



BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Verkündet am
11. Oktober 2016

3 Ni 5/15 (EP)

(Aktenzeichen)

...

In der Patentnichtigkeitssache

...

betreffend das europäische Patent 0 735 984

(DE 694 09 006)

hat der 3. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 11. Oktober 2016 durch den Vorsitzenden Richter Schramm, den Richter Kätker, die Richterin Dipl.-Chem. Dr. Münzberg, den Richter Dipl.-Chem. Dr. Jäger und die Richterin Dipl.-Chem. Dr. Wagner

für Recht erkannt:

- I. Das europäische Patent 0 735 984 wird mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland dadurch teilweise für nichtig erklärt, dass Patentanspruch 14 folgende Fassung erhält:

„Zusammensetzung auf Basis eines Cer/Zirkonium-Mischoxids, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Gesamtporenvolumen im Bereich von $0,6 \text{ cm}^3/\text{g}$ bis $1,5 \text{ cm}^3/\text{g}$ aufweist und mindestens 40% des Gesamtporenvolumens, insbesondere mindestens 50 % des Gesamtporenvolumens, durch Poren mit einem Durchmesser von höchstens $1 \mu\text{m}$ gebildet wird“

und sich die Patentansprüche 15, 16 und 18 bis 25 auf diese Fassung rückbeziehen.

Im Übrigen wird die Klage abgewiesen.

- II. Von den Kosten des Rechtsstreits tragen die Klägerin drei Viertel und die Beklagte ein Viertel.

- III. Das Urteil ist gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 120 % des jeweils zu vollstreckenden Betrages vorläufig vollstreckbar.

Tatbestand

Die Beklagte ist eingetragene Inhaberin des am 20. Dezember 1994 in französischer Sprache als internationale Patentanmeldung WO 95/18068 angemeldeten, vom Europäischen Patentamt mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland erteilten Patents EP 0 735 984 (Streitpatent), das die Priorität der französischen Anmeldung FR 9315605 vom 24. Dezember 1993 in Anspruch nimmt und vom Deutschen Patent- und Markenamt unter der Nummer DE 694 09 006 geführt wird.

Das Streitpatent, das in der erteilten Fassung und hilfsweise beschränkt mit fünf Hilfsanträgen verteidigt wird, trägt die Bezeichnung „Précurseur d'une composition et composition à base d'un oxyde mixte de cérium et de zirconium, procédé de préparation et utilisation“ („Vorläuferzusammensetzung und auf Cerium- und Zirkoniummischoxide basierte Zusammensetzung, deren Herstellungsverfahren und Anwendung“) und umfasst 27 Patentansprüche. Die angegriffenen Patentansprüche 14 bis 16 und 18 bis 25 lauten in der deutschen Fassung wie folgt:

„14. Zusammensetzung auf Basis eines Cer/Zirkonium-Mischoxids, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Gesamtporenvolumen von mindestens $0,6 \text{ cm}^3/\text{g}$ aufweist und mindestens 40% des Gesamtporenvolumens, insbesondere mindestens 50% des Gesamtporenvolumens, durch Poren mit einem Durchmesser von höchstens $1 \mu\text{m}$ gebildet wird.

15. Zusammensetzung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens 40% des Gesamtporenvolumens, insbeson-

dere mindestens 50% des Gesamtporenvolumens, durch Poren mit einem Durchmesser zwischen 10 und 100 nm gebildet wird.

16. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Gesamtporenvolumen von mindestens $0,7 \text{ cm}^3/\text{g}$ aufweist.

18. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß sie bei einer Temperatur zwischen 200° C und 800° C calciniert worden ist.

19. Zusammensetzung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß sie 6 Stunden lang calciniert worden ist.

20. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß sie nach sechsstündiger Calciniierung bei 800° C eine spezifische Oberfläche von mindestens $20 \text{ m}^2/\text{g}$ aufweist.

21. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß sie nach sechsstündiger Calciniierung bei 800° C eine spezifische Oberfläche von mindestens $40 \text{ m}^2/\text{g}$ aufweist.

22. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 13 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß sie nach sechsstündiger Calciniierung bei 900° C eine spezifische Oberfläche von mindestens $20 \text{ m}^2/\text{g}$ aufweist.

23. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 13 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß sie der allgemeinen Formel $\text{Ce}_x\text{Zr}_{1-x}\text{O}_2$ entspricht, in der x zwischen 0,4 und 1 liegen kann, wobei der Wert von 1 ausgenommen ist.

24. Zusammensetzung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß x zwischen 0,7 und 1, insbesondere zwischen 0,7 und 1, liegt, wobei der Wert von 1 ausgenommen ist.

25. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 13 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Kristallstruktur mit kubischer Phase vom CeO₂-Typ aufweist.“

Die Klägerin, die das Streitpatent im Umfang der o. g. Patentansprüche angreift, macht die Nichtigkeitsgründe der unzureichenden Offenbarung und der mangelnden Patentfähigkeit geltend. Sie stützt ihr Vorbringen im Wesentlichen auf folgende Dokumente:

- N0** EP 0 735 984 B1 (Streitpatent)
- N1** DE 694 09 006 T2 (deutsche Übersetzung der Streitpatentschrift)
- N4** Klageschriftsatz im parallelen Verletzungsverfahren vor dem Landgericht Düsseldorf vom 31. Juli 2014
- K1** H. Giesche, Part. Part. Syst. Charact., 2006, 23, 1-11 (nachveröffentlicht)
- K3** ASTM D 3663-78
- K4** S.J. Gregg und K.S.W. Sing, „Adsorption, Surface Area and Porosity“, Academic Press, London, 1982, 2. Auflage, S. v bis xi und 1 bis 10
- K5** Eidesstattliche Versicherung von Dr. Philip Llewellyn vom 17. Mai 2013, S. 1 bis 17 mit Annex
- K6** EP 0 605 274 A1
- K6a** Deutsche Übersetzung von K6
- K6b** AU-B-52347/93 (paralleles australisches Patent zu K6)
- K7** Experimenteller Bericht von Mr./Ms.Happy zur Nacharbeitung von Beispiel 2 der K6b vom 27. Oktober 2011
- K8** Experimenteller Bericht von Mr./Ms.Happy zur Nacharbeitung von Beispiel 2 der K6 vom 31. Mai 2013
- K9** G.H. Einarsdóttir et al., Br. Ceram.Proc., 1991, S. 55 bis 60

- K10** Experimentelle Berichte zur Nacharbeitung des Experiments in K9 vom 16. April 2013 von Dr. Cun Wang, Dr. Ludger P. Stubbs und Surani B. Dolmanan sowie vom 14. Mai 2013 von Chan Allistair
- K11** WO 89/08611 A1
- K12** Experimenteller Bericht zur Nacharbeitung von Beispiel 3 der K11 vom 9. Mai 2013 von Tio Pei Xiong Shaun, S. 1 bis 3
- K13** US 4,713,233
- K14** P.A. Webb, Benutzerhandbuch zum Quecksilberporosimeter „Micromeritics Pore Sizer 9320 AutoPore II 9220“, April 1993, 16 Seiten
- K15** T. Allen, „Particle Size Measurement“, Chapman & Hall, London, 1997, 5. Auflage, Vol. 2, S. 149 bis 190 (nachveröffentlicht)
- K19** Eidesstattliche Versicherung von Dr. Dimitrios Psaras vom 25. November 2015
- K20** J. Van Brakel et al., Powder Technology, 1981, 29, S. 1-12
- K21** Analysenreport zu „Sample D-DSS (CZO 5030 Lot# 10-5)“ von Robbert-Jan de Lang vom 26. September 2013, S. 1 bis 31
- K22a** Gutachten Prof. Dr. Ferdi Schüth vom 7. Januar 2016, S. 1 bis 7
- K22b** Gutachten Prof. Dr. Ferdi Schüth vom 31. Mai 2016, S. 1 bis 5
- K24** Experimenteller Bericht zur Nacharbeitung von K9 vom 13. Juli 2016 von Szu Hwee Ng, S. 1 bis 7
- K25** Urteil des Landgerichts Düsseldorf vom 3. März 2016 in der Sache 4b O 82/14
- B1a** S. Lowell und J.E. Shields, „Powder Surface Area and Porosity“, Chapman and Hall, London, 2. Ed., 1984, S. 44 bis 53

Anlagen überreicht in der mündlichen Verhandlung am 11. Oktober 2016:

- Wiedergabe der Figur 1 des Streitpatents ergänzt durch Kennzeichnungen
- Analysenreports zu Sample B-DSS (CZO-5040 Lot# 08-30), S. 25 und 30; E-DSS (CZO-5040 Lot# 08-30), S. 25 und 30 sowie H-DSS (CZO-5040 Lot# 08-24)“, S. 26 und 31, jeweils von Robbert-Jan de Lang vom 26. September 2013

- Wikipediaauszug zum Stichwort „Nutsche“ vom 10. Oktober 2016, S. 1 und 2
- Nacharbeitung von K9, Einarsdóttir Repeat Experiments – Reactor Profile

Die Klägerin ist der Auffassung, dass der Gegenstand der angegriffenen Patentansprüche nicht so deutlich und vollständig offenbart sei, dass ein Fachmann ihn ausführen könne. Zunächst sei die Messung des Gesamtporenvolumens unzureichend offenbart. Gemäß der Beschreibung des Streitpatents werde das Gesamtporenvolumen mit einem Quecksilberintrusionsporosimeter bestimmt, wobei die Beschreibung verschiedene hierbei zu berücksichtigende Parameter aufführe. Mehrere entscheidende Parameter seien jedoch nicht offenbart, wie z. B. die Art des verwendeten Quecksilbers (frisch oder zurückgewonnen), dessen Oberflächenspannung, sowie das konkrete von zwei möglichen Messverfahren (kontinuierlich oder schrittweise), die beide zu unterschiedlichen Ergebnissen führten.

