsmittel oberhalb der vorherbestimmten Temperatur die NO_x-Umwand-

lungseffizienz des SCR-Katalysators in einem Niedertemperaturbereich unterhalb der vorherbestimmten Temperatur zwischen 50% und 95% beträgt“, betrifft keinen (weiteren) Schritt des Verfahrens zum Steuern der Dosierung von Reduktionsmittel, sondern lediglich eine Zielvorgabe, die mit dem beanspruchten Dosierverfahren erreicht werden soll.

Die Patentinhaberin will in dieser Angabe als Verfahrensschritt sehen, die vorherbestimmte Temperatur liege oberhalb eines Niedertemperaturbereichs. Da der Niedertemperaturbereich unbestimmt ist, wird die vorherbestimmte Temperatur dadurch nicht näher definiert, und Angaben zur Zugabe des Reduktionsmittels sind nicht vorhanden.

c) Aus der Druckschrift E1 ist ein Verfahren zum Steuern der Zufuhr von Reduktionsmittel 26 in das Abgas 16 eines Verbrennungsmotors 10 stromauf eines SCR-Katalysators 20 bekannt (vgl. Sp. 2, Z. 9 bis 12 i. V. m. Fig. 2). Die Temperatur des Katalysators 20 wird prozessbegleitend erfasst (vgl. Anspruch 2). Bei Inbetriebnahme des Verbrennungsmotors wird den Abgasen abhängig von der Katalysatortemperatur ab einer vorgegebenen (katalysatorspezifischen) Mindesttemperatur T_0 Reduktionsmittel überstöchiometrisch zugeführt (vgl. Sp. 5, Z. 8 bis 12 i. V. m. Fig. 1, Linie a). Dies entspricht dem streitpatentgemäßen Anzeigen, dass die Temperatur höher als eine vorherbestimmte Temperatur ist, und das überstöchiometrische Zudosieren von Reduktionsmittel impliziert, dass dem Abgas mehr Reduktionsmittel zugeführt wird, als für die Reduktion der im Abgas befindlichen Stickoxide (NOx) notwendig ist. Demnach erfolgt die Zufuhr des Reduktionsmittels mit einer Geschwindigkeit, die größer ist als seine Verbrauchsgeschwindigkeit. Der Überschuss an nicht verbrauchtem Reduktionsmittel wird im SCR-Katalysator gespeichert und die gespeicherte Reduktionsmittelmenge ständig bilanziert, d. h. im Sinne des Streitpatents abgeschätzt (vgl. Sp. 5, Z. 8 bis 28). Bei Erreichen eines bevorzugten Füllstands des SCR-Katalysators 20 mit Ammoniak als Reduktionsmittel (vgl. Punkt A in Fig. 1) wird die überstöchiometrische Zudosierung der Harn-

stofflösung auf eine geringfügig unterstöchiometrische Zudosierung zurückgenommen (vgl. Sp. 5, Z. 12 bis 17), also eingeschränkt.

Nicht nur während der Inbetriebnahme, sondern auch beim laufenden Betrieb des Verbrennungsmotors ist eine entsprechende Steuerung der Zufuhr von Reduktionsmittel zu dessen Abgas beschrieben. In Betriebszuständen, bei denen die Temperatur unter T_0 – in den Niedertemperaturbereich im Sinne des Streitpatents - absinkt, wird die Reduktionsmittelzufuhr unterbrochen. Sobald die Temperatur erneut ansteigt, und die Temperaturschwelle überschritten wird, erfolgt ein überstöchiometrisches Zudosieren bis der vorgesehene Füllstand des Katalysators erreicht wird. Anschließend erfolgt ein Beschränken der Reduktionsmittelzufuhr auf eine unterstöchiometrische Zufuhr rate (vgl. Sp. 6, Z. 19 bis 30 i. V. m. Fig. 1, Linien i, k, l). In Betriebsphasen, in denen die Katalysatortemperatur oberhalb der Mindesttemperatur T_0 liegt und abnimmt, wird Reduktionsmittel überstöchiometrisch zudosiert (vgl. Sp. 6, Z. 1 bis 21 i. V. m. Fig. 1, Linien f, e, h). Die überstöchiometrische Zugabe führt zur Speicherung von Reduktionsmittel, das bei Unterschreiten der Temperaturschwelle (Linie h) im Niedertemperaturbereich für Stickoxidreduktion zur Verfügung steht.

Das Reduktionsmittel gemäß dem Verfahren der E1 wird somit dem Abgasstrom in gleicher Weise zudosiert wie beim Streitgegenstand. Daher muss sich bei einem baugleichen Katalysator zwangsläufig – da die beanspruchte Wirkung ausschließlich auf dem Dosierverfahren beruht - dieselbe Wirkung wie beim streitigen Verfahren einstellen.

