



BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

3 Ni 37/20 (EP)

(Aktenzeichen)

Verkündet am

1. Juni 2022

...

In der Patentnichtigkeitssache

...

betreffend das europäische Patent 1 527 018

(DE 603 48 280)

hat der 3. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts aufgrund der mündlichen Verhandlung vom 1. Juni 2022 durch den Vorsitzenden Richter Schramm, den Richter Schwarz, die Richterin Dipl.-Chem. Dr. Münzberg und den Richter Dipl.-Chem. Dr. Freudenreich sowie die Richterin Dipl.-Chem. Dr. Wagner

für Recht erkannt:

- I. Das europäische Patent 1 527 018 wird mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland im Umfang der Ansprüche 1 bis 10, 16 und 17 teilweise mit der Maßgabe für nichtig erklärt, dass diese Ansprüche folgende Fassung erhalten:

1. Composition à base d'oxyde de zirconium comprenant de l'oxyde de cérium dans un rapport atomique Zr/Ce > 1, et comprenant en outre de l'oxyde de lanthane et un oxyde d'une terre rare autre que le cérium et le lanthane, caractérisée en ce qu'elle présente une teneur en soufre inférieure à 200 ppm, cette teneur étant exprimée en poids de sulfate (SO₄) par rapport à l'ensemble de la composition,

en ce qu'après calcination 6 heures à 1150°C, elle possède une surface spécifique comprise entre 10 m²/g et 15 m²/g,

et en ce qu'après calcination 6 heures à 1000°C, elle possède une surface spécifique comprise entre 40 m²/g et 55 m²/g.

2. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'après calcination 6 heures à 1200°C elle possède une surface spécifique d'au moins 3 m²/g.
3. Composition selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'après calcination 6 heures à 900°C elle possède une surface spécifique d'au moins 50 m²/g, plus particulièrement d'au moins 70 m²/g.
4. Composition selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la terre rare est le néodyme.
5. Composition selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les teneurs en poids en oxydes sont d'au moins 50% pour le zirconium, inférieure à 50% pour l'oxyde de cérium, d'au plus 5% pour le lanthane et d'au plus 15% pour la terre rare autre que le cérium et le lanthane.
6. Composition selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle présente une teneur en poids en oxyde de cérium d'au plus 40%.
7. Composition selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle présente une teneur en poids en oxyde de terre rare autre que le cérium et le lanthane comprise entre 3% et 10%.
8. Composition selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle présente une teneur en soufre inférieure à 100 ppm.
9. Composition selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'après calcination à 1000°C 6 heures elle se présente sous la forme d'une solution solide pure des oxydes de cérium, de lanthane et de l'autre terre rare dans l'oxyde de zirconium.
10. Composition selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'après calcination à 1100°C 6 heures elle se présente sous la forme d'une solution solide des oxydes de cérium, de lanthane et de l'autre terre rare dans l'oxyde de zirconium.

16. Système catalytique, caractérisé en ce qu'il comprend une composition selon l'une des revendications 1 à 10.
17. Procédé de traitement des gaz d'échappement des moteurs à combustion interne, caractérisé en ce qu'on utilise à titre de catalyseur un système catalytique selon la revendication 16 ou une composition selon l'une des revendications 1 à 10.

- II. Im Übrigen wird die Klage abgewiesen.
- III. Die Kosten des Rechtsstreits werden gegeneinander aufgehoben.
- IV. Das Urteil ist gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 120 % des zu vollstreckenden Betrages vorläufig vollstreckbar.

Tatbestand

Die Beklagte ist eingetragene Inhaberin des aufgrund der als WO 2004/002893 veröffentlichten internationalen Anmeldung vom 26. Juni 2003 unter Inanspruchnahme der Priorität aus der Anmeldung FR 0207926 vom 26. Juni 2002 auch mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland in französischer Verfahrenssprache erteilten europäischen Patents 1 527 018 (Streitpatent) mit der Bezeichnung „COMPOSITION A BASE D'OXYDE DE ZIRCONIUM ET D'OXYDES DE CERIUM, DE LANTHANE ET D'UNE AUTRE TERRE RARE, SON PROCEDE DE PREPARATION ET SON UTILISATION COMME CATALYSEUR“ (in Deutsch laut Streitpatentschrift: „ZUSAMMENSETZUNG AUS ZIRKONOXID UND OXIDEN DES CERS, LANTHANS UND ANDERER SELTENEN ERDEN, SOWIE EIN VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG“).

Das beim Deutschen Patent- und Markenamt unter dem Aktenzeichen 603 48 280 geführte Streitpatent betrifft eine Zusammensetzung auf der Grundlage von Zirkoniumoxid und Oxiden von Cer, Lanthan und einem weiteren Seltenerdmetall sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung für sogenannte multifunktionelle Katalysatoren, auch als Dreiwegekatalysatoren bezeichnet, also Katalysatoren, bei denen nicht nur die Oxidation insbesondere des Kohlenmonoxids und der Kohlenwasserstoffe, die in den Abgasen vorhanden sind, sondern gleichfalls die Reduktion insbesondere der Stickstoffoxide, die in diesen Gasen gleichfalls vorhanden sind, ausgeführt wird und bei denen Zirkoniumoxid und Ceroxid zwei besonders wichtige Bestandteile sind. Nach Durchführung eines Einspruchsverfahrens beim Europäischen Patentamt (EPA) umfasst das dabei beschränkt aufrechterhaltene Streitpatent den unabhängigen Patentanspruch 1, auf den die Patentansprüche 2 bis 10 unmittelbar oder mittelbar zurückbezogen sind, die nicht streitgegenständlichen Patentansprüche 11 bis 15 sowie die nebengeordneten Patentansprüche 16 und 17. Die Patentansprüche 1, 16 und 17 lauten in der Verfahrenssprache:

1. Composition à base d'oxyde de zirconium comprenant de l'oxyde de cérium dans un rapport atomique Zr/Ce > 1, et comprenant en outre de l'oxyde de lanthane et un oxyde d'une terre rare autre que le cérium et le lanthane, **caractérisée en ce qu'**elle présente une teneur en soufre inférieure à 200 ppm, cette teneur étant exprimée en poids de sulfate (SO₄) par rapport à l'ensemble de la composition, **en ce qu'**après calcination 6 heures à 1150°C, elle possède une surface spécifique comprise entre 10 m²/g et 15 m²/g, et **en ce qu'**après calcination 6 heures à 1000°C, elle possède une surface spécifique d'au moins 40 m²/g.
16. Système catalytique, **caractérisé en ce qu'**il comprend une composition selon l'une des revendications 1 à 10.
17. Procédé de traitement des gaz d'échappement des moteurs à combustion interne, **caractérisé en ce qu'**on utilise à titre de catalyseur un système catalytique selon la revendication 16 ou une composition selon l'une des revendications 1 à 10.

In deutscher Sprache lauten sie in der Fassung der Streitpatentschrift:

1. Zusammensetzung auf Basis von Zirkoniumoxid, das Ceroxid in einem Zr/Ce-Atomverhältnis > 1 umfasst und außerdem Lanthanoxid und ein Oxid eines Seltenerdmetalls, das von Cer und Lanthan verschieden ist, umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Schwefelgehalt von weniger als 200 ppm aufweist, wobei dieser Gehalt als Gewicht von Sulfat (SO₄), bezogen auf die Gesamtzusammensetzung, ausgedrückt ist,

dass sie nach 6 Stunden Calciniierung bei 1150°C eine spezifische Oberfläche von zwischen 10 m²/g und 15

m²/g aufweist,
und dass sie nach 6 Stunden Calciniertung bei 1000°C eine spezifische Oberfläche von mindestens 40 m²/g aufweist.

16. Katalytisches System, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 umfasst.
17. Verfahren zur Behandlung von Abgasen von Verbrennungsmotoren, **dadurch gekennzeichnet, dass** man als Katalysator ein katalytisches System nach Anspruch 16 oder eine Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 verwendet.

Mit ihrer Nichtigkeitsklage begehrt die Klägerin die Nichtigkeitsklärung des Streitpatents im Umfang der Ansprüche 1 bis 10 sowie 16 und 17 wegen fehlender Patentfähigkeit und mangelnder Ausführbarkeit. Die Beklagte verteidigt ihr Patent in der vom EPA beschränkt aufrechterhaltenen Fassung sowie jeweils als geschlossene Anspruchssätze in den deutsch- und französischsprachigen Fassungen der Hilfsanträge 1 und 2 laut Schriftsatz vom 10. Mai 2021 sowie der Hilfsanträge 3 bis 5 laut den Schriftsätzen vom 25. April 2022 und 6. Mai 2022.

Patentanspruch 1 lautet in den Fassungen der Hilfsanträge 1 und 2 in der französischen und deutschen Sprache jeweils wie folgt (Änderungen gekennzeichnet):

Hilfsantrag 1:

1. Composition à base d'oxyde de zirconium comprenant de l'oxyde de cérium dans un rapport atomique Zr/Ce > 1, et comprenant en outre de l'oxyde de lanthane et un oxyde d'une terre rare autre que le cérium et le lanthane, caractérisée en ce qu'elle présente une teneur en soufre inférieure à 200 ppm, cette teneur étant exprimée en poids de sulfate (SO₄) par rapport à l'ensemble de la composition,

en ce qu'après calcination 6 heures à 1150°C, elle possède une surface spécifique comprise entre 10 m²/g et 15 m²/g,

et en ce qu'après calcination 6 heures à 1000°C, elle possède une surface spécifique d'au moins 40 m²/g et en ce qu'après calcination 10 heures à 1000°C, elle possède une surface spécifique d'au plus 55 m²/g.

1. Zusammensetzung auf Basis von Zirconiumoxid, die Ceroxid in einem Zr/Ce-Atomverhältnis > 1 umfasst und außerdem Lanthanoxid und ein Oxid eines Seltenerdmetalls, das von Cer und Lanthan verschieden ist, umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Schwefelgehalt von weniger als 200 ppm aufweist, wobei dieser Gehalt als Gewicht von Sulfat (SO₄), bezogen auf die Gesamtzusammensetzung, ausgedrückt ist,

dass sie nach 6 Stunden Calciniierung bei 1150°C eine spezifische Oberfläche von zwischen 10 m²/g und 15 m²/g aufweist,

und dass sie nach 6 Stunden Calciniierung bei 1000°C eine spezifische Oberfläche von mindestens 40 m²/g aufweist und nach 10 Stunden Calciniierung bei 1000°C eine spezifische Oberfläche von nicht mehr als 55 m²/g aufweist.