Zudem sei der in den Patentansprüchen verwendete Begriff „Gesamtporenvolumen“ entsprechend der fachüblichen Unterscheidung zwischen Kompaktionsvolumen, Interpartikelvolumen und Intrapartikelvolumen bei dem sich auf Katalysatormaterialien beziehenden Streitpatent dahingehend auszulegen, dass er nur das Intra- und/oder Interpartikelvolumen erfasse, jedenfalls aber nicht das Kompaktionsvolumen. Folge man hingegen der unrichtigen Auslegung der Beklagten und des Landgerichts Düsseldorf im parallelen Verletzungsverfahren, wonach das „Gesamtporenvolumen“ auch das Kompaktionsvolumen mit erfasse, so ergebe sich ein Offenbarungsmangel daraus, dass das Streitpatent keinerlei Angaben zur Probenvorbereitung vor der Messung des Gesamtporenvolumens enthalte.

Auch die Lehre der Patentansprüche 20 bis 22 sei im Hinblick auf die Bestimmung der darin genannten spezifischen Oberfläche nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen könne. Die im Standard ASTM D 3663-78 festgelegte BET-Methode, wie sie im Streitpatent für die Bestimmung der spezifischen Oberfläche angegeben sei, könne nur bei Katalysatoren reproduzierbar angewendet werden, die eine Stickstoffadsorptionsisotherme des Typs II oder IV aufwiesen. Aber nicht alle patentgemäßen Ce/Zr-Mischoxide besäßen Isothermen

dieses Typs. Demzufolge könne mit der im Streitpatent angegebenen BET-Methode nicht von allen beanspruchten Ce/Zr-Mischoxiden die spezifische Oberfläche bestimmt werden.

Abgesehen davon sei der Gegenstand der angegriffenen Patentansprüche auch nicht über den gesamten beanspruchten Bereich ausführbar. Im Patentanspruch 14 werde ein Gesamtporenvolumen von „mindestens 0,6 cm³/g“ und damit ein offener Bereich beansprucht, der über den im Streitpatent angegebenen Höchstwert von 0.82 cm³/g hinausgehe. Das Streitpatent zeige aber nicht, dass mit dem beschriebenen Verfahren auch Mischoxide mit deutlich höheren Werten herstellbar seien bzw. dass der Fachmann nur in der aufgezeigten Richtung weiterarbeiten müsse, um solche Werte zu erreichen. Das Streitpatent versuche daher, auch solche Mischoxide unter Schutz zu stellen, die zum Prioritätszeitpunkt noch nicht zugänglich gewesen seien, sondern erst durch nachträglich verbesserte Verfahren erhalten würden. Nach den Grundsätzen der BGH-Entscheidungen „Thermoplastische Zusammensetzung“ und „Acrylfasern“ liege insoweit ein Offenbarungsmangel vor. Gleiches gelte für die Patentansprüche 20 bis 22, mit denen durch die darin verwendete Formulierung „... von mindestens ... m²/g“ bezüglich der spezifischen Oberfläche ebenfalls nach oben offene Bereiche beansprucht würden.

Die Klägerin ist ferner der Ansicht, dass die Gegenstände des Patentanspruchs 14 sowie der weiteren, auf diesen rückbezogenen und mit der vorliegenden Nichtigkeitsklage ebenfalls angegriffenen Patentansprüche durch die Druckschrift K6 neuheitsschädlich vorweggenommen seien. Sie offenbare Mischoxide im Sinne des Patentanspruchs 14, was die in K7 und K8 dokumentierten Nacharbeitungen des Beispiels 2 der K6 bzw. der identischen K6b belegten. Die Produkte wiesen zudem die Merkmale der Patentansprüche 18 bis 22 und 25 auf. Die Nachbearbeitungen seien ferner korrekt durchgeführt worden, ohne dass dabei Unklarheiten oder Ungereimtheiten aufträten. Soweit die Beklagte auf eine eigene Nacharbeitung (B5) mit anderen, nicht patentgemäßen Ergebniswerten verweise, beantragt die Klägerin, zur Klärung Sachverständigenbeweis zu erheben.

Die Gegenstände der Patentansprüche 14, 16, 18 und 20 bis 22 seien auch gegenüber der Entgegenhaltung K9 nicht neu, da bei den durch das Dokument K10 belegten Nacharbeitungen Produkte mit den anspruchsgemäßen Merkmalen erhalten worden seien.

Ebenso seien die Gegenstände der Patentansprüche 14, 16 und 20 bis 22 nicht neu gegenüber der Druckschrift K11. Die mit dem Dokument K12 belegte Nacharbeitung des Beispiels 3 der K11 habe ebenfalls Produkte mit den anspruchsgemäßen Merkmalen ergeben.

Auch die Nacharbeitungen K10 und K12 seien korrekt durchgeführt worden. Insbesondere seien das nachgearbeitete Experiment der K9 und das nachgearbeitete Beispiel der K11 entgegen der Vermutung der Beklagten nicht identisch, was die unterschiedlichen Ergebnisse der beiden Nacharbeitungen belegten. Dies könne im Hinblick auf die im Laufe des Verfahrens von der Klägerin zusätzlich eingereichte weitere Nacharbeitung K24 aber dahingestellt bleiben, da mit dieser eine im wesentlichen identische Nacharbeitung der K9 durchgeführt worden sei. Dabei seien selbst bei der Nacharbeitung der verschiedenen, von den Parteien diskutierten Varianten patentgemäße Messwerte erzielt worden.