Demnach sind sämtliche Schritte des streitigen Verfahrens in der Variante gemäß Patentanspruch 1, wonach ein Einschränken der Reduktionsmittelzugabe vorgesehen ist, aus der Druckschrift E1 bekannt.

d) Zu den aus ihrer Sicht bestehenden Unterschieden des streitpatentgemäßen Verfahrens gegenüber dem aus der Druckschrift E1 bekannten wendet die Be-

schwerdeführerin ein, das streitige Verfahren beruhe auf der Erkenntnis, dass die Umwandlungseffizienz des Katalysators massiv davon abhängt, unter welchen Bedingungen das Reduktionsmittel im Katalysator absorbiert werde. Insbesondere sei erkannt worden, dass der Katalysator aktive und inaktive Stellen umfasse und nur das an den aktiven Stellen absorbierte Reduktionsmittel effektiv zur Umwandlung von NO_x beitrage. Die Absorption des Reduktionsmittels an den aktiven Stellen im Katalysator werde jedoch unterhalb einer gewissen Temperaturschwelle von der gleichzeitig erfolgenden NO_x-Absorption an diesen aktiven Stellen inhibiert. Übersteige die NO_x-Konzentration im Abgas also einen gewissen Wert, könne kein Reduktionsmittel mehr an den aktiven Stellen absorbiert werden, weshalb bei bekannten Verfahren, welche diesen Zusammenhang nicht berücksichtigten, unterhalb dieser Temperaturschwelle nur ungenügende Umwandlungsraten erreicht würden. Basierend auf dieser Erkenntnis werde das Reduktionsmittel deshalb nur dann zugegeben, wenn die Katalysatortemperatur über einer vorgegebenen Temperatur liege, so dass das Reduktionsmittel auch an den aktiven Stellen im Katalysator absorbiert werden könne. Unter Ausnutzung der Speicherkapazität des Katalysators werde dieser bis zu einer vorbestimmten Menge mit Reduktionsmittel aufgefüllt, welches in Betriebsphasen, in welchen die Temperatur, die unter der vorgegebenen Temperatur liege, eine effektive Absorption nicht mehr zulasse, an den aktiven Stellen zur Verfügung stehe und verbraucht werde.

Ob die Beschwerdeführerin in ihrem Vorbringen auf den physikalischen Prozess der Adsorption und nicht Absorption abstellt, kann dahingestellt bleiben, denn ihr Einwand vermag schon daher nicht durchzugreifen, da die Erkenntnis selbst nicht Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag ist, sondern – wie die Beschwerdeführerin einräumt – ihm nur zugrunde liegt.

Ein Verfahren wird gegenüber einem identisch vorbekannten Verfahren nicht schon deshalb patentfähig, nur weil der Anmelder erkannt hat (vgl. Abs. 0046 Streitpatentschrift), auf welchen Effekten die Wirkung des bekannten Verfahrens beruht.

Der weitere Einwand der Beschwerdeführerin, dass die Zugabe des Reduktionsmittels bei dem aus der E1 bekannten Verfahren erst oberhalb der Mindesttemperatur T_0 einsetze, da unterhalb dieser Temperatur ein Betrieb des SCR-Katalysators ohnehin nicht möglich sei, wird dem Offenbarungsgehalt der E1 nicht gerecht. Die E1 lehrt, dass es zweckmäßig sei, die Zudosierung erst nach Überschreiten einer katalysatorspezifischen Mindesttemperatur vorzunehmen und bei Unterschreiten zu unterbrechen, weil die Hydrolyse des zugeführten Reduktionsmittels unterhalb der Mindesttemperatur unvollständig sei (vgl. Sp. 3, Z. 32 bis 48 und Sp. 4, Z. 8 bis 19). Der Fachmann entnimmt der E1 jedoch auch, dass eine Verarmung des Katalysators an (gespeichertem) Reduktionsmittel beim Unterschreiten der katalysatorspezifischen Mindesttemperatur stattfindet (vgl. Sp. 4, a. a. O.). Aus diesem Hinweis ergibt sich unmittelbar, dass auch unterhalb der Temperatur T_0 eine katalytische Umwandlung von NO_x stattfindet, da sich die Verarmung des Katalysators an Reduktionsmittel nur infolge des Verbrauchs in einer chemischen Reaktion erklären lässt.