Hilfsantrag 2:

1. Composition à base d'oxyde de zirconium comprenant de l'oxyde de cérium dans un rapport atomique Zr/Ce > 1, et comprenant en outre de l'oxyde de lanthane et un oxyde d'une terre rare autre que le cérium et le lanthane, caractérisée en ce qu'elle présente une teneur en soufre inférieure à 200 ppm, cette teneur étant exprimée en poids de sulfate (SO₄) par rapport à l'ensemble de la composition,

en ce qu'après calcination 6 heures à 1150°C, elle possède une surface spécifique comprise entre 10 m²/g et 15 m²/g,

et en ce qu'après calcination 6 heures à 1000°C, elle possède une surface spécifique ~~d'au~~ moins comprise entre 40 m²/g et 55 m²/g.

1. Zusammensetzung auf Basis von Zirconiumoxid, die Ceroxid in einem Zr/Ce-Atomverhältnis > 1 umfasst und außerdem Lanthanoxid und ein Oxid eines Seltenerdmetalls, das von Cer und Lanthan verschieden ist, umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Schwefelgehalt von weniger als 200 ppm aufweist, wobei dieser Gehalt als Gewicht von Sulfat (SO₄), bezogen auf die Gesamtzusammensetzung, ausgedrückt ist,

dass sie nach 6 Stunden Calciniierung bei 1150°C eine spezifische Oberfläche von zwischen 10 m²/g und 15 m²/g aufweist,

und dass sie nach 6 Stunden Calciniierung bei 1000°C eine spezifische Oberfläche von mindestens zwischen 40 m²/g und 55 m²/g aufweist.

Wegen des Wortlauts der übrigen Patentansprüche in den Fassungen der Hilfsanträge 1 und 2 wird auf die Anlagen zum Schriftsatz der Beklagten vom 10. Mai 2021 und wegen des Wortlauts der Patentansprüche nach den Hilfsanträgen 3 bis 5 auf die Anlagen zum Schriftsatz der Beklagten vom 25. April 2022 (deutsche Fassung) und 6. Mai 2022 (französische Fassung) verwiesen.

Die Parteien haben zur Stützung ihres jeweiligen Vortrags u.a. folgende Druckschriften eingereicht (Nummerierung und Kurzzeichen von den Parteien vergeben):

- K1 WO 2004/002893 A2 (veröffentlichte Anmeldung des Streitpatents)
- K2 FR 0207926 (Prioritätsanmeldung des Streitpatents)
- K3 EP 1 527 018 B1 (Streitpatent in erteilter Fassung)
- K3b EP 1 527 018 B2 (Streitpatent in beschränkt aufrecht erhaltener Fassung)
- K7 WO 2004/085314 A2
- K8 US 6,387,338 B1
- K10 EP 0 955 267 A1
- K10a Urteil des BPatG zu EP 0 955 267 vom 21. Juli 2020 (3 Ni 1/18 (EP))
- K11 US 6,214,306 B1
- K12 WO 98/45212 A1
- K13 US 6,255,242
- K13a klägerseitige Nacharbeitung von Beispiel 5 der K13
- K14 klägerseitige Nacharbeitung von Beispiel 12 der K12 mit einer Zusammensetzung gemäß Beispiel 5 der K13
- K17 CN 1387944 A
- K17a Deutsche Übersetzung der K17
- K18 JP 11-292 539

K18a	Englische Übersetzung der K18
K18b	klägerseitige Nacharbeitung von Beispiel 35 der K18
K18c	Test Report 7191278052-CHM22-CQ
K19	CN 1387943 A
K19a	Deutsche Übersetzung der K19
K21	WO 03/020643 A1
K22	WO 97/43214 A1

Die Klägerin macht zum einen geltend, der Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 sei nicht über den gesamten beanspruchten Bereich ausführbar. Zum anderen sei der Gegenstand des Patentanspruchs 1 sowohl in der geltenden Fassung als auch in den Fassungen der Hilfsanträge nicht neu gegenüber der K7, der K17 bzw. der K18 und beruhe gegenüber der Druckschrift K10 in Verbindung mit K8 oder K11, K12 in Verbindung mit K13 et vice versa und gegenüber der K17 in Verbindung mit der K13 sowie auch gegenüber K19 in Verbindung mit K8 oder K11 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit. Auch die weiteren angegriffenen Ansprüche seien nicht patentfähig, denn deren zusätzliche Merkmale seien aus dem Stand der Technik vorbekannt.

Die Klägerin beantragt,

das europäische Patent 1 527 018 im Umfang der Ansprüche 1 bis 10, 16 und 17 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig zu erklären.

Die Beklagte beantragt,

die Klage abzuweisen,

hilfsweise die Klage mit der Maßgabe abzuweisen, dass das Streitpatent die Fassung eines der Hilfsanträge 1 und 2 gemäß Schriftsatz vom 10. Mai 2021

erhält, weiter hilfsweise die Fassung eines der Hilfsanträge 3 bis 5 gemäß Schriftsatz vom 06. Mai 2022 (jeweils in der Verfahrenssprache) erhält und die nicht angegriffenen Patentansprüche in ihren Rückbeziehungen auf das Streitpatent in der geltenden Fassung bestehen bleiben.

Nach Auffassung der Beklagten ist der Gegenstand von Patentanspruch 1 in der geltenden Fassung ausführbar offenbart und zumindest in einer der von ihr verteidigten Fassungen gegenüber dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik neu und beruhe diesem gegenüber auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Entscheidungsgründe

Die zulässige Klage ist nur teilweise begründet. Während das Streitpatent in der geltenden Fassung gemäß Artikel II § 6 Absatz 1 Nr. 2 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 Buchst. b) EPÜ für nichtig zu erklären ist, da sein Gegenstand nicht ausführbar offenbart ist, und das Streitpatent auch in der beschränkten Fassung nach Hilfsantrag 1 infolge einer unzulässigen Erweiterung nicht schutzfähig ist, ist die Klage teilweise als unbegründet abzuweisen, soweit sie sich auch gegen die Fassung des Streitpatents nach Hilfsantrag 2 richtet, da dieser zulässigen Fassung keine Nichtigkeitsgründe entgegenstehen.

I.

1. Wie das eine Zusammensetzung auf der Grundlage von Zirkoniumoxid und Oxiden von Cer, Lanthan und einem weiteren Seltenerdmetall sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung betreffende Streitpatent zum technischen Hintergrund ausführt, müssen Dreiwegekatalysatoren, um wirksam zu sein, selbst bei hoher Temperatur eine bedeutende spezifische Oberfläche aufweisen (vgl. K3b, [0002]),

so dass ein Bedarf an Katalysatoren bestehe, die in der Lage seien, bei immer höheren Temperaturen eingesetzt werden zu können, und die spezifische Oberflächen mit großer Stabilität aufwiesen (vgl. K3b, [0003]).

2. Die dem Streitpatent zugrundeliegende objektive Aufgabe besteht daher in der Bereitstellung von Zusammensetzungen auf Basis von Zirkoniumoxid und Ceroxid für Dreiwege-Katalysatoren, die eine große und stabile spezifische Oberfläche bei Verwendung in einer Hochtemperaturumgebung beibehalten (vgl. K3b [0004]).

3. Patentanspruch 1 in Fassung des Hauptantrags lässt sich wie folgt gliedern:

1.1	Composition á base d'oxyde de zirconium comprenant de l'oxyde de cérium dans un rapport atomique Zr/Ce > 1,	Zusammensetzung auf Basis von Zirkoniumoxid, das Ceroxid in einem Zr/Ce-Atomverhältnis > 1 umfasst
1.2	et comprenant en outre de l'oxyde de lanthane et un oxyde d'un terre rare autre que le cérium et le lanthane,	und außerdem Lanthanoxid und ein Oxid eines Seltenerdmetalls, das von Cer und Lanthan verschieden ist, umfasst,
1.3	caractérisé en ce qu'elle présente une teneur en soufre inférieure à 200 ppm, cette teneur étant exprimée en poids de sulfate (SO ₄) par rapport à l'ensemble de la composition,	dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Schwefelgehalt von weniger als 200 ppm aufweist, wobei dieser Gehalt als Gewicht von Sulfat (SO ₄), bezogen auf die Gesamtzusammensetzung, ausgedrückt ist,
1.4	en ce qu'après calcination 6 heures à 1150°C, elle possède une surface spécifique comprise 10 m ² /g et 15 m ² /g,	dass sie nach 6 Stunden Calcinierung bei 1150°C eine spezifische Oberfläche von zwischen 10 m ² /g und 15 m ² /g aufweist,

1.5	et en ce qu'après calcination 6 heures à 1000°C, elle possède une surface spécifique d'au moins 40 m ² /g.	und dass sie nach 6 Stunden Calciniierung bei 1000°C eine spezifische Oberfläche von mindestens 40 m ² /g aufweist.
-----	---	--

4. Der zuständige Fachmann, ein promovierter Chemiker mit einschlägigen Kenntnissen auf dem Gebiet der Katalyse, der mit der Entwicklung von Abgaskatalysatoren befasst ist, wird die im Rahmen der vorliegenden Nichtigkeitsklage erläuterungsbedürftigen Merkmale 1.4 und 1.5 wie folgt verstehen:

Laut der Beschreibung des Streitpatents ist die patentgemäße Zusammensetzung auf Basis von Zirkonium- und Ceroxid durch ihre spezifische Oberfläche nach der Kalzinierung bei erhöhten Temperaturen charakterisiert (vgl. K3b [0013] bis [0016]). Entsprechend den Merkmalen 1.4 und 1.5 verfügt die Zusammensetzung gemäß Patentanspruch 1 nach einer sechsstündigen Kalzinierung bei 1150 °C über eine spezifische Oberfläche zwischen 10 m²/g und 15 m²/g bzw. nach einer sechsstündigen Kalzinierung bei 1000°C über eine spezifische Oberfläche von mindestens 40 m²/g. Dem einzigen Ausführungsbeispiel der K3b, das ein Zr/Ce/La/Nd-Mischoxid betrifft, welches eine spezifische Oberfläche nach 4 Stunden Kalzinierung bei 900°C von 77 m²/g, nach 10 Stunden Kalzinierung bei 1000 °C von 55 m²/g, nach 10 Stunden Kalzinierung bei 1100°C von 23 m²/g, nach 10 Stunden Kalzinierung bei 1150°C von 16 m²/g und nach 10 Stunden Kalzinierung bei 1200 °C von 3,5 m²/g aufweist (vgl. K3b [0048] bis [0055]), entnimmt der Fachmann aufgrund der gegenüber den Merkmalen 1.4 und 1.5 abweichenden Kalzinierungsdauer nur den allgemein bekannten Trend, dass die spezifische Oberfläche mit steigender Kalzinierungstemperatur abnimmt. Entgegen der Auffassung der Beklagten kann der Fachmann den Angaben aber keine technisch-mathematische Korrelation entnehmen, die eine Berechnung einer Obergrenze für den nach oben offenen Bereich der beanspruchten spezifischen Oberfläche nach Merkmal 1.5 ausgehend von dem festgelegten Bereich der spezifischen Oberfläche

von zwischen 10 m²/g und 15 m²/g nach sechsstündigen Kalzinierung bei 1150°C gemäß Merkmal 1.4 erlaubt. Folglich gibt das Merkmal 1.4 keine implizite Obergrenze für das Merkmal 1.5 an. Bei den Merkmalen 1.4 und 1.5 handelt es sich vielmehr um zwei Bemessungsregeln, die für die beanspruchte Zusammensetzung festlegen, dass diese nach einer 6-stündigen Kalzinierung bei einer Temperatur von 1150°C über eine spezifische Oberfläche von zwischen 10 m²/g und 15 m²/g und nach einer 6-stündigen Kalzinierung bei 1000°C über eine spezifische Oberfläche von mindestens 40 m²/g verfügen muss, damit sie für ihren vorgesehenen Einsatzzweck als Katalysator und der damit verbundenen Betriebstemperatur geeignet ist (vgl. K3b [0002], letzt. Satz).