Die Zusammensetzung des geltenden Patentanspruchs 14 beruhe gegenüber der Entgegenhaltung K13 zudem nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit. Diese Druckschrift offenbare ganz allgemein Metalloxide, wie z. B. Zirkoniumoxid, mit hohem Porenvolumen, Partikelgrößen von weniger als 1 µm und einer hohen spezifischen Oberfläche. Für den Fachmann habe es daher nahe gelegen, Ce/Zr-Mischoxide mit den Merkmalen des Patentanspruchs 14 zur Verfügung zu stellen, da ihm die vorteilhaften Eigenschaften von Mischoxiden aus Cer und Zirkonium aus den Entgegenhaltungen K9 und K11 bekannt seien. Der zitierte Stand der Technik lege zudem die Gegenstände der Patentansprüche 23 und 24 nahe.

Die von der Beklagten in der mündlichen Verhandlung eingereichten Hilfsanträge rügt die Klägerin als verspätet. Im Übrigen lägen aus ihrer Sicht die geltend ge-

machten Nichtigkeitsgründe auch bei der Fassung der angegriffenen Patentansprüche gemäß den Hilfsanträgen vor.

Die Klägerin beantragt,

das europäische Patent EP 0 735 984 B1 im Umfang der Patentansprüche 14 bis 16 und 18 bis 25 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig zu erklären.

Die Beklagte beantragt,

die Klage abzuweisen,

hilfsweise mit der Maßgabe abzuweisen, dass das Streitpatent die Fassung eines der Hilfsanträge 1 bis 5 erhält.

- Gemäß Hilfsantrag 1 wird im kennzeichnenden Teil des erteilten Patentanspruchs 14 das Merkmal „... dass sie ein Gesamtporenvolumen von mindestens $0,6 \text{ cm}^3/\text{g}$ aufweist ...“ ersetzt durch das Merkmal: „... dass sie ein Gesamtporenvolumen im Bereich von $0,6 \text{ cm}^3/\text{g}$ bis $1,5 \text{ cm}^3/\text{g}$ aufweist ...“.
- Patentanspruch 14 gemäß Hilfsantrag 2 entspricht dem erteilten Patentanspruch 14 mit dem Unterschied, dass folgendes Merkmal angefügt wird: „ ... und dass sie nach sechsstündiger Calciniierung bei 800° C eine spezifische Oberfläche von mindestens $20 \text{ m}^2/\text{g}$ aufweist“. Der erteilte Patentanspruch 20 wird gestrichen, die Nummerierung und die Rückbezüge der erteilten Patentansprüche 21 bis 25 werden entsprechend angepasst.
- Patentanspruch 14 gemäß Hilfsantrag 3 entspricht dem erteilten Patentanspruch 14 mit dem Unterschied, dass folgendes Merkmal angefügt wird:

„ ... , erhältlich durch Calcinierung bei einer Temperatur zwischen 200° C und 1000° C.“ Der erteilte Patentanspruch 18 wird gestrichen, die Nummerierungen und die Rückbezüge der erteilten Patentansprüche 19 bis 25 werden entsprechend angepasst.

- Patentanspruch 14 gemäß Hilfsantrag 4 entspricht Patentanspruch 14 gemäß Hilfsantrag 1 mit dem Unterschied, dass folgendes Merkmal angefügt wird: „... und die Zusammensetzung in Form einer festen Lösung vorliegt.“
- Patentanspruch 14 gemäß Hilfsantrag 5 entspricht dem erteilten Patentanspruch 14 mit dem Unterschied, dass folgendes Merkmal angefügt wird:
 - „ ... und die Zusammensetzungen dadurch erhältlich sind, dass
 - eine flüssige Mischung hergestellt wird, die Verbindungen des dreiwertigen Cers und des Zirkoniums enthält,
 - diese Mischung mit einem Carbonat oder Bicarbonat in Kontakt gebracht und ein Reaktionsmilieu hergestellt wird, das während der Reaktion einen neutralen oder basischen pH aufweist,
 - ein Niederschlag erhalten wird, der eine Cercarbonatverbindung enthält, und
 - der Niederschlag calciniert wird.“

Die Beklagte tritt dem Vorbringen der Klägerin entgegen. Sie verweist im Wesentlichen auf folgende Dokumente:

- B3** C.A. León y León, Adv. Colloid Interface Sci., 1998, 76-77, S. 341 bis 372
- B4** S. Lowell und E.J. Shields, „Powder Surface Area and Porosity“, Kapitel 4, „Langmuir and BET Theories“, 1991, S. 14 bis 29
- B5** Versuchsbericht zur Nacharbeitung von Bsp. 2 der K6, undatiert
- B6** Porogramm eines patentgemäßen Ce/Zr/La-Mischoxids vom 5. November 2015

Nach Auffassung der Beklagten sind die Gegenstände der angegriffenen Patentansprüche ausreichend offenbart. Insbesondere seien für die Bestimmung des Gesamtporenvolumens sowie des Porendurchmessers mittels Quecksilberintrusionsporosimetrie keine Angaben zu weiteren Parametern als den im Streitpatent genannten erforderlich. Sie seien entweder in der Praxis ohne Bedeutung, wie die Dauer der Druckintervalle, oder lägen für den Fachmann auf der Hand, wie die Verwendung von frischem, nicht verunreinigtem Quecksilber. Im Übrigen schließe der Begriff „Gesamtporenvolumen“ im Patentanspruch 14 das gesamte gemessene Porenvolumen und damit auch das sog. Kompaktionsvolumen mit ein. Einen Beweis dafür, dass dessen Beachtung keine reproduzierbaren Messergebnisse bei der Bestimmung des Gesamtporenvolumens liefere, habe die Klägerin nicht erbracht.