Soweit die Beschwerdeführerin geltend macht, die vorherbestimmte Temperatur nach dem Streitpatent liege oberhalb der Temperatur T_0 des aus der E1 bekannten Verfahrens und könne nicht mit dieser gleichgesetzt werden, ist festzustellen, dass das Streitpatent in seinem Patentanspruch 1 die vorherbestimmte Temperatur nicht näher definiert. Es kann sich daher um eine nach einem beliebigen Kriterium festgelegte Temperatur handeln, z. B. der katalysatorspezifischen Mindesttemperatur, als der Temperatur, bei der die vollständige Hydrolyse des zudosierten Reduktionsmittels erfolgt, oder der Temperatur, ab der eine hohe katalytische Aktivität gegeben ist.

Der streitige Gegenstand ist durch Verfahrensschritte definiert, die auf eine Zudosierung von Reduktionsmittel in ein Abgas gerichtet sind und welche zu einer bestimmten Umwandlungseffizienz eines SCR-Katalysators führen sollen. Die Umwandlungseffizienz selbst kann keinen Verfahrensschritt darstellen, sondern nur das Ergebnis eines Verfahrens sein. Dies ergibt sich auch aus den Ausführungen

der Beschwerdeführerin, wonach die Umwandlungseffizienz des Katalysators nicht nur von der aktuellen Temperatur des Katalysators abhängt, sondern auch von der Temperatur, bei welcher das Reduktionsmittel im Katalysator absorbiert werde. Somit ist die beschriebene Umwandlungseffizienz des Katalysators Folge des beanspruchten Verfahrensschritts, gemäß dem das Reduktionsmittel oberhalb einer vorherbestimmten Temperatur mit einer Geschwindigkeit den Abgasen zudosiert wird, die größer als die Verbrauchsgeschwindigkeit des Reduktionsmittels im SCR-Katalysator ist, z. B. überstöchiometrisch, und kann daher nicht selbst Verfahrensschritt des streitigen Dosierverfahrens sein.

Letztlich muss auch die Einlassung der Beschwerdeführerin, in E1 werde das Reduktionsmittel im gesamten Bereich oberhalb der Temperatur T_0 zugegeben, ins Leere gehen, da dies nach der einen Alternative des streitigen Verfahrens gemäß Hauptantrag offensichtlich auch möglich ist. Darüber hinaus lässt das beanspruchte Verfahren eine Zudosierung auch im Niedertemperaturbereich zu, zumal sämtlich Restriktionen aus dem Patentanspruch sich auf die Zugabe des Reduktionsmittels mit einer Geschwindigkeit beziehen, die größer als die Verbrauchsgeschwindigkeit des Reduktionsmittels im Katalysator ist.

5. Zum Hilfsantrag II

a) Die Zulässigkeit der nach dem Hilfsantrag geltenden Patentansprüche wird unterstellt. Die gewerbliche Anwendbarkeit ihrer Gegenstände ist zweifellos gegeben. Es liegt jedoch kein patentfähiger Gegenstand vor, da das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 nicht neu ist (§ 21 Abs. 1 Nr. 1 i. V. m. §§ 1, 3 PatG).

b) Das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag II unterscheidet sich in seinen Verfahrensschritten - wie auch die Patentinhaberin einräumt - nicht vom Verfahren gemäß Patentanspruch 1 nach Hauptantrag. Daran ändert auch die Angabe nichts, dass der Verbrennungsmotor über einen Teil des Betriebszyklus in einem Niedertemperaturbereich unterhalb der vorherbestimmten Temperatur

betrieben wird. Weder anhand der Angaben im Patentanspruch noch aufgrund der Beschreibung kann davon ausgegangen werden, dass der Motor in einem fest vorbestimmten Zyklus betrieben werden soll. Diese Auffassung findet auch ihre Stütze in der von der Beschwerdeführerin genannten Stelle (Offenlegungsschrift der Anmeldung, S. 4, Z. 27 und 28). Dort wird nur allgemein darauf hingewiesen, dass die von einem Dieselmotor abgegebenen Abgase über den meisten Teil des Betriebszyklus zu kalt sind, um den Katalysator (LNC 30) auf über 250°C zu bringen. Es handelt sich hierbei lediglich um einen Verweis auf allgemeines Fachwissen, dass nämlich der Dieselmotor aufgrund seiner hohen Kraftstoffeffizienz nur relativ niedrige Abgastemperaturen hervorbringt und daher im normalen Fahrbetrieb über weite Teile seines Betriebszyklus in einem Niedertemperaturbereich betrieben werden kann.

c) Im Übrigen wird auch bei dem aus der Druckschrift E1 bekannten Verfahren der Verbrennungsmotor über einen Teil des Betriebszyklus in einem Niedertemperaturbereich unterhalb der vorherbestimmten Temperatur T_0 betrieben (vgl. Sp. 6, Z. 19 bis 30 i. V. m. Fig. 1, Betriebspunkte H, J Linie i), während dem Reduktionsmittel nicht zudosiert wird.