II.

Der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 nach Hauptantrag ist nicht über den gesamten beanspruchten Bereich ausführbar offenbart. Bei dieser Sachlage kommt es auf die Frage, ob er darüber hinaus auch, wie von der Klägerin ebenfalls geltend gemacht, nicht patentfähig sei, nicht mehr an.

1. Nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs ist es bei einem Merkmal, das in verallgemeinerter Form beansprucht ist, nicht generell erforderlich, dass die Patentschrift dem Fachmann für jede denkbare Ausführungsform einen gangbaren Weg zu dessen Verwirklichung aufzeigt. Welches Maß an Verallgemeinerung zulässig ist, richtet sich danach, ob der mit der jeweiligen Anspruchsfassung erschlossene Schutz sich im Rahmen dessen hält, was dem Patent aus Sicht des Fachmanns unter Berücksichtigung der Beschreibung und der darin enthaltenen Ausführungsbeispiele als allgemeinste Form der technischen Lehre zu entnehmen ist, durch die das der Erfindung zugrundeliegende Problem gelöst wird (BGH GRUR 2013, 1210 Rn. 21 – Dipeptidyl-Peptidase-Inhibitoren; GRUR 2019, 713 Rn. 42 – Cer-Zirkonium-Mischoxid I). Ein in einer Richtung begrenzter Wertebereich ist somit nur dann ausführbar offenbart, wenn sich die Erfindung nicht in der Eröffnung

eines bestimmten Bereiches erschöpft, sondern eine darüberhinausgehende, verallgemeinerbare Lehre aufzeigt, die es dem Fachmann erstmals ermöglicht, nach weiteren Verbesserungsmöglichkeiten zu suchen und den im Patent konkret aufgezeigten Höchstwert zu übertreffen (BGH GRUR 2019, 713 Rn. 45 – Cer-Zirkonium-Mischoxid I; GRUR 2019, 718 Rn. 26 – Cer-Zirkonium-Mischoxid II; Urteil v. 6. August 2019, X ZR 36/17, BeckRS 2019, 24411, Rn. 104; BGH GRUR 2021, 1043 Rn. 57 - Cerdioxid). Nur dann, wenn eine Obergrenze im beschreibenden Teil des Streitpatents und in den Ursprungsunterlagen offenbart ist, ist die Ausführbarkeit zu bejahen (vgl. K10a, Rn. 65).

2. Die Klägerin hat die fehlende Ausführbarkeit des vorliegenden Patents damit begründet, dass im Hinblick auf die spezifische Oberfläche jedwede Zusammensetzung mit einer spezifischen Oberfläche nach einer Kalzinierung bei 1000°C für 6 Stunden von „mindestens“ 40 m²/g beansprucht und damit die Zusammensetzung über einen einseitig nach oben offenen Parameterbereich definiert werde. Das einzige Beispiel des Streitpatents liefere lediglich eine spezifische Oberfläche von 55 m²/g, wenngleich nach längerer Kalzinierungsdauer. Indem aber Patentanspruch 1 auch deutlich höhere spezifische Oberflächen umfasse, beispielsweise Oberflächen nach einer Kalzinierung bei 1000°C für 6 Stunden von mehr als 60 m²/g oder sogar von mehr als 70 m²/g, würden auch Zusammensetzungen mit sehr hohen spezifischen Oberflächen nach Kalzinierung bei 1000°C beansprucht, welche aber zum Prioritätszeitpunkt des Streitpatents nicht zugänglich gewesen seien. Eine wie oben dargelegte, verallgemeinerbare Lehre, zeige das Streitpatent aber nicht auf.

3. Dem ist beizupflichten. Insbesondere steht einer solchen Betrachtung nicht die Behauptung der Beklagten entgegen, die spezifische Oberfläche bei 1000 °C sei notwendigerweise und implizit technisch durch die Obergrenze von 15 m²/g bei 1150 °C begrenzt, weil eine spezifische Oberfläche von maximal 15 m²/g nach 6- stündiger Kalzinierung bei 1150 °C nicht beliebig hohe Oberflächen nach 6- stündiger Kalzinierung bei 1000 °C erlaube, weshalb der vorliegende Sachverhalt

demjenigen der K10a entspreche und daher die oben genannte Rechtsprechung des BGH zur mangelnden Ausführbarkeit vorliegend nicht einschlägig sei. Vielmehr liegt ein mit den BGH-Entscheidungen „Cer-Zirkonium-Mischoxid I“, „Cer-Zirkonium-Mischoxid II“ und der BGH-Entscheidung X ZR 36/17 vergleichbarer Sachverhalt vor, weil die spezifische Oberfläche gemäß Merkmal 1.5 nach Patentanspruch 1 des Streitpatents durch einen nach oben offenen Bereich charakterisiert ist, der auch spezifische Oberflächen von 70 m²/g oder höher umfasst und das Streitpatent dem Fachmann kein Verfahren zur Herstellung von Mischoxiden mit solchen spezifischen Oberflächen angibt. Auch aus dem vorliegend zitierten Stand der Technik, bspw. der K11, ergeben sich keine Anhaltspunkte dafür, welche Maßnahmen der Fachmann ergreifen muss, um Mischoxide auf Basis von Zirkoniumoxid mit einer spezifischen Oberfläche von 70 m²/g oder mehr bereitstellen zu können. So wird in der K11 nach einer sechsstündigen Kalzinierung bei 1000°C als maximale spezifische Oberfläche für ein Zr/Ce/La/Pr-Mischoxid ein Wert von 49 m²/g angegeben (vgl. K11, Sp. 9/10, Bsp. 8). Damit kann dem Streitpatent keine verallgemeinerbare Lehre entnommen werden, die es dem Fachmann erstmals ermöglicht, den im Streitpatent konkret aufgezeigten Höchstwert zu übertreffen (vgl. BGH „Cer-Zirkonium-Mischoxid I“ Rdn. 45, „Cer-Zirkonium-Mischoxid II“ Rdn. 26, BGH X ZR 36/17, Rdn. 104).

Auch die Entscheidung des Senats vom 21. Juli 2020, Az. 3 Ni 1/18 (EP) juris, führt entgegen der Auffassung der Beklagten zu keiner anderen Beurteilung der Sachlage. Denn anders als im vorliegenden Fall nannte das dieser Entscheidung zugrundeliegende Streitpatent Ausführungsbeispiele dafür, dass Verbundoxide nach sechsstündiger Kalzinierung bei 500°C bzw. 900°C regelmäßig spezifische Oberflächen von mehr als 50 m²/g aufweisen. Auch der damals zitierte Stand der Technik hat dies bestätigt (vgl. K10a, S. 19, zweiter vollst. Abs.). Demzufolge enthielt das Streitpatent der vorgenannten Entscheidung eine verallgemeinerbare Lehre, welche nach höchstrichterlicher Rechtsprechung für die Ausführbarkeit eines nach oben offenen Bereichs erforderlich ist. Dagegen erschöpft sich das hier zu beurteilende Streitpatent in der Eröffnung eines bestimmten Bereichs, ohne eine

darüberhinausgehende, verallgemeinerbare Lehre zur Bereitstellung der beanspruchten Mischoxide aufzuzeigen. Somit liegen bei dem vorliegenden Fall keine Belege dafür vor, wie Mischoxide mit einer über 40 m²/g liegenden spezifischen Oberfläche nach einer sechsstündigen Kalzinierung bei 1000°C generell hergestellt werden können.

III.

Die Beklagte kann ihr Patent zwar nicht in der Fassung nach Hilfsantrag 1 erfolgreich verteidigen, weil der hiermit beanspruchte Gegenstand gegenüber der Ursprungsoffenbarung unzulässig erweitert ist, wohl aber in der Fassung nach Hilfsantrag 2, weil dieser zulässigen Fassung kein Nichtigkeitsgrund entgegensteht.

1. In der Fassung des Hilfsantrags 1 unterscheidet sich Patentanspruch 1 von der geltenden Fassung durch das weitere Merkmal 1.6, gemäß dem die beanspruchte Zusammensetzung nach 10 Stunden Kalzinierung bei 1000°C eine spezifische Oberfläche von nicht mehr als 55 m²/g enthält.

Die mit diesem Merkmal beanspruchte Eigenschaft ist sowohl in der Streitpatentschrift als auch in den (insoweit identischen) Ursprungsunterlagen nur für die dort in dem einzigen Ausführungsbeispiel beschriebene Zusammensetzung offenbart, die aber eine spezifische Oberfläche von 16 m²/g nach einer Kalzinierung von 10 Stunden bei 1150°C aufweist. Nachdem eine längere Kalzinierungsdauer bei einer vorgegebenen Temperatur zu einer Verringerung der spezifischen Oberfläche führt, muss davon ausgegangen werden, dass die Zusammensetzung des Ausführungsbeispiels eine spezifische Oberfläche von größer gleich 16 m²/g nach einer Kalzinierung bei 1150°C für 6 Stunden aufweist. Ein solcher Wert übersteigt aber die in Merkmal 1.4 festgelegte Obergrenze von höchstens 15 m²/g für die spezifische Oberfläche nach einer Kalzinierung für 6 Stunden bei 1150°C. Folglich zeigt das Ausführungsbeispiel keine Zusammensetzung auf, bei der alle im

Patentanspruch 1 vorgesehenen Merkmale verwirklicht sind. Somit stellt die beispielhafte Zusammensetzung keine zur Erfindung gehörende Offenbarung dar. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 ist damit unzulässig erweitert, so dass das Streitpatent sich in dieser Fassung nicht als schutzfähig erweist.