Auch die Messung der spezifischen Oberfläche sei ausführbar offenbart. Die im Streitpatent angegebene BET-Methode sei universell einsetzbar und liefere daher auch bei anderen Materialien als solchen mit Adsorptionsisothermen des Typs II oder IV Ergebnisse, die – worauf es entscheidend ankomme – reproduzierbar seien.

Soweit die Klägerin geltend mache, dass die Erfindung nicht über den gesamten beanspruchten Bereich ausreichend offenbart sei, habe sie ihrer dahingehenden Beweislast nicht genügt und keinen Beleg hierfür eingereicht. Das Streitpatent enthalte mehrere Ausführungsbeispiele, die die Herstellbarkeit anspruchsgemäßer Produkte aufzeigten. Die von der Klägerin angeführten Entscheidungen seien nicht einschlägig. Dies gelte insbesondere für die Entscheidung BGH – „Thermoplastische Zusammensetzung“ mit ihrem Sonderfall von zwei entgegenwirkenden, noch dazu physikalischen und nicht – wie hier – strukturellen Parametern.

Den Gegenständen der angegriffenen Patentansprüche fehle auch nicht die Neuheit. Die Druckschrift K6 enthalte weder Angaben zum Gesamtporenvolumen noch zur Porengrößenverteilung. Die von der Klägerin vorgelegten Versuchsberichte K7 und K8 stellten keine korrekten Nacharbeitungen des Beispiels 2 der K6 bzw. K6b

dar. Die Beklagte weist auf mehrere ihrer Meinung nach bestehende Unklarheiten bzw. Ungereimtheiten hin. Zudem habe sie das Beispiel 2 der K6 selbst nachgearbeitet und legt dazu den Versuchsbericht B5 vor, wonach sämtliche Parameter der Zusammensetzung außerhalb der Ansprüche des angegriffenen Patents lägen. Da die Nacharbeitungen der Klägerin nicht tragfähig seien, bestehe auch keine Grundlage für die von der Klägerin beantragte Bestellung eines gerichtlichen Sachverständigen.

Die Neuheit sei auch gegenüber den Druckschriften K9 und K11 gegeben. In der K9, Abschnitt „Experimental“, sei der gleiche Versuch beschrieben wie im Beispiel 3 der K11. Demzufolge müsse bei einer Nacharbeitung dieser Versuche ein Produkt mit identischen Eigenschaften erhalten werden. Die von der Klägerin durchgeführten Nacharbeitungen gemäß den Versuchsberichten K10 und K12 zeigten jedoch Produkte mit erheblich unterschiedlichen Eigenschaften. Im Übrigen seien die Bedingungen bei der Herstellung der Produkte in den Nacharbeitungen K10 und K12 nicht identisch mit denen der nachzustellenden K9 bzw. K11, woraus sich zahlreiche Abweichungen vom Original ergäben.

Soweit die Klägerin im Laufe des Verfahrens eine – was nicht ausreiche – „im wesentlichen“ identische erneute Nacharbeitung der K9 mit dem Dokument K24 eingereicht habe, sei dies verfahrensmisbräuchlich, so dass die K24 nicht zuzulassen sei. Es sei der Beklagten nicht zuzumuten, sich kurz vor der Verhandlung mit ständig neuen Versuchsberichten auseinanderzusetzen. Im Übrigen stelle auch die K24 keine korrekte Nacharbeitung dar.

Die Gegenstände der angegriffenen Patentansprüche beruhten auch auf erfinderscher Tätigkeit. Sie seien durch die Druckschrift K13 nicht nahegelegt. Diese Druckschrift offenbare lediglich das Porenvolumen für Zirkonium-Mischoxide mit einem zusätzlichen Yttrium- oder Aluminiumanteil. Ein Hinweis auf Mischoxide aus Zirkonium und Cer finde sich darin allerdings nicht, sondern lediglich eine umfangreiche Liste von Metallen, in der u. a. auch Cer genannt werde. Zudem sei der K13 kein Hinweis entnehmbar, dass bei Mischoxiden ein bestimmtes (hohes) Gesamt-

porenvolumen mit einem bestimmten Anteil von Poren unterhalb eines definierten Grenzwertes von Bedeutung sei.

Entscheidungsgründe

I.

1. Die Nichtigkeitsklage ist zulässig. Insbesondere hat die Klägerin trotz abgelaufener Schutzdauer des Streitpatents ein Rechtsschutzbedürfnis an der Nichtigerklärung, da sie aus dem angegriffenen Teil des Streitpatents auf Rechnungslegung, Rückruf und wegen Feststellung der Schadensersatzpflicht verklagt und erstinstanzlich verurteilt worden ist (vgl. N4, K25). Der Rechtsstreit ist in der Berufungsinstanz anhängig. Damit besteht ein Rechtsschutzinteresse an der Nichtigerklärung (vgl. Schulte, PatG, 9. Aufl., § 81, Rdn. 41 a), b)).