Die Wirkungsangaben tragen daher hier, wie schon zum Hauptantrag ausgeführt, auch nichts zum beanspruchten Dosierverfahren bei und sind daher bei der Beurteilung der Patentierbarkeit unbeachtlich. Das beanspruchte Verfahren ist daher entsprechend den Ausführungen zum Hauptantrag durch die aus der Druckschrift E1 bekannte Vorgehensweise vorweggenommen.

6. Zum Hilfsantrag III

a) Die Zulässigkeit der nach dem Hilfsantrag geltenden Patentansprüche wird unterstellt. Die gewerbliche Anwendbarkeit ihrer Gegenstände ist zweifellos gegeben. Unterstellt wird auch, dass das beanspruchte Verfahren so deutlich und vollständig offenbart ist, dass ein Fachmann es ausführen kann. Es liegt jedoch kein

patentfähiger Gegenstand vor, da das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht (§ 21, Abs. 1 Nr. 1 i. V. m. §§ 1, 4 PatG).

b) Das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag III unterscheidet sich vom Verfahren gemäß Hauptantrag dadurch, dass die Zugabe von Reduktionsmittel zu den Abgasen über ein kurzes Intervall mit einer Geschwindigkeit erfolgt, die größer ist als die Verbrauchsgeschwindigkeit des Reduktionsmittels. Zudem ist im Patentanspruch angegeben, der Verbrennungsmotor werde über den meisten Teil des Betriebszyklus in einem Niedertemperaturbereich unterhalb der vorherbestimmten Temperatur betrieben und NO_x in den Abgasen des Verbrennungsmotors werde kontinuierlich mit im Katalysator gespeicherten Reduktionsmittel reduziert.

Mit der Zugabe von Reduktionsmittel zu den Abgasen über ein kurzes Intervall mit einer Geschwindigkeit, die größer ist als die Verbrauchsgeschwindigkeit des Reduktionsmittels, erfolgt ein getaktetes Zudosieren des Reduktionsmittels zu den Abgasen während des Motorbetriebs (z. B. Abs. [0035], [0036] entsprechend Figur 4, vorletzte Graphik; Fig. 5, unteres Diagramm der Streitpatentschrift), wobei das Zudosieren entweder unterbrochen oder die Zugabe auf eine Geschwindigkeit unterhalb der Verbrauchsgeschwindigkeit eingeschränkt wird (Bedingungen laut Patentanspruch). Der Patentanspruch 1 definiert nicht, was „kurzes Intervall“ bedeutet. Die Intervalllängen können laut Patentbeschreibung von Zugabezyklus zu Zugabezyklus variieren (Abs. [0037]). Das Abbruchkriterium für die Zugabe von Reduktionsmittel zu den Abgasen mit einer Geschwindigkeit, die größer ist als die Verbrauchsgeschwindigkeit des Reduktionsmittels, ist unverändert das Überschreiten einer vorherbestimmten gespeicherten Reduktionsmittelmenge im Katalysator und nicht die Länge des Intervalls der Zugabe. Insofern kann die Angabe „kurzes Intervall“ allenfalls als Dimensionierungshinweis gesehen werden, z. B. den Katalysator kleinvolumig oder die Einrichtung zur Reduktionsmittelzugabe leistungsfähig zu gestalten.

Die Angabe, wonach der Verbrennungsmotor über den meisten Teil des Betriebszyklus in einem Niedertemperaturbereich unterhalb der vorherbestimmten Temperatur betrieben wird, wobei NO_x in den Abgasen des Verbrennungsmotors während dieses Zeitraums kontinuierlich mit im Katalysator gespeicherten Reduktionsmittel reduziert wird, betrifft, wie schon zu den vorhergehenden Anträgen ausgeführt, lediglich einen Hinweis auf die bekannt niedrigen Abgastemperaturwerte beim normalen Betrieb von Dieselmotoren und keine Vorschrift, wie Reduktionsmittel zugeführt und der Verbrennungsmotor betrieben werden soll. Insbesondere lässt Patentanspruch 1 zu, den Verbrennungsmotor im Niedertemperaturbereich zu betreiben und den Katalysator mit einer Heizung trotzdem auf eine Temperatur höher als eine vorherbestimmte Temperatur zu bringen (vgl. Fig. 1 i. V. m. Abs. [0022] Streitpatentschrift) sowie eine Zudosierung auszulösen mit einer Geschwindigkeit, die größer ist als die Verbrauchsgeschwindigkeit des Reduktionsmittels. Im Patentanspruch 1 ist kein einziger Steuerbefehl angegeben, wie der Betriebszustand des Verbrennungsmotors aktiv geändert werden soll, damit die im Patentanspruch genannten Zudosierungsbedingungen (Temperatur und Beladungszustand des Katalysators) erreicht werden.