2. Demgegenüber erweist sich Patentanspruch 1 in der Fassung von Hilfsantrag 2 als schutzfähig. In dieser Fassung enthält Patentanspruch 1 das abgewandelte Merkmal M1.5', gemäß dem die beanspruchte Zusammensetzung nach 6 Stunden Kalzinierung bei 1000°C eine spezifische Oberfläche zwischen 40 m²/g und 55 m²/g aufweist.

a) Eine Zusammensetzung mit diesem Merkmal ist sowohl in der Patentschrift (vgl. K3b, Patentanspruch 5, [0015]) als auch in der internationalen Offenlegungsschrift K1 (vgl. Anspruch 5, S. 2, Z. 31 bis 33) offenbart.

Der hiergegen erhobene Einwand, der Bereich der spezifischen Oberfläche gemäß Merkmal 1.5' sei nicht offenbart, da in K1 der Wert 55 m²/g als Untergrenze und nicht wie beansprucht als Obergrenze genannt sei, trifft nicht zu. Denn wie selbst von der Klägerin dargestellt, werden in K1 zwei bevorzugte Untergrenzen genannt, nämlich zum einen 40 m²/g und zum anderen 55 m²/g. Eine spezifische Oberfläche von größer als 40 m²/g umfasst somit sämtliche spezifische Oberflächen oberhalb dieser Untergrenze, also auch eine spezifische Oberfläche von 55 m²/g, welche gleichzeitig patentgemäß auch eine Untergrenze darstellen kann. Demzufolge ist auch ein Wertebereich von 40 m²/g bis 55 m²/g offenbart.

b) Die nach Patentanspruch 1 geschützte Zusammensetzung ist auch ausführbar.

Die Klägerin sieht die Zusammensetzung nach Patentanspruch 1 als nicht ausführbar offenbart an, da das Streitpatent den Fachmann nicht dazu anleite, wie

er eine Zusammensetzung mit den Merkmalen 1.4 und 1.5' in die Hand bekomme. In Absatz [0019] der K3a seien zwar die mengenmäßigen Anteile der Oxidkomponenten der Zusammensetzung angeben, jedoch korrelierten diese nicht mit den spezifischen Oberflächen gemäß den Merkmalen 1.4 und 1.5'. Die gemessenen spezifischen Oberflächenwerte des einzigen Ausführungsbeispiels lägen mit $16 \text{ m}^2/\text{g}$ nach einer Kalzinierung für 10 Stunden bei 1150°C und $55 \text{ m}^2/\text{g}$ nach einer Kalzinierung für 10 Stunden bei 1000°C oberhalb der beanspruchten Bereiche der genannten Merkmale. Für ein Absenken dieser Werte vermittele die Streitpatentschrift aber keinerlei Anhaltspunkt, sodass der Fachmann auch nicht im Rahmen von Routineversuchen zu den anspruchsgemäßen Produkten gelangen könne.

Diesem Einwand kann nicht gefolgt werden. Denn der Fachmann wird sich die Zusammensetzung des Mischoxids des streitpatentgemäßen Ausführungsbeispiels genauer ansehen und dabei feststellen, dass das Mischoxid aus einer Zusammensetzung von $\text{ZrO}_2/\text{CeO}_2/\text{La}_2\text{O}_3/\text{Nd}_2\text{O}_3$ mit einem Gewichtsverhältnis von 73,5/20/2,5/4 besteht (vgl. K3b S. 4 Z. 56 und 57). Die hohen spezifischen Oberflächen des Mischoxids wird er auf den Bestandteil Lanthanoxid zurückführen, da ihm aufgrund seines Fachwissens bekannt ist, dass der Zusatz von Lanthanoxid zu Zr/Ce-Mischoxiden für eine größere spezifische Oberfläche nach Kalzinierungen bei hohen Temperaturen maßgeblich ist (vgl. bspw. K11, Sp. 3 Z. 6 bis 9). Mit Blick auf den in Absatz [0019] in der K3b erwähnten bevorzugten Mengenbereich von 1 bis 3 Gew.-% für Lanthanoxid wird der Fachmann somit einen niedrigen Gehalt in Betracht ziehen, um die spezifische Oberfläche des Mischoxids zu reduzieren. Die Bestimmung der konkreten Mengenverhältnisse der weiteren Komponenten wird der Fachmann ausgehend von dem gewählten geringen Lanthanoxid-Gehalt im Rahmen von Routineversuchen vornehmen. Damit entnimmt der Fachmann der Streitpatentschrift zumindest einen gangbaren Weg, wie er die beanspruchten Zusammensetzungen mit den Merkmalen 1.4 und 1.5' bereitstellen kann.

c) Die Zusammensetzung gemäß Anspruch 1 des Hilfsantrags 2 ist zudem neu. Keine der Entgegenhaltungen K7, K17 und K18 nimmt den Gegenstand von Patentanspruch 1 jeweils neuheitsschädlich vorweg. Damit kann die Frage, ob das Streitpatent die Prioritäten wirksam in Anspruch nimmt, dahinstehen.

aa) In der K7 werden u.a. Zusammensetzungen auf der Basis von Cer- und Zirkoniumoxid beschrieben, die zusätzlich Lanthanoxid und Neodym bzw. Praseodym als weiteres Seltenerdmetall enthalten (vgl. K7 Patentansprüche 1 und 8, S. 3 Z. 3 bis 14). Das Gewichtsverhältnis von Ceroxid zu Zirkonoxid beträgt bevorzugt zwischen 20/80 und 40/60, was einem atomaren Verhältnis von Zr/Ce > 1 entspricht (vgl. K7 S. 2/3 seitenübergr. Satz). Die Zusammensetzungen zeichnen sich durch eine stabile spezifische Oberfläche zwischen 900°C und 1000°C, 900°C und 1100°C sowie bei 1200°C aus (vgl. K7 S. 3 Z. 24 bis S. 4 Z. 8). Nach einer Kalzinierung für 10 Stunden bei 1000°C bzw. 1200°C verfügen die Zusammensetzungen über eine spezifische Oberfläche von mindestens 15 m²/g bzw. von mindestens 8 m²/g (vgl. K7 Patentanspruch 9, S. 4 Z. 19 bis 22 i V m Tab. 3). Eine spezifische Oberfläche nach einer sechsständigen Kalzinierung jeweils bei 1000°C und 1150°C wird für die Zusammensetzungen der K7 aber nicht beschrieben. Damit offenbart die K7 keine Zusammensetzung mit den Merkmalen 1.4 und 1.5'.

Entgegen der Auffassung der Klägerin verfügt die Zusammensetzung gemäß Beispiel 2 der K7 nicht über die Materialeigenschaften gemäß den patentgemäßen Merkmalen 1.4 und 1.5'. Die Zusammensetzung von Beispiel 2 hat eine spezifische Oberfläche von 18,2 m²/g nach einer Kalzinierung von 4 Stunden bei 900°C und eine spezifische Oberfläche von 17,3 m²/g nach einer Kalzinierung bei 1000°C für 10 Stunden sowie über eine spezifische Oberfläche von 10 m²/g nach einer Kalzinierung bei 1200°C für 10 Stunden (vgl. K7 S. 11 Tabelle 2, S. 12 Tabelle 3, jeweils Beispiel 2). Eine spezifische Oberfläche nach einer Kalzinierung bei 1000°C für 6 Stunden und bei 1150°C für 6 Stunden wird in K7 für Beispiel 2 jedoch nicht angegeben. Das Merkmal 1.4 wird auch nicht implizit durch die bestimmten

spezifischen Oberflächenmesswerte der Zusammensetzung gemäß Beispiel 2 offenbart. Denn die von der Klägerin berechnete Funktion, die durch die spezifischen Oberflächenmesswerte verläuft, welche nach Kalzinierungen bei 900 °C, 1000°C und 1200°C der Zusammensetzung gemäß Beispiel 2 bestimmt worden sind, kann in zweifacher Hinsicht keinen spezifischen Oberflächenwert nach einer 6-stündigen Kalzinierung bei 1150 °C unmittelbar und eindeutig offenbaren. Erstens kann für eine Berechnung zur Bestimmung eines spezifischen Oberflächenwertes bei einer bestimmten Temperatur nicht von Oberflächenwerten ausgegangen werden, die nach Kalzinierungen mit einer unterschiedlich langen Kalzinierungsdauer gemessen worden sind. Daher hat der von der Klägerin berechnete Wert schon aus rein physikalischer Sicht keine Aussagekraft. Denn hierfür hätte die Kalzinierungsdauer für alle drei gemessenen Oberflächenwerte gleich lang, im Sinne von konstant, sein müssen. Zweitens besteht, wie bereits im Abschnitt I. 4. ausgeführt, zwischen spezifischen Oberflächen, die jeweils nach einer Kalzinierung bei 1000°C und 1200°C vorliegen, keine technisch-mathematische Korrelation, die eine Vorhersage einer spezifischen Oberfläche bei einer Zwischentemperatur von 1150°C erlauben würde.