2. Die auf die Nichtigkeitsgründe der mangelnden Ausführbarkeit (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 2 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 b) EPÜ) und der mangelnden Patentfähigkeit (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 a) EPÜ) gestützte Klage ist jedoch nur insoweit begründet, als das Patent gemäß Hauptantrag in der erteilten Fassung der angegriffenen Patentansprüche verteidigt wird.

2.1 Das Streitpatent betrifft im Umfang der mit der Nichtigkeitsklage angegriffenen Patentansprüche 14 bis 16 und 18 bis 25 Zusammensetzungen auf der Basis eines Cer/Zr-Mischoxids mit verbesserten spezifischen Oberflächen (vgl. N1, S. 1, erster Abs.).

Das Streitpatent geht davon aus, dass Ceroxid und Zirkoniumoxid zwei besonders wichtige und interessante Bestandteile in den zur Behandlung von Abgasen aus Verbrennungsmotoren wichtigen „Drei-Wege-Katalysatoren“ sind. Im Endkatalysator liegen Ceroxid und Zirkoniumoxid dabei in Form einer einfachen physikalischen Mischung vor. Das Streitpatent führt dies darauf zurück, dass die Katalysa-

toren auf Basis von Ceroxid und Zirkoniumoxid meist durch innige Mischungen der entsprechenden Oxidpulver oder durch thermisch zu Oxiden zersetzbare Vorläufer erhalten werden. Das Streitpatent berichtet jedoch davon, dass sich im Stand der Technik eine zunehmend stärker ausgeprägte Tendenz abzeichnet, in Katalysatorzusammensetzungen die Elemente Cer und Zirkonium nicht mehr in getrennter bzw. in nicht kombinierter Form einzubringen und zu verwenden, sondern als echtes Mischoxid in Form einer festen Lösung vom Typ $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2$. Das Streitpatent merkt hierzu an, dass allerdings auch in diesem Fall die auf dem Gebiet der Katalyse übliche Forderung nach einer möglichst großen spezifischen Oberfläche sowie einer thermischen Stabilität des Mischoxids erfüllt sein muss. In diesem Zusammenhang weist das Streitpatent darauf hin, dass die Herstellung dieser Mischoxide im Allgemeinen jedoch einen Calciniierungsschritt bei relativ hoher Temperatur erfordert, um eine reine kubische Phase zu erhalten. Das Calcinieren und/oder Tempern bei Temperaturen von mehr als 1000°C ist den Angaben des Streitpatents zufolge aber nicht vereinbar mit der Herstellung eines Mischoxids mit hoher spezifischer Oberfläche, da bei solchen Calciniierungstemperaturen, bei denen sich die gewünschte feste Lösung bildet, die erhaltene spezifische Oberfläche $10\text{ m}^2/\text{g}$ nicht übersteigt und im Allgemeinen sogar unterhalb von $5\text{ m}^2/\text{g}$ liegt. In Anbetracht dessen kommt das Streitpatent zu dem Ergebnis, dass die im Stand der Technik beschriebenen Mischoxide nicht dazu geeignet sind, in der Katalyse Anwendung zu finden (vgl. N1, S. 1 bis S. 3, erster Abs.).

2.2 Ausgehend davon liegt ein Schwerpunkt der patentgemäßen Lehre auf der Bereitstellung von Ce/Zr-Mischoxiden in Form einer festen Lösung, die thermisch stabile und zugleich große spezifische Oberflächen aufweisen. Mit der vorliegenden Nichtigkeitsklage werden allerdings selektiv die Patentansprüche 14 bis 16 und 18 bis 25 angegriffen. Gegenstand dieser Patentansprüche sind patentgemäße Ce/Zr-Mischoxide, welche sich durch ihr großes Gesamtporenvolumen auszeichnen. Folglich ist bei der Formulierung der Aufgabestellung zu berücksichtigen, dass sie dasjenige technische Problem betreffen muss, welches in den angegriffenen Patentansprüchen für den Fachmann erkennbar tatsächlich objektiv geleistet wird, denn eine sinnvoll formulierte Aufgabe muss stets auf die Lösung

zielgerichtet sein (vgl. Schulte, PatG, 9. Auflage, § 4 Rdn. 35). Die objektive Aufgabe ist daher vorliegend darin zu sehen, Ce/Zr-Mischoxide in Form einer festen Lösung bereitzustellen, die ein großes Gesamtporenvolumen und somit auch große spezifische Oberflächen aufweisen (vgl. N1, S. 3, Z. 25/26 iVm S. 10, zweiter bis vierter Abs.).

2.3 Gelöst wird die Aufgabe gemäß dem erteilten Patentanspruch 14 durch eine

- (1) Zusammensetzung auf der Basis eines Cer-/Zirkonium-Mischoxids,
- (2) wobei die Zusammensetzung ein Gesamtporenvolumen von mindestens $0,6 \text{ cm}^3/\text{g}$ aufweist und
- (3) bei der mindestens 40% des Gesamtporenvolumens, insbesondere mindestens 50% des Gesamtporenvolumens, durch Poren mit einem Durchmesser von höchstens $1 \mu\text{m}$ gebildet werden.