c) Am Anmeldetag war dem Fachmann ein Verfahren zur selektiven katalytischen Reduktion (SCR) bekannt, mit dem unter Verwendung eines Katalysators (Katalysatorschicht aus TiO₂ und bevorzugt weiteren Schwermetalloxiden) und eines stöchiometrisch zugeführten Reduktionsmittels (NH₃) der NO_x-Gehalt in Verbrennungsabgasen reduziert werden kann. Dieser Prozess ist je nach dem verwendeten Katalysator für Abgastemperaturen von ca. 300°C bis 400°C festgelegt und wurde vorrangig für fossil befeuerte Kraftwerke entwickelt (vgl. E4, Sp. 1, Z. 33 bis 46 mit Verweis auf Stand der Technik; vgl. auch D2, Sp. 11, Z. 36 bis 56 mit Anwendung bei Verbrennungsmotoren). Das Augenmerk des mit der Problematik der Entstickung von Abgasen aus Brennkraftmaschinen befassten Fachmanns ist jedoch auch auf den darunter liegenden niedrigen Temperaturbereich zwischen 100°C und 300°C und die instationären Bedingungen hinsichtlich der Abgasmengen und deren Zusammensetzung (insb. Konzentrationsänderungen

des Stickoxidanteils) gerichtet (vgl. E4, Sp. 1, 2. und letzter Absatz). Durch adsorptive Beladung des Katalysators mit NH_3 können bei einem Betrieb mit starken Schwankungen der Abgasmenge und der NO_x -Konzentration auch bei niedrigen Betriebstemperaturen hohe NO_x -Abscheideleistungen erreicht werden, wenn der Beladungszustand des Katalysators bekannt ist (vgl. E4, Sp. 2, Z. 2 bis 30). D. h. der Katalysator muss für den Betrieb unter diesen Bedingungen zumindest in gewissem Umfang beladen sein.

In der Druckschrift E4 ist dann anhand eines Verfahrens zur Zufuhr von Reduktionsmittel (NH_3) in das einem Katalysator zugeführte Abgas eines mit einem mageren Luft/Kraftstoffverhältnis arbeitenden Verbrennungsmotors (Kraftfahrzeugdieselmotor, Anspruch 1) beschrieben (Sp. 2, Z. 39 bis Sp. 3, Z. 3), wie der Beladungszustand des Katalysators bestimmt werden kann. Das Reduktionsmittel wird dabei getaktet überstöchiometrisch dem Abgasstrom zugeführt (Sp. 5, Z. 30 bis 35). Diese getaktete Zufuhr entspricht den streitpatentgemäß geforderten kurzen Intervallen. Die im Katalysator gespeicherte Reduktionsmittelmenge wird abgeschätzt (Sp. 3, Z. 38 bis 43), und die Zudosierung des Reduktionsmittels wird unterbrochen, wenn die gespeicherte NH_3 -Menge einen oberen Schwellenwert erreicht hat (Sp. 5, Z. 35 bis 41). Der Schwellenwert für die dem Abgas überstöchiometrisch zugeführte und im Katalysator gespeicherte NH_3 -Menge wird entsprechend den Katalysatoreigenschaften und dem Katalysatorvolumen vorgegeben und ist durch Versuche oder reaktionskinetische Betrachtungen im einzelnen Anwendungsfall zu ermitteln (Sp. 2, Z. 39 bis 55 i. V. m. Sp. 3, Z. 4 bis 27). Die Vorgabe des Schwellenwertes kann zusätzlich auch die Katalysatortemperatur mit einbeziehen (vgl. Anspruch 4). Beim Streitpatent gilt wie auch hier und wie bei dem aus der E1 bekannten Verfahren, dass nicht eine Intervallvorgabe, sondern die gespeicherte NH_3 -Menge als Kriterium für das Beenden der überstöchiometrischen Reduktionsmittelzugabe herangezogen wird.

Nicht explizit erwähnt wird in der Druckschrift E4, dass ein Temperaturschwellenwert überschritten sein muss, wenn die überstöchiometrische Zugabe des Reduktionsmittels in das Abgas erfolgt.