Das weitere Argument der Klägerin, dass die spezifischen Oberflächen mit zunehmender Kalzinierungsdauer abnehmen würden und somit anzunehmen sei, dass die spezifische Oberfläche bei kürzerer Kalzinierungsdauer mindestens so groß sei, wie bei einer längeren Kalzinierungsdauer, mag zwar technisch korrekt sein. Jedoch kann durch diesen Zusammenhang nicht auf bestimmte Oberflächenwerte, wie sie mit Merkmal 1.5' beansprucht werden, geschlossen werden. Für das von der Klägerin exemplarisch herausgestellte Beispiel 2 ist eine spezifische Oberfläche von 17,3 m²/g nach einer Kalzinierung bei 1000°C für 10 Stunden und eine spezifische Oberfläche von 18,2 m²/g nach einer Kalzinierung bei 900°C für 4 Stunden gemessen worden (vgl. K7 S. 11 Tab. 2, S. 12 Tab. 3). In Kenntnis des zuvor erläuterten Fachwissens zur Zeit- und Temperaturabhängigkeit der spezifischen Oberfläche bei der Kalzinierung von Mischoxiden ist es mit Blick auf die zuvor genannten Oberflächenwerte nicht glaubwürdig, dass eine spezifische

Oberfläche von mindestens von 40 m²/g nach einer Kalzinierung bei 1000°C für 6 Stunden von der Lehre der K7 erfasst ist, welche darauf abzielt, Zusammensetzungen bereitzustellen, die im Bereich von 900 °C bis 1200°C eine möglichst konstante spezifische Oberfläche zeigen, die jedoch weit unterhalb von 40 m²/g liegt (vgl. K7 S. 1, Z. 20 bis 26 iVm Tab. 3). Der Vergleich der spezifischen Oberflächenwerte nach Kalzinierungen bei 900°C und 1000°C lässt vielmehr den Schluss zu, dass der spezifische Oberflächenwert nach einer sechsstündigen Kalzinierung bei 1000°C einen vergleichbar großen Wert wie nach einer Kalzinierung für 10 Stunden aufweist. Dies gilt im Übrigen auch für die weiteren quaternären Mischoxide mit einem Atomverhältnis von Zr/Ce > 1 der Beispiele 1 und 6 der K7 (vgl. K7 S. 11 Tab. 2, S. 12 Tab. 3). Folglich kann aus den Angaben in der K7 nicht auf ein Mischoxid mit Merkmal 1.5' geschlossen werden.

Auch der weitere erhobene Einwand, das Herstellungsverfahren der K7 liefere aufgrund der zum streitpatentgemäßen Verfahren identischen Verfahrensschritte eine Zusammensetzung gemäß Patentanspruch 1, für die keine spezifische Oberfläche nach einer sechsstündigen Kalzinierung bei 1150°C offenbart sein müsse, da es sich hierbei nur um einen Kontrollparameter handle, der nicht ausgeführt sein müsse, überzeugt nicht. Der Klägerin ist zwar insoweit zu zustimmen, dass aus den Angaben der K7 ein Verfahren konstruierbar ist, das unter den Wortlaut des nicht angegriffenen Verfahrensanspruchs 11 des Streitpatents fällt. Allerdings müsste der Fachmann hierfür entgegen der Lehre der K7 handeln, die eine Konstanz der spezifischen Oberfläche zwischen 900°C bis 1200°C fordert (vgl. K7 S. 1, Z. 20 bis 22, S. 3 Z. 37 bis S. 4 Z. 8, Tab. 3). Denn die K7 offenbart nicht unmittelbar und eindeutig eine konkrete technische Lehre, wie eine Zusammensetzung mit Merkmal 1.5' erhalten werden kann, die auch über die Eigenschaft von Merkmal 1.4 verfügt. Wie zuvor ausgeführt, enthält die K7 keine Angabe dazu, welche Maßnahmen zu ergreifen sind, damit eine Zusammensetzung mit einer spezifischen Oberfläche zwischen 40 bis 55 m²/g nach einer sechsstündigen Kalzinierung bei 1000°C hergestellt werden kann. Sämtliche Ausführungsbeispiele der Zirkonium-reichen Mischoxide der K7 haben eine

spezifische Oberfläche sowohl nach einer Kalzinierung bei 900°C für 4 Stunden und einer Kalzinierung bei 1000°C für 10 Stunden von unter 30 m²/g. Die Lehre der K7 umfasst damit weder einen Weg für die Verwirklichung von Mischoxiden mit einer spezifischen Oberfläche gemäß Merkmal 1.5' noch von Mischoxiden, die zugleich über eine spezifische Oberfläche gemäß Merkmal 1.4 verfügen.

bb) Die K17 bzw. deren deutsche Übersetzung K17a, offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundoxids auf Basis von Ceroxid und Zirkoniumoxid (vgl. K17a, Patentanspruch 1), welches zusätzlich ein oder mehrere von Cer verschiedene Seltenerdmetalloxide, Erdalkalimetalloxide oder Nichtmetalle enthält (vgl. K17a Patentanspruch 2, S. 4, letzt. Abs., erster Satz). Hierbei handelt es sich insbesondere um Lanthanoxid, Praseodymoxid, Neodymoxid, Yttriumoxid, Hafniumoxid, Bariumoxid, Schwefel, Bor und Fluor (vgl. K17a Patentanspruch 3). Der Gehalt an Zirkoniumoxid beträgt entsprechend einem atomaren Verhältnis von $Zr/Ce > 1$ in dem Verbundoxid in einer der beiden beschriebenen Ausführungsformen mehr als 50 Gew.-% (vgl. K17a S. 5, 4. Abs.). Dieses Verbundoxid hat eine spezifische Oberfläche nach 6-stündiger Kalzinierung bei 1000°C von mindestens 35 m²/g (vgl. K17a S. 5 4. Abs.). In der K17 finden sich jedoch keine Angaben zu einer spezifischen Oberfläche des Verbundoxids nach einer Kalzinierung für 6 Stunden bei 1150°C entsprechend Merkmal 1.4, sodass die K17 keinen neuheitsschädlichen Stand der Technik darstellt.

Entgegen der Auffassung der Klägerin wird in K17 auch kein Verbundoxid mit Merkmal 1.4 durch die Zusammensetzungen der Beispiele 2-8) und 3-15) in Verbindung mit dem in der Entgegenhaltung beschriebenen Herstellungsverfahren implizit offenbart. Beispiel 2-8) betrifft ein Verbundoxid mit einer Zusammensetzung aus 60,2 Gew.-% Zirkoniumoxid, 31,6 Gew.-% Ceroxid, 5,2 Gew.-%, Lanthanoxid, 2,9 Gew.-% Praseodymoxid und 0,1 Gew.-% Neodymoxid, welches folglich ein Atomverhältnis von $Zr/Ce > 1$ aufweist. Dieses Mischoxid hat eine spezifische Oberfläche von 47,3 m²/g nach einer Kalzinierung für 4 Stunden bei 1000°C (vgl. K17a S. 13/14 Beispiel 2-8)). Nachdem eine längere Kalzinierungsdauer von

6 Stunden, wie sie in Merkmal 1.5' definiert wird, mit einer Verringerung der spezifischen Oberfläche einhergeht, erscheint es bereits zweifelhaft, ob das Verbundoxid von Beispiel 2-8) über eine spezifische Oberfläche von mindestens 40 m²/g nach einer Kalzinierung von 6 Stunden bei 1000°C verfügt. Dies gilt umso mehr für das Verbundoxid der Zusammensetzung von 60,2 Gew.-% Zirkoniumoxid, 32,1 Gew.-% Ceroxid, 4,1 Gew.-% Lanthanoxid, 3,5 Gew.-% Praseodymoxid und 0,1 Gew.-% Neodymoxid gemäß Beispiel 3-15), welches nach einer 4-stündigen Kalzinierung bei 1000°C nur eine spezifische Oberfläche von 42,3 m²/g aufweist (vgl. K17a S. 18/19), die nahe der Untergrenze von 40 m²/g gemäß Merkmal 1.5' liegt. Damit können aber auch keine sicheren Schlussfolgerungen bezüglich der Frage gezogen werden, welche spezifische Oberfläche sich nach einer sechsstündigen Kalzinierung bei 1150°C für die Zusammensetzung ergeben hätte.

Auch das weitere Argument der Klägerin, dass mit dem Herstellungsverfahren gemäß K17 ein Verbundoxid bereitgestellt werde, welches die Materialeigenschaften der Zusammensetzung gemäß Patentanspruch 1 aufweise, weil dessen Verfahrensschritte mit denen des streitpatentgemäßen Verfahrens übereinstimmten, greift nicht durch. Denn für eine solche Feststellung bedarf es einer konkreten technischen Lehre, mit der sich ein Verbundoxid mit den beanspruchten Eigenschaften verwirklichen lässt. Die allgemein gehaltenen Verfahrensschritte des Herstellungsverfahrens, wie sie in K17 geschildert werden, führen jedoch nicht zwangsläufig zu einem Verbundoxid mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1. Wie zuvor ausgeführt, zeigt sich dieses bereits darin, dass aus den Angaben der K17 zur Kalzinierung der Verbundoxide nicht auf eine Zusammensetzung mit den spezifischen Oberflächenwerten gemäß den Merkmalen 1.4 und 1.5' geschlossen werden kann.

cc) Die Entgegenhaltung K18, welche als englische Übersetzung K18a vorliegt, beschreibt die Herstellung einer Zusammensetzung auf Basis von Zirkoniumoxid und Ceroxid, welche das Mischen eines basischen Zirkoniumsulfats und einer Cerionen-enthaltenden Lösung und die anschließende Zugabe einer Base umfasst

(vgl. K18a Patentanspruch 1). Als weitere Komponenten sind Lanthan- und Neodymverbindungen vorgesehen (vgl. K18a Patentanspruch 3). Der Ceroxid-Gehalt beträgt maximal 60 Gew.-% in der Zusammensetzung, wobei ein Gehalt von 1 bis 49 Gew.-%, entsprechend einem atomaren Verhältnis von Zr/Ce > 1, bevorzugt ist (vgl. K18a Patentanspruch 5, [0020]). Die mit diesem Verfahren erhaltene Zusammensetzung verfügt über eine spezifische Oberfläche von mindestens 130 m²/g bei 400°C und mindestens 15 m²/g, insbesondere mindestens 30 m²/g bei 1000°C (vgl. K18a Patentanspruch 6, [0021] und [0023]). Eine Kalzinierungsdauer wird in K18 nur bei der Herstellung der Mischoxide der Ausführungsbeispiele beschrieben, die 3 Stunden für eine Kalzinierung bei 1000°C beträgt (vgl. K18a [0025]). Damit lehrt die K18 zwar eine Zusammensetzung mit den patentgemäßen Merkmalen 1.1. und 1.2, allerdings kann der Druckschrift kein Mischoxid entnommen werden, das zusätzlich über die Merkmale 1.3 bis 1.5 verfügt.