2.4 Bei dem zuständigen Fachmann handelt es sich um einen promovierten Chemiker mit speziellen Kenntnissen auf dem Gebiet der Katalyse, der mit der Entwicklung von Abgaskatalysatoren befasst ist.

II.

1. Der von der Klägerin geltend gemachte Nichtigkeitsgrund der unzureichenden Offenbarung liegt hinsichtlich der mit Hauptantrag verteidigten erteilten Fassung der angegriffenen Patentansprüche vor. Insoweit ist die Erfindung nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen kann.

Eine Erfindung ist ausführbar, wenn ein Fachmann anhand der Angaben unter Einsatz seines Fachwissens in der Lage ist, die offenbarte technische Lehre praktisch zu verwirklichen, wobei die Erfindung nicht buchstabengetreu realisierbar sein muss, sondern es ausreicht, dass der Fachmann anhand der Offenbarung das erfindungsgemäße Ziel in praktisch ausreichendem Maße erreichen kann (vgl. Schulte, PatG, 9. Auflage, § 34 Rdn. 338, 349, 350).

Grundsätzlich ist es dem Anmelder unbenommen, den beanspruchten Schutz nicht auf Ausführungsformen zu beschränken, die in den ursprünglich eingereichten Unterlagen ausdrücklich beschrieben werden, sondern gewisse Verallgemeinerungen vorzunehmen. Enthält ein Patentanspruch eine verallgemeinernde Formulierung, kann dies allerdings dazu führen, dass sie auch Ausführungsformen umfasst, die in der Beschreibung nicht konkret angesprochen sind. Daraus folgt jedoch nicht notwendig, dass die Erfindung insgesamt oder teilweise nicht mehr so offenbart ist, dass der Fachmann sie ausführen kann. Maßgeblich sind vielmehr die Umstände des Einzelfalls (vgl. BGH, GRUR 2013, 1210 Rn. 15 – Dipeptidyl-Peptidase-Inhibitoren [juris-Version]). Eine generalisierende Formulierung in einem Patentanspruch verstößt jedoch dann gegen das Gebot deutlicher und vollständiger Offenbarung, wenn sie den durch das Patent geschützten Bereich über die erfindungsgemäße, dem Fachmann in der Beschreibung an die Hand gegebene Lösung hinaus verallgemeinert (vgl. BGH a. a. O., Rn. 18; GRUR 2010, 414, Rn. 23 – Thermoplastische Zusammensetzung; GRUR 2013, 272, Rn. 28 – Neurale Vorläuferzellen II). Ob die Fassung eines Patentanspruchs, die eine Verallgemeinerung enthält, zulässig ist, richtet sich mithin im Einzelfall danach, ob damit ein Schutz begehrt wird, der über dasjenige hinausgeht, was dem Fachmann unter Berücksichtigung der Beschreibung und der darin enthaltenen Ausführungsbeispiele als allgemeinste Form der technischen Lehre erscheint, durch die das der Erfindung zugrunde liegende Problem gelöst wird (vgl. BGH, a. a. O., Rn. 21 – Dipeptidyl-Peptidase-Inhibitoren).

Nach diesen Grundsätzen ist die im angegriffenen Patentanspruch 14 enthaltene offene Bereichsangabe eines Gesamtporenvolumens von „mindestens 0,6 cm³/g“ eine unzulässige Verallgemeinerung, die unter Berücksichtigung des Gesamtinhalts der Patentschrift über die allgemeinste Form der technischen Lehre des Streitpatents hinausgeht. Mit einer solchen Mindestangabe wird ein nach oben offener Bereich an Gesamtporenvolumen beansprucht, der mithin nicht nur jegliche im Patent genannten Werte überschreitet, sondern selbst ins Unendliche gehende Volumina in den Schutzbereich einbezieht. Es bedarf aber keiner weiteren

Erläuterung, dass derartige Volumina ab einer bestimmten Größe aufgrund der fehlenden Stabilität der Endprodukte nicht mehr zu realisieren sind.

Ein nach oben offener, ins Unendliche gehender Bereich mag bei anderen technischen Konstellationen etwa dahingehend denkbar sein, dass der Fachmann – unabhängig vom wirtschaftlichen Sinn – nur in der angegebenen Richtung weiterarbeiten muss, um unbegrenzte Werte zu erzielen. Im vorliegenden Fall ist der beanspruchte Bereich jedoch schon naturgesetzlich nicht vollständig erreichbar und weist daher Teilbereiche auf, für die die Ausführbarkeit weder nachvollziehbar dargelegt ist, noch wenigstens plausibel erscheint (vgl. BGH, a. a. O., Rn. 23 – Thermoplastische Zusammensetzung).

Damit ist der durch das Patent geschützte Bereich über die erfindungsgemäße, dem Fachmann in der Beschreibung an die Hand gegebene Lösung hinaus unzulässig verallgemeinert worden. Der mögliche Patentschutz geht über den vom Streitpatent geleisteten Beitrag zum Stand der Technik hinaus. Nachdem das Erfordernis der deutlichen und vollständigen Offenbarung der Erfindung gewährleisten soll, dass das Ausschließlichkeitsrecht, das dem Anmelder erteilt wird, dem Umfang der Erfindung entspricht, die er der Öffentlichkeit zur Verfügung stellt (vgl. BGH, a. a. O., Rn. 13 a. E. – Dipeptidyl-Peptidase-Inhibitoren), war in Anbetracht dessen vorliegend ein Offenbarungsmangel festzustellen.