Dies ist jedoch naheliegend. Schon die Angabe, dass der Katalysator beladen sein muss (einen Beladungszustand aufweist), wenn eine hohe NO_x-Abscheideleistung bei niedrigen Betriebstemperaturen erreicht werden soll (vgl. E4, Sp. 2, Z. 22 bis 30), weist darauf hin, dass die Speicherung (Adsorption) des Reduktionsmittels oberhalb der „niedrigen Betriebstemperatur“ erfolgen muss, also oberhalb ca. 300°C. Selbst wenn zugunsten der Patentinhaberin unterstellt wird, die E4 enthalte keinen Hinweis auf die getaktete Zugabe in Abhängigkeit von der Temperatur, kann das grundlegende Wissen des Fachmanns nicht ignoriert werden.

Bei der Entstickung von Abgasen aus Verbrennungsmotoren wird als Reduktionsmittel häufig Ammoniak (NH₃) eingesetzt, das meist aus einer wässrigen Harnstofflösung gewonnen wird (vgl. bekanntes Verfahren aus E1 sowie Streitpatent Abs. [0028]). Aufgrund der Giftigkeit von Ammoniak und der von Ammoniak ausgehenden Geruchsbelästigung ist bei Verwendung von Ammoniak als Reduktionsmittel stets darauf zu achten, dass es nicht zu einem Schlupf kommt, d. h. Ammoniak nicht in die Umwelt gelangt. Weil einerseits die Speicherung von NH₃ von der Katalysatortemperatur abhängt (Speicherkapazität nimmt mit steigender Temperatur ab) und es andererseits für die vollständige Hydrolyse der wässrigen Harnstofflösung und auch für die nachfolgende katalytische Umsetzung eine von der stofflichen Zusammensetzung und der Oberflächengeometrie des jeweiligen Katalysators abhängende Mindesttemperatur gibt, ist es für den Fachmann geradezu unerlässlich, die Zudosierung des Reduktionsmittels zu den Abgasen in Abhängigkeit von der Katalysatortemperatur, insbesondere erst nach Überschreiten einer katalysatorspezifischen Mindesttemperatur, zu starten (wie bereits weiter vorstehend zum aus der E1 bekannten Verfahren ausgeführt). Insbesondere lehrt die E1, als Führungsgröße für den Beginn einer überstöchiometrischen Zudosierung des Reduktionsmittels – wie im geltenden Patentanspruch 1 nach Hilfsan-

trag III (und den vorhergehenden Anträgen) – aus einem Niedertemperaturbereich des Katalysators kommend (Fig. 1, Punkte S, H) das Überschreiten eines Temperaturschwellenwertes und für den Abbruch der Zugabe oberhalb des Temperaturschwellenwertes eine vorherbestimmte Menge an gespeichertem Reduktionsmittel heranzuziehen. Die vorherbestimmte Menge (bevorzugter Füllstand; Punkte K, A, E, F, G der Fig. 1) orientiert sich an der temperaturabhängigen Speicherkapazität des Katalysators (vgl. Sp. 5, Z. 17 bis 28, Fig. 1 Linie 1)

d) Der Auffassung der Patentinhaberin, dass bei dem aus der Druckschrift E4 bekannten Verfahren die getaktete Zugabe unabhängig von Umsetzung der Stickoxide und der Katalysatortemperatur erfolge, kann auch nicht beigetreten werden, weil in der E4 ausdrücklich darauf hingewiesen wird, dass die Steuerung der Zugabe des Reduktionsmittels verbessert werden könne, wenn die NO_x-Konzentration stromab des Katalysators messtechnisch erfasst und daraus die NO_x-Abscheidung bestimmt werde. Diese wird dann wiederum als Kriterium für den Beginn einer NH₃-Zugabe herangezogen (vgl. Sp. 4, 2. Absatz). Die Schwellenwerte für die Zu- und Abschaltung der NH₃-Zugabe berücksichtigen zudem Kennfelder mit der Abgastemperatur (vgl. Anspruch 4).

Demnach ist bei einer vorgegebenen Zudosiereinrichtung die Intervalllänge für die überstöchiometrische Zudosierung des Reduktionsmittels, ob nun als „kurz“ oder anders bezeichnet, u. a. das Ergebnis einer Regelung unter Berücksichtigung des Volumens und der Temperatur des Katalysators. Bei einem kleinvolumigen Katalysator wird die überstöchiometrische Beladungsphase daher relativ kurz ausfallen und bei höheren Katalysatortemperaturen oberhalb der vorherbestimmten Temperatur weiter abnehmen, weil dessen Speicherkapazität mit der steigenden Temperatur fällt. Zudem wird bei einer beschränkten Reduktionsmittelzugabe zwischen den Intervallen mit überstöchiometrischer Zudosierung des Reduktionsmittels das Intervall für die überstöchiometrische Zudosierung des Reduktionsmittels gegenüber dem Intervall mit einer beschränkten Reduktionsmittelzugabe relativ kürzer ausfallen, weil das Reduktionsmittel für die Stickoxidminderung in den Betriebs-

phasen mit beschränkter Reduktionsmittelzugabe nur teilweise aus der im Katalysator gespeicherten Menge stammt.