Um zu belegen, dass die Zusammensetzung gemäß K18 über die patentgemäßen Materialeigenschaften verfügt, hat die Klägerin die Nacharbeitung K18b von Beispiel 35 der K18 vorgelegt. Das Mischoxid von Beispiel 35 setzt sich aus 60 Gew.-% Zirkoniumoxid, 20 Gew.-% Ceroxid, 5 Gew.-% Lanthanoxid, 7,5 Gew.-% Neodymoxid und 7,5 Gew.-% Calciumoxid zusammen und es hat eine spezifische Oberfläche von 45,6 m²/g nach einer Kalzinierung bei 1000°C für 3 Stunden (vgl. K18 Tabelle 1, letzter Eintrag i V m. K18a [0028], [0035]). Die Herstellung des Mischoxids von Beispiel 35 geschieht gemäß K18 in gleicher Weise wie die des Mischoxids von Beispiel 3 (vgl. K18a [0035]). Nach der Herstellungsvorschrift von Beispiel 3 wird zunächst das basische Zirkoniumsulfat in Wasser dispergiert. In der entstandenen Zirkoniumsulfatdispersion wird jeweils eine Cernitratlösung und eine Lanthannitratlösung dispergiert. Im Anschluss wird die Lösung mit einer Natriumhydroxid-Lösung neutralisiert. Danach wird das entstandene Hydroxid zunächst durch Filtration von der Lösung abgetrennt und dann gewaschen. Das Hydroxid wird bei 400°C kalziniert, um es in das Oxid umzuwandeln. Zudem wird

die spezifische Oberfläche des Mischoxids nach einer 3-stündigen Kalzinierung bei 1000°C

Die Nacharbeitung K18b folgt dieser Versuchsbeschreibung insoweit, als zu einer Zirkoniumsulfat-Dispersion die zuvor hergestellten Lösungen von Cernitrat, Lanthannitrat, Neodymnitrat und Calciumnitrat zugegeben werden. Die entstandene Mischung wird mit 150 ml 25%iger Natronlauge versetzt, um einen pH-Wert von 12.9 einzustellen. In Beispiel 3 der K18 ist jedoch nur von einer Neutralisation ohne Nennung eines konkreten pH-Werts die Rede. Die Klägerin hat in diesem Zusammenhang nicht aufgezeigt, welcher Anlass bestand, einen solchen pH-Wert einzustellen. Dem kommt insbesondere deshalb Bedeutung zu, weil die in K18b gemessene spezifische Oberfläche mit 42 m²/g nach einer Kalzinierung von 1000°C für 3 Stunden deutlich von der für das Mischoxid gemäß Beispiel 35 in K18 bestimmten spezifischen Oberfläche von 45,6 m²/g abweicht und deshalb nicht auszuschließen ist, dass bei anderen pH-Werten weitere Abweichungen der spezifischen Oberfläche auftreten. Gleichwohl fehlt zum Beleg der Identität der Mischoxide von Beispiel 35 der K18 und K18b die Bestimmung der spezifischen Oberfläche nach der Wärmebehandlung bei 400°C für das Mischoxid der Nacharbeitung, welche für das Mischoxid gemäß Beispiel 35 der K18 139,1 m²/g beträgt (K18 Tabelle, letzt. Eintrag).

Hinsichtlich der Abweichung der spezifischen Oberfläche hat die Klägerin geltend gemacht, dass eine Abweichung von 8 % üblich sei, wenn die spezifische Oberfläche mittels einer BET-Messung in zwei verschiedenen Laboren bestimmt würde. Nachdem sie für diese Behauptung keine Belege vorgelegt hat, muss davon ausgegangen werden, dass ein so hoher Fehlerwert keiner guten Laborpraxis entspricht und somit nicht fachüblich ist.

Damit stellt die Nacharbeitung K18b keinen Beweis dafür dar, dass vor dem Zeitrang des Streitpatents Mischoxide mit den patentgemäßen Merkmalen sich bei

der in K18 offenbarten Vorgehensweise zwangsläufig eingestellt hätten (vgl. auch BGH GRUR 2021, 1043-1048 – Ceroxid).

c) Die Zusammensetzung von Anspruch 1 in der Fassung des Hilfsantrags 2 war dem Fachmann auch nicht durch die Zusammenschau von K10 mit K8 bzw. K11, K13 allein, K13 mit K12 et vice versa, K17 mit K13 oder K19 mit K8 bzw. K11 nahegelegt.

aa) Die K10 betrifft eine Zusammensetzung auf Basis von Zirkoniumoxid und Ceroxid, die Zirkoniumoxid zu Ceroxid in einem Verhältnis von 51 bis 95 Gew.-% zu 49 bis 5 Gew.-% enthält (vgl. K10 Patentanspruch 1). Die Zusammensetzung enthält zusätzlich ein oder mehrere Metalle ausgewählt aus Yttrium, Scandium, Lanthan, Praseodym, Neodym, Samarium, Europium, Gadolinium, Magnesium, Calcium, Barium, Aluminium, Titan oder Hafnium (vgl. K10 Patentansprüche 1 und 2, Sp. 4 Z. 12 bis 19). Das Verbundoxid weist eine spezifische Oberfläche von mindestens 50 m²/g nach einer Kalzinierung für 6 Stunden bei 1000°C und eine spezifische Oberfläche von mindestens 20 m²/g bzw. bevorzugt von 20 bis 30 m²/g nach einer Kalzinierung für 6 Stunden bei 1100°C auf (vgl. K10 Patentanspruch 1, Sp. 5 Z. 12 bis 28). Die Zusammensetzung enthält ein Minimum an verbleibenden Verunreinigungen wie Chlor oder Schwefel, die von den Ausgangsmaterialien der Herstellung des Cersols herrühren (vgl. K10 Sp. 7 Z. 10 bis 13). Eine Anregung für die Bereitstellung eines Verbundoxids, das über eine spezifische Oberfläche von 10 bis 15 m²/g nach einer Kalzinierung für 6 Stunden bei einer Temperatur von 1150°C verfügt, ergibt sich damit aus der K10 nicht.

Das Argument der Klägerin, dass sich aus dem Vergleich der spezifischen Oberflächenwerte der Zusammensetzungen der Beispiele 1 und 8 der K10 mit den entsprechenden Daten des Streitpatents ergebe, dass die Zusammensetzungen gemäß K10 über eine spezifische Oberfläche gemäß Merkmal 1.4 verfügten, überzeugt bereits deshalb nicht, weil die Mischoxide der Beispiele schon nicht die Materialeigenschaft gemäß Merkmal 1.5 aufweisen.

Die Ausführungsbeispiele 1 und 8 der K10 betreffen ternäre Mischoxide, die neben Zirkoniumoxid und Ceroxid zusätzlich Lanthanoxid enthalten. Die gemessenen spezifischen Oberflächenwerte der beiden Mischoxide nach einer Kalzinierung bei 1000°C für 6 Stunden übersteigen mit 55,4 m²/g für Beispiel 1 und 63,1 m²/g für Beispiel 8 die Obergrenze von 55 m²/g von Merkmal 1.5'. Nachdem mangels einer mathematischen technisch Korrelation die spezifische Oberfläche im Bereich von 10 bis 15 m²/g nach einer sechsstündigen Kalzinierung bei 1150°C für die Mischoxide nicht berechnet werden kann (vgl. Abs. I. 4.) und die bei 1000°C bestimmten spezifischen Oberflächenwerte größer sind als die gemäß Merkmal 1.5', ist es nicht plausibel, dass die Zusammensetzungen gemäß den Beispielen 1 und 8 eine Materialeigenschaft gemäß Merkmal 1.4 aufweisen könnten.

Auch die Kombination der K10 mit der Druckschrift K8 oder K11 vermag die der streitpatentgemäßen Zusammensetzung zugrundeliegende erfinderische Tätigkeit nicht in Frage zu stellen. Das Dokument K8 findet zwar ebenfalls das Interesse des Fachmanns, da es gleichfalls mit der Bereitstellung einer Zusammensetzung mit hoher Sauerstoffspeicherkapazität und stabiler kubischer Phase auf Basis von Zirkoniumoxid und Ceroxid für Drei-Wege-Katalysatoren befasst ist (vgl. K8 Sp. 2/3 spaltenübergr. Abs.). Bei der Zusammensetzung gemäß K8 handelt es sich um ein ternäres Mischoxid aus Ceroxid/Zirkoniumoxid/Yttriumoxid, das optional zusätzlich ein weiteres Metall ausgewählt aus der Gruppe Lanthan, Praseodym, Neodym, Promethium, Samarium, Gadolinium, Terbium, Barium, Radium, Strontium, Calcium oder Magnesium enthält (vgl. K8 Patentanspruch 3, Sp. 4 Z. 27 bis 39). Anders als in K10 wird die Anwesenheit der Seltenerdmetalle Yttrium bzw. insbesondere einer Kombination von Yttrium und Lanthan nicht mit einer Stabilisierung der spezifischen Oberfläche bei hohen Temperaturen, sondern mit einer Stabilisierung der kubischen Phase und einer daraus resultierenden erhöhten Sauerstoffspeicherkapazität auch bei hohen Temperaturen im Bereich von 1000°C bis 1150°C in Verbindung gebracht (vgl. K8 Sp. 4 Z. 40 bis 58, Sp. 5, Z. 58 bis 61, Sp. 9 Z. 61 bis Sp. 10, Z. 2). Die Temperaturstabilität wird in K8 anhand einer Alterung bei 1150°C für 36 Stunden überprüft (vgl. K8, Sp. 4 Z. 66 bis Sp. 5 Z. 1). Eine spezifische Oberfläche nach

einer Kalzinierung bei 1150°C für 6 Stunden wird dagegen in K8 nicht bestimmt. Damit vermag die Lehre der K8 in Verbindung mit der der K10 nicht zu einer Zusammensetzung mit Merkmal 1.4 zu führen.

Anregungen, die in K10 offenbarte Zusammensetzung so abzuwandeln, dass sie eine Materialeigenschaft gemäß Merkmal 1.4 aufweist, kann der Fachmann auch der K11 nicht entnehmen. Die K11 beschäftigt sich ebenfalls mit der Bereitstellung von Dreiwegekatalysatoren auf Basis von Zr/Ce-Mischoxiden mit einem Atomverhältnis von Zr/Ce >1 (vgl. K11 Patentansprüche 1 und 4, Sp. 8 Z. 8 bis 11), wobei ihr erklärtes Ziel in der Bereitstellung von Mischoxiden mit hohen, stabilen spezifischen Oberflächen besteht. Um dies zu erreichen, wird das Mischoxid der K11 mit mindestens einem weiteren Element dotiert, bei dem es sich um ein Seltenerdmetall, ein Erdalkalimetall, Aluminium, Thorium, Scandium, Gallium, Titan, Niob oder Tantal handelt (vgl. K11 Patentansprüche 53 bis 56, Sp. 2 Z. 47 bis 59,). Das Mischoxid zeichnet sich durch eine spezifische Oberfläche von mindestens 25 m²/g nach einer Kalzinierung für 6 Stunden bei 1000 °C aus, wobei in bestimmten Fällen auch 40 m²/g erreicht oder gar 45 m²/g überschritten werden (vgl. K11 Patentanspruch 58, Sp. 2 Z. 60 bis 64). Wenn das Mischoxid mindestens mit Lanthan dotiert ist, hat es eine spezifische Oberfläche nach einer Kalzinierung von 6 Stunden bei 1100 °C von mehr als 5 m²/g bzw. bevorzugt mehr als 10 m²/g (vgl. K11 Sp. 3 Z. 6 bis 9). Eine höhere Kalzinierungstemperatur wird in der K11 jedoch nicht erwähnt. Somit legt die Zusammenschau der K10 mit der K11 keine Zusammensetzung mit einer spezifischen Oberfläche von zwischen 10 m²/g und 15 m²/g nach einer Kalzinierung für 6 Stunden bei 1150 °C nahe.

bb) Die Zusammensetzung gemäß Patentanspruch 1 wird auch nicht nahegelegt, wenn der Fachmann von K19 anstelle von K10 ausgeht.