Dies entspricht auch den Grundsätzen, die der Bundesgerichtshof in seiner Entscheidung a. a. O. – Thermoplastische Zusammensetzung aufgestellt hat. Zwar liegt dieser Entscheidung der besondere Fall eines einseitig offenen Bereichs zugrunde, der durch zwei einander entgegenwirkende Parameter definiert wird, ohne dass die sich aus dem Zusammenwirken der Parameter ergebenden Schranken offenbart sind (vgl. BGH, a. a. O., Rn. 23). Der Bundesgerichtshof hat dort jedoch unter Anwendung allgemeiner Grundsätze Aussagen zum Erfordernis der ausführbaren Offenbarung getroffen, wie sie vorliegend auch der Senat zugrunde legt. Insbesondere hat der Bundesgerichtshof betont, dass der mögliche Patentschutz durch den Beitrag zum Stand der Technik begrenzt wird. Die ausführbare Offenba-

nung erfasse in solchen Fällen nur Bereiche, in denen sich die Ausführbarkeit aus den offenbarten oder dem nacharbeitenden Fachmann geläufigen Maßnahmen ergebe oder in denen sie, insbesondere bei punktuellen Offenbarungen, jedenfalls plausibel sei. Damit werde dem Schutz spekulativ beanspruchter, weiter Bereiche, zu deren Erschließung die Erfindung keinen Beitrag leiste und die in vollem Umfang zu erreichen sie den Fachmann nicht in die Lage versetze, entgegengewirkt (vgl. BGH, a. a. O.). Weiter hat der Bundesgerichtshof im besonderen Fall des durch zwei entgegengewirkende Parameter definierten offenen Bereichs darauf abgestellt, dass mit dem in der dortigen Patentschrift offenbarten Herstellungsverfahren nicht alle zu diesem Bereich gehörenden Kombinationen erzeugt werden können, diese möglicherweise in der Zukunft, etwa auf Grund verbesserter Polyphenylenether-Polyamid-Zusammensetzungen oder eines verbesserten Kompatibilisierungsverfahrens, erreicht werden können, wozu das Streitpatent aber keinen Weg aufzeige, wie der Fachmann derartige Stoffe in die Hand bekommen könne (vgl. a. a. O., Rn. 22).

Gerade auch unter Berücksichtigung der besonderen Umstände in dem der Entscheidung „Thermoplastische Zusammensetzung“ zugrunde liegenden Fall gelangt der Senat bei der hier vorliegenden einseitig offenen Bereichsangabe sogar erst recht zu dem gleichen Ergebnis eines Offenbarungsmangels. Denn während die beiden entgegengewirkenden Parameter dem offenen Bereich im Fall BGH – Thermoplastische Zusammensetzung eine naturgesetzliche, wenn auch nicht zahlenmäßig erfassbare Begrenzung in beiden Richtungen setzten, ist dies bei dem hier beanspruchten völlig offenen Wertebereich gerade nicht der Fall. Unter Anwendung der allgemeinen Grundsätze, von denen der Bundesgerichtshof im Fall „Thermoplastische Zusammensetzung“ ausgegangen ist und unter Berücksichtigung der Umstände des vorliegenden Einzelfalls (vgl. insoweit BGH, a. a. O. – Dipeptidyl-Peptidase-Inhibitoren, Rn. 15, letzter Satz) hält der Senat daher vorliegend die Offenbarung im Hinblick auf den beanspruchten Schutzbereich für unzureichend.

Bei derart offensichtlichen bzw. sich rein technisch/logisch ergebenden Offenbarungsmängeln konnte auch davon abgesehen werden, dass die insoweit darlegungs- und beweispflichtige Klägerin Belege für eine mangelnde Ausführbarkeit über den gesamten beanspruchten Bereich erbringt. Ein experimenteller Versuch, das höchstmögliche fachmännisch erreichbare Maß an Gesamtporenvolumen herauszufinden und von da aus auf eine mangelnde Ausführbarkeit im darüber hinausgehenden Bereich zu schließen, wäre unsinnig, da es einen solchen Bereich angesichts der Formulierung des Patentanspruchs 14 immer geben wird.

Nachdem die weiteren angegriffenen Patentansprüche unmittelbar oder mittelbar auf Patentanspruch 14 rückbezogen sind, werden sie ebenfalls vom Offenbarungsmangel erfasst.

Die Klage war damit teilweise begründet.

2. Die Klage ist nicht begründet, soweit die Beklagte den angegriffenen Teil ihres Patents mit Hilfsantrag 1 verteidigt. Insoweit liegen die geltend gemachten Nichtigkeitsgründe nicht vor.

2.1 Hilfsantrag 1 ist zulässig. Insbesondere ist er nicht gemäß § 83 Abs. 4 PatG als verspätet zurückzuweisen. Mit dem Hilfsantrag will die Beklagte Bedenken gegen die Ausführbarkeit der Erfindung über den gesamten beanspruchten Bereich