Wie schon zum Hilfsantrag II ausgeführt, betrifft die Angabe im Anspruch 1 nach Hilfsantrag III, wonach der Verbrennungsmotor über den meisten Teil des Betriebszyklus in einem Niedertemperaturbereich unterhalb der vorherbestimmten Temperatur betrieben wird, kein Merkmal des Dosierverfahrens. Es handelt sich vielmehr hier wie dort lediglich um einen Hinweis auf die bekannt niedrigen Abgaswerte bei Dieselmotoren und nicht um eine Maßgabe, wie der Verbrennungsmotor im Sinne der Zufuhr eines Reduktionsmittels betrieben werden soll. Die kontinuierliche Reduktion von Stickoxiden mittels im Katalysator gespeichertem Reduktionsmittel während der Betriebsphasen, in denen die Reduktionsmittelzufuhr unterbrochen oder in Relation zu den vorhandenen Stickoxiden eingeschränkt ist, ist – abgesehen davon, dass sie das Verfahren zur Zugabe des Reduktionsmittels nicht näher definiert - eine immanente Eigenschaft eines jeden SCR-Katalysators, zumindest solange noch Reduktionsmittel vorhanden ist.

7. Zum Hilfsantrag IV

Die Anspruchsfassung nach dem Hilfsantrag IV ist nicht zulässig (§ 22 Abs. 1 2. Alternative).

Das Verfahren gemäß dem Patentanspruch 1 in der erteilten Fassung ist u. a. durch das „Vorsehen einer Anzeige, dass die Temperatur des SCR-Katalysators höher als eine vorherbestimmte Temperatur ist“, und der Zugabe von Reduktionsmittel „entsprechend der Anzeige“ definiert. D. h. die Zugabe des Reduktionsmittels hängt zwingend von dem Überschreiten eines vorherbestimmten Temperaturschwellenwertes ab.

Demgegenüber ist das Verfahren gemäß dem Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag IV durch das

„- Vorsehen einer Anzeige, dass eine der beiden folgenden Bedingungen erfüllt ist:

a) dass die Temperatur des SCR-Katalysators höher als eine vorherbestimmte Temperatur ist;

b) dass die Abgas-NO_x-Konzentration kleiner ist als eine Abgasschwellen-NO_x-Konzentration“,

und der Zugabe von Reduktionsmittel „entsprechend der Anzeige“ definiert. Damit ist die Zugabe nicht mehr zwingend an das Überschreiten einer vorherbestimmten Temperatur gebunden, sondern kann durch Erfüllen einer anderen Bedingung ausgelöst werden, die die nach der erteilten Fassung erforderliche Bedingung ersetzt.

Der Einlassung der Beschwerdeführerin, es handele sich hier lediglich um einen zusätzlichen einschränkenden Verfahrensschritt, kann nicht gefolgt werden. Vielmehr benennt der Patentanspruch 1 nunmehr Alternativen, die unabhängig voneinander eine Zugabe von Reduktionsmittel auslösen können. D. h. das zusätzliche, wahlweise anzuwendende Abfragekriterium beschränkt das streitige Verfahren nicht, sondern führt zu einer Erweiterung, die den Nichtigkeitsgrund des § 22 (1) PatG schaffen würde. Eine derartige Erweiterung ist unzulässig (vgl. BGH X ZB 9/89 – Spleißkammer).

8. Zum Hilfsantrag I

a) Die Zulässigkeit der nach dem Hilfsantrag geltenden Patentansprüche wird unterstellt. Die gewerbliche Anwendbarkeit ihrer Gegenstände ist zweifellos gegeben. Es liegt jedoch kein patentfähiger Gegenstand vor, da das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht (§ 21, Abs. 1 Nr. 1 i. V. m. §§ 1, 4 PatG).

b) Das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag I unterscheidet sich vom Verfahren nach Patentanspruch 1 des Hauptantrags dadurch, dass die vorherbestimmte Temperatur nicht mehr einen beliebigen Wert annehmen kann, sondern etwa 300°C betragen soll. Die Ergänzung des letzten Merkmals wonach die NO_x-Umwandlungseffizienz des SCR-Katalysators nunmehr mit einem konkretisierten Niedertemperaturbereich zwischen 140°C und 250°C in Verbindung gebracht wird, stellt wiederum lediglich eine Definition des streitpatentgemäß zu erreichenden Ziels, jedoch kein das Verfahren charakterisierendes Merkmal dar, und ist bei der Beurteilung der Patentfähigkeit nicht zu berücksichtigen.