Die K19 bzw. deren deutsche Übersetzung K19a befasst sich mit einem Verfahren zur Herstellung eines Verbundoxid-Mischkristalls auf Basis von Cer-Zirkoniumoxid, der als Katalysator für die Abgasreinigung von Kraftfahrzeugen eingesetzt werden

soll (vgl. K19a S. 2, 1. Abs.). Mit dem Verfahren können zwei Arten von Verbund-Mischkristallen hergestellt werden. Eine davon ist ein Cer-Zirkonium-Mischkristall von Ceroxid in Zirkoniumoxid mit einem Gehalt an Zirkoniumoxid von mehr als 50 Gew.-%, entsprechend einem atomaren Verhältnis von $Zr/Ce > 1$, und einer spezifischen Oberfläche nach einer sechsstündigen Kalzinierung bei 1000°C von mindestens $35\text{ m}^2/\text{g}$, insbesondere von mindestens $45\text{ m}^2/\text{g}$ (vgl. K19a S. 3/4 seitenübergr. Abs.). Der Verbundoxid-Mischkristall kann neben Cer- und Zirkoniumoxid ein oder mehrere andere Seltenerdelemente und Erdalkalielelemente in Form ihres Oxids sowie Nichtmetallelemente enthalten, welche insbesondere Lanthanoxid, Praseodymoxid, Neodymoxid, Yttriumoxid, Hafniumoxid, Bariumoxid, Schwefel, Bor und Fluor sind (vgl. K19a Patentansprüche 2 und 3). Damit lehrt die K19 zwar ein Verbundoxid mit den Merkmalen 1.1, 1.2 und 1.5', allerdings finden sich in dem Dokument keine Hinweise zu einem Schwefelgehalt in Form von Sulfat von nicht mehr als 200 ppm in dem Verbundoxid-Mischkristall und einer spezifischen Oberfläche des Verbundoxids nach 6 Stunden Kalzinierung bei 1150°C von zwischen $10\text{ m}^2/\text{g}$ und $15\text{ m}^2/\text{g}$. Folglich liegt bei Berücksichtigung der K19 keine andere Ausgangssituation wie ausgehend von K10 vor, sodass eine ergänzende Heranziehung von K8 oder K11, wie zuvor erörtert, nicht in naheliegender Weise zu einer Zusammensetzung führt, die auch die Merkmale 1.3 und 1.4 aufweist.

Der Einwand der Klägerin, die K19 gebe ein zum streitpatentgemäßen Verfahren identischen Herstellungsprozess an und somit würden Verbundoxide mit patentgemäßen Eigenschaften erhalten werden, überzeugt nicht. Der Fachmann entnimmt der K19 ein Herstellungsverfahren, bei dem ein cerhaltiges Seltenerd-Sol mit einem Zirkonium-Sol gemischt wird (vgl. K19 Patentanspruch 1, S. 6 Beispiele 4 und 5). Durch ein solches Verfahren werden Verbundoxide erhalten, die effektiv dispergierte Partikelagglomerate, eine kleine Korngröße, einen erhöhten Gehalt an kubischer Phase, eine gleichmäßige Verteilung der Stabilisatoren und Hemmung des Korngrößenwachstums eine verbesserte thermische Stabilität und eine größere alterungsspezifische Oberfläche aufweisen (vgl. K19a S. 4, unten,

Aufzählungspunkte 1 und 2, S. 5, oben, Aufzählungspunkte 3 und 4). Aus der K19 ergeben sich aber keine Hinweise darauf, in welcher Weise das Verfahren auszuführen wäre, damit zwangsläufig eine spezifische Oberfläche gemäß Merkmal 1.4 und ein Sulfatgehalt gemäß Merkmal 1.3 erreicht wird. Es besteht damit keine Gewähr dafür, dass sich die vom Streitpatent beanspruchten Eigenschaften bei Anwendung des Verfahrens nach K19 zwangsläufig ergeben.

cc) Ebenso war die Zusammensetzung gemäß Patentanspruch 1 nicht durch eine Zusammenschau von K12 mit K13 et vice versa nahegelegt.

Die K12 stellt für den Fachmann einen weiteren möglichen Ausgangspunkt zum Auffinden der streitpatentgemäßen Zusammensetzung dar, weil sie sich gleichfalls mit der Bereitstellung von Cer-Zirkonium-Mischoxiden mit einer verbesserten thermischen Stabilität in Form einer erhöhten spezifischen Oberfläche und Sauerstoffspeicherkapazität für Abgaskatalysatoren beschäftigt (vgl. K12 S. 2/3 seitenübergr. Abs., S. 3 Z. 9 bis 13, S. 22 Z. 33 bis 35). Die Zirkonium-Cer-Mischoxide der K12 haben eine Zusammensetzung von Ceroxid zu Zirkoniumoxid von 5:95 bis 95:5 Gew.-%, wobei sie zusätzliche Elemente, wie Seltenerdmetalle, bspw. Praseodym oder Lanthan, umfassen können. Die spezifische Oberfläche der Zirkonium-reichen Mischoxide beträgt $32 \text{ m}^2/\text{g}$ bzw. $38 \text{ m}^2/\text{g}$ nach einer Kalzinierung für 6 Stunden bei 900° (vgl. K12 S. 8, Z. 5 bis 7, S. 22 Z. 18 bis 25 und S. 24 Z. 20 und Z. 28). Maßgeblich für die Bereitstellung dieser Mischoxide ist bei der Kopräzipitation der Ausgangssalzlösungen der Einsatz von oberflächenaktiven Stoffen, wie bspw. von Tensiden (vgl. K12 Patentanspruch 1, S. 7 Z. 10 bis 23, S. 27 Beispiel 13, Fig. 1). Geeignete Ausgangsstoffe für die in dem Verfahren eingesetzten Salzlösungen sind Cernitrate und -halogenide bzw. Zirkoniumnitrate, -sulfate oder -halogenide (vgl. K12 S. 7 Z. 24 bis 32). Eine Anregung zur Bereitstellung eines Zirkonium-Cer-Mischoxid, das einen Schwefel-Gehalt in Form eines Sulfat-Gehalts von maximal 200 ppm und welches zugleich eine spezifische Oberfläche nach einer sechsstündigen Kalzinierung bei 1150°C im Bereich von $10 \text{ m}^2/\text{g}$ bis $15 \text{ m}^2/\text{g}$ aufweist, ergibt sich somit aus K12 nicht.

Entgegen der Auffassung der Klägerin liefert die weitere Berücksichtigung der Entgegenhaltung K13 keinen Hinweis auf ein Mischoxid mit den Merkmalen 1.3 und 1.4. Die K13 lehrt u.a. Zirkonium-reiche Zr-/Ce-basierte Mischoxide zur Verwendung als Abgaskatalysatoren, die eine gute thermische Stabilität und Oxidations- und Reduktions-Performance aufweisen (vgl. K13 Sp. 1 erster Abs., Sp. 2 Z. 23 bis 27, Sp. 4, 4. Abs.). Unter einer guten thermischen Stabilität versteht die K13 die Stabilität der kubischen Phasen nach zwei Wärmebehandlungen bei 1000°C (vgl. K13 Patentanspruch 1). Die Kontrollierbarkeit der Kristallphasenbildung und der Wärmezyklusstabilität der Oxidations- und Reduktionsperformance wird durch den Zusatz von einem oder mehreren Metallen bzw. Elementen, wie Seltenerdmetallen, verbessert, wobei insbesondere der Zusatz von Lanthan, Praseodym und Neodym bevorzugt ist (vgl. K13 Sp. 4, 5. Abs.). Die Oxidations- und Reduktionsperformance der Mischoxide wird durch den weiteren Zusatz von Schwefel in Form von Sulfat weiter gesteigert (vgl. K 13, Sp. 4 letzt. Abs.). Die Mischoxide der K10 verfügen über eine spezifische Oberfläche von mindestens 20 m²/g nach einer Kalzinierung für 3 Stunden bei 1100°C (vgl. K13 Sp. 4, 3. Abs.). Somit werden durch die Lehre der K13 weder ein Sulfat-Gehalt von weniger als 200 ppm gemäß Merkmal 1.3, noch eine spezifische Oberfläche nach einer Kalzinierung für 6 Stunden bei 1150°C gemäß Merkmal 1.4 angeregt.

Auch die von der Klägerin vorgelegten Nacharbeitungen K13a und K14 lassen nicht mit Gewissheit die Schlussfolgerung zu, dass der Fachmann durch identische Nacharbeitung oder durch nahegelegte Abwandlungen eine Zusammensetzung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 vor dem Prioritätstag des Streitpatents erhalten hätte.

Das Mischoxid der Nacharbeitung K13a weist zwar mit 28 m²/g exakt den Wert der spezifischen Oberfläche nach einer Kalzinierung bei 1100°C für 3 Stunden auf, wie er in Beispiel 5 der K13 angegeben ist, allerdings ist für das Mischoxid der K13a weder ein Sulfat-Gehalt vorgelegt worden, noch eine Aussage getroffen worden, wie hoch der Gehalt der kubischen Phase in dem Mischoxid ist. Folglich kann eine

Identität des Produkts der Nacharbeitung mit dem Mischoxid von Beispiel 5 der K13 nicht angenommen werden. Auch, dass die bestimmten spezifischen Oberflächenwerte bei K13a nach einer Kalzinierung bei 1000°C mit 41 m²/g und bei 1150°C mit 15 m²/g jeweils am unteren bzw. oberen Grenzwert des jeweiligen beanspruchten Bereichs der Merkmale 1.4 und 1.5' liegen, begründen Zweifel daran, dass der Versuch so vorgenommen wurde, wie es für den Fachmann am Prioritätstag nahegelegen hätte.