c) Aus der Druckschrift E1 ist - hierzu wird auf die Ausführungen zum Hauptantrag verwiesen – ein Verfahren mit sämtlichen Merkmalen des gemäß Patentanspruch 1 definierten Verfahrens bis auf die konkrete Angabe der vorherbestimmten Temperatur (300°C) und eines bestimmten Niedertemperaturbereichs bekannt.

In der Druckschrift E1 wird – wie schon ausführlich dargelegt – auf die katalysator-spezifische Mindesttemperatur hingewiesen, unterhalb derer keine Zugabe von Reduktionsmittel erfolgt. Der Hinweis auf die erforderliche vollständige Hydrolyse sowie die katalytische Umsetzung führt den Fachmann unmittelbar zu einer Mindesttemperatur T_0 größer als 250°C, zumal die nach der Thermolyse der wässrigen Harnstofflösung anfallenden Folgeprodukte wie Isocyanursäure, Cyanursäure usw. erst etwa oberhalb der genannten Temperatur unter Freisetzung von NH₃ mit einer für eine Entstickung ausreichenden Reaktionsgeschwindigkeit gespalten werden.

In der Druckschrift E4 werden für den Niedertemperaturbereich Werte zwischen 100°C und 300°C angegeben (vgl. Ausführungen hierzu unter Hilfsantrag III).

Die Druckschrift D2, die sich ebenfalls mit der Zudosierung von Reduktionsmittel in das Abgas stromauf eines Katalysators befasst (vgl. Titel, Fig. 1), lehrt, Reduk-

tionsmittel nur innerhalb eines bestimmten Temperaturbereichs, d. h. erst oberhalb einer vorherbestimmten Temperatur T_{\min} des Katalysators dem Abgas zuzuführen, um so eine optimale Umsatzrate zu erzielen (vgl. Sp. 11, Z. 35 bis 57). Bei dieser Grenztemperatur handelt es sich um eine katalysatorspezifische Größe (vgl. Sp. 11, Z. 42 bis 46), die für eine konkret genannte Katalysatorbeschichtung mit 240°C angegeben wird.

Aus diesen Daten ergibt sich unmittelbar, an welchem Temperaturbereich der Fachmann sich zu orientieren hat. Der Niedertemperaturbereich kann bis ca. 300°C reichen und damit auch die darüber liegende Mindesttemperatur, die aber jedenfalls oberhalb von 250°C angesiedelt ist. Je nach Katalysatormaterial wird der Fachmann diese vorherbestimmte Temperatur jeweils entsprechend anpassen. Ein Wert von 300°C liegt aufgrund der bekannten Angaben im Bereich dessen, was ein Fachmann bei seinen Überlegungen in Erwägung zieht. Der im Patentanspruch nach Hilfsantrag I geforderte Niedertemperaturbereich deckt in etwa den mittleren Bereich des auf dem einschlägigen Fachgebiet als niedrige Temperatur bezeichneten Intervalls.

Auch hier gilt, wie zum Hauptantrag unter Abschnitt 4 d) ausgeführt, dass die vorherbestimmte, nunmehr konkret angegebene Temperatur im Patentanspruch nicht über eine bestimmte Eigenschaft des Katalysators oder des Verfahrens definiert ist, sondern einer beliebigen Katalysatoreigenschaft, wie der einer katalytischen Mindestaktivität, entsprechen oder willkürlich vorgegeben sein kann.

Das durch Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag I definierte Verfahren ergibt sich nach alledem in naheliegender Weise ausgehend vom Offenbarungsgehalt der Druckschrift E1 und dem allgemeinen Fachwissen des zuständigen Fachmanns.

9. Die jeweiligen nebengeordneten und rückbezogenen Patentansprüche teilen in der Antragsgesamtheit jeweils das Rechtsschicksal des Patentanspruchs 1.

III.

Rechtsmittelbelehrung

Dieser Beschluss kann mit der Rechtsbeschwerde nur dann angefochten werden, wenn einer der in § 100 Absatz 3 PatG aufgeführten Mängel des Verfahrens gerügt wird. Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung dieses Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45 a, 76133 Karlsruhe, durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten schriftlich einzulegen.

Dr. Höchst

v. Zglinitzki

Dr. Fritze

Fetterroll

Bb