Die weitere Nacharbeitung K14 hat die Klägerin zur Stütze ihrer Schlussfolgerung, dass bei Verwendung des Verfahrens gemäß Beispiel 12 der K12 zur Herstellung einer Zusammensetzung gemäß Beispiel 5 der K13 zwangsläufig ein Mischoxid mit den patentgemäßen Merkmalen erhalten worden wäre, vorgelegt. Diese Annahme geht aber schon deshalb fehl, da der Fachmann nicht ohne Kenntnis der Erfindung das Experiment so abgewandelt hätte, dass er Zirkoniumchlorid anstelle des Edukts Zirkoniumsulfat, wie es in Beispiel 5 der K13 vorgesehen ist, eingesetzt hätte. Er wäre vielmehr bei Zirkoniumsulfat geblieben, weil er damit den für die Performance des Katalysators essentiellen Sulfat-Gehalt verbindet und die K12 Zirkoniumsulfat ebenfalls als ein mögliches Ausgangsmaterial benennt. Damit wird ein Verzicht auf einen Sulfat-haltigen Ausgangsstoff, um einen Schwefel-Gehalt gemäß Merkmal 1.3 im Mischoxid zu erzielen, weder durch K12 und noch durch K13 angeregt. Dieser aufgezeigte Umstand beeinträchtigt den Indizwert des dokumentierten Versuchs so stark, dass der Senat nicht zu der Überzeugung zu gelangen vermag, dass der Fachmann vor dem Prioritätstag durch identische oder nahegelegte Nacharbeitung eine Zusammensetzung mit den Merkmalen 1.3 und 1.4 erhalten hätte.

Nachdem weder die K13 noch die K12 eine Zusammensetzung mit Merkmal 1.4 anregen, gelangt der Fachmann auch nicht ausgehend von der K12 unter der Berücksichtigung von K13 zu der Zusammensetzung gemäß Patentanspruch 1.

dd) Gleichfalls wird die Zusammensetzung gemäß Patentanspruch 1 nicht durch die Kombination von K17 mit K13 nahegelegt.

Die K17 betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundoxids auf der Basis von Ceroxid und Zirkoniumoxid, bei dem ein cerhaltiges gemischtes Seltenerd-salz als Ausgangsstoff verwendet wird, das durch Zersetzung, Klärung und Extraktionstrennung von natürlichen Seltenerdenerzen gewonnen wird (vgl. K17a S. 4, 2. und 3. Abs.). Bei der Zersetzung handelt es sich laut K17 u.a. um eine Schwefelsäure-Röstung (vgl. K17a S. 5, letzt. Abs., S. 8, Bsp. 1, erster Satz, S. 12, Bsp. 2, 1. Satz). Das Verbundoxid gemäß K17 enthält zudem eines oder mehrere andere Seltenerd-elementoxide, Erdalkalielementoxide und Nichtmetallelemente. Deren Gehalt beträgt nicht mehr als 35 Gew.-% im Verbundoxid, wobei der Gehalt an Erdalkalimetalloxiden und Nichtmetallelementen nicht mehr als 10 Gew.-% im Verbundoxid ausmacht. Zu den Seltenerdmetalloxiden und den Nichtmetallelementen zählen laut K17 Lanthanoxid, Praseodymoxid, Neodymoxid, Yttriumoxid und u.a. Schwefel (vgl. K17a Patentansprüche 2 und 3, S. 4 letzt. Abs.). Damit steht die Anwesenheit von Schwefel im Verbundoxid im Fokus der K17 (vgl. K17a S. 4, letzt. Abs. bis S. 5, 1. Abs.). Folglich werden von der Lehre der K17 keine Verbundoxide mit einem Gehalt an Schwefel in Form von Sulfat mit weniger als 200 ppm nahegelegt. Die Angabe, dass zur Verwendung als Abgaskatalysatoren ein Acetat oder Nitrat in Frage komme (vgl. K17a S. 5, vorletz. Abs., letzt. Satz), führt entgegen der Auffassung der Klägerin zu keiner abweichenden Beurteilung, weil damit die Anwesenheit von Schwefel in dem resultierenden Verbundoxid nicht ausgeschlossen wird.

Aus dem Verbundoxid der K17 ergeben sich zwei Arten von Mischkristallen, von denen eine ein Ceroxid-Zirkoniumoxid-Mischkristall mit einem Gehalt an Zirkoniumoxid von über 50 Gew.-%, d.h. einem Zr/Ce-Atomverhältnis > 1 , ist, der eine spezifische Oberfläche von mindestens 35 m²/g nach einer Kalzinierung für 6 Stunden bei 1000°C aufweist (vgl. K17a S. 5, 4. Abs.). Inwieweit die Lehre der K17

auch ein Verbundoxid mit einer spezifischen Oberfläche von 40 m²/g bis 55 m²/g nach einer sechsstündigen Kalzinierung bei 1000°C umfasst, kann dem Dokument nicht unmittelbar und eindeutig entnommen werden, weil die K17 hierzu keine explizierten Ausführungen enthält und die spezifischen Oberflächen der beispielhaften Verbundoxide nicht nach einer sechsstündigen, sondern nach einer vierstündigen Kalzinierung bei 1000°C bestimmt worden sind. Die nach einer Kalzinierung für 4 Stunden bei 1000°C bestimmten spezifischen Oberflächen der zirkoniumreichen Verbundoxide betragen maximal 47,3 m²/g bzw. 42,3 m²/g (vgl. K17a S. 14, Bsp. 2-8) zweite Tab., vorletz. Eintrag, S. 19, Bsp. 3-15), zweite Tab., vorletz. Eintrag). Nachdem aber mangels einer mathematischen technisch Korrelation, wie schon zuvor in Abschnitt I. 4.) ausgeführt, ausgehend von den spezifischen Oberflächenwerten nach einer vierstündigen Kalzinierung bei 1000°C nicht auf spezifische Oberflächenwerte nach einer sechsstündigen Kalzinierung extrapoliert werden kann, kann allenfalls der höhere spezifische Oberflächenwert des Verbundoxids gemäß Beispiel 2-8) als Indiz dafür gewertet werden, dass spezifische Oberflächenwerte gemäß Merkmal 1.5' von der Lehre der K17 umfasst werden. Damit entnimmt der Fachmann der K17 zwar Zusammensetzungen mit den Merkmalen 1.1, 1.2 und 1.5', jedoch finden sich in dem Dokument keine Hinweise auf ein Verbundoxid mit einer spezifischen Oberfläche von 10 bis 15 m²/g nach einer Kalzinierung für 6 Stunden bei 1150°C, welches zudem einen Schwefel-Gehalt von weniger als 200 ppm in Form von Sulfat aufweist.

Wie zuvor erörtert (vgl. Abs. III. 2. cc)), liefert die K13 dem Fachmann keine Anregung für ein Verbundoxid mit Eigenschaften gemäß den Merkmalen 1.3 und 1.4, sodass die Zusammenschau von K17 mit K13 die Zusammensetzung gemäß Patentanspruch 1 nicht nahelegt.

3. Mit dem Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 haben auch die auf ihn rückbezogenen Untersprüche 2 bis 10 und die den Gegenstand von Patentanspruch 1 einbeziehenden, nebengeordneten Patentansprüche 16 und 17 Bestand.

Der Einwand der Klägerin, dass das katalytische System gemäß Patentanspruch 16 nicht mehr über die Eigenschaften der Zusammensetzung nach den Patentansprüchen 1 bis 10 verfüge und daher sich jedwedes katalytische System als neuheitsschädlich erweise, welches die Bestandteile gemäß den Merkmalen 1.1 bis 1.3 umfasse, vermag nicht zu überzeugen. Denn die Eigenschaften des katalytischen Systems werden durch die Zusammensetzung gemäß den Patentansprüchen 1 bis 10 bestimmt, welche auch den Anforderungen nach den Merkmalen 1.4 und 1.5' entsprechen muss.

Damit können die von der Klägerin in Bezug auf Patentanspruch 16 angeführten Entgegenhaltungen K7, K13, K21 und K22 die Neuheit des katalytischen Systems nicht in Frage stellen, weil keines der Dokumente eine Zusammensetzung mit den Merkmalen 1.4 und 1.5' offenbart, die Bestandteil eines katalytischen Systems ist.

IV.

Die Kostenentscheidung beruht auf § 84 Abs. 2 PatG i. V. m. § 92 Abs. 1 ZPO. Dabei hat der Senat berücksichtigt, dass der nach Hilfsantrag 2 als schutzfähig verbleibende Patentgegenstand gegenüber demjenigen der erteilten Fassung so weit eingeschränkt ist, dass die Rechtsstreitkosten gegeneinander aufzuheben sind.

Die Entscheidung über die vorläufige Vollstreckbarkeit beruht auf § 99 Abs. 1 PatG i. V. m. § 709 ZPO.

V.
Rechtsmittelbelehrung

Gegen dieses Urteil ist das Rechtsmittel der Berufung gegeben.

Die Berufungsschrift, die auch als elektronisches Dokument nach Maßgabe der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr beim Bundesgerichtshof und Bundespatentgericht (BGH/BPatGERVV) vom 24. August 2007 (BGBl. I S. 2130) eingereicht werden kann, muss von einer in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen **Rechtsanwältin oder Patentanwältin** oder von einem in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen **Rechtsanwalt oder Patentanwalt** unterzeichnet oder im Fall der elektronischen Einreichung mit einer qualifizierten elektronischen Signatur nach dem Signaturgesetz oder mit einer fortgeschrittenen elektronischen Signatur versehen sein, die von einer internationalen Organisation auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes herausgegeben wird und sich zur Bearbeitung durch das jeweilige Gericht eignet. Die Berufungsschrift muss die Bezeichnung des Urteils, gegen das die Berufung gerichtet wird, sowie die Erklärung enthalten, dass gegen dieses Urteil Berufung eingelegt werde. Mit der Berufungsschrift soll eine Ausfertigung oder beglaubigte Abschrift des angefochtenen Urteils vorgelegt werden.

Die Berufungsschrift muss **innerhalb eines Monats** schriftlich beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe eingereicht oder als elektronisches Dokument in die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofes (www.bundesgerichtshof.de/erv.html) übertragen werden. Die Berufungsfrist beginnt mit der Zustellung des in vollständiger Form abgefassten Urteils, spätestens aber mit dem Ablauf von fünf Monaten nach der Verkündung. Die Frist ist nur gewahrt, wenn die Berufung vor Fristablauf beim Bundesgerichtshof eingeht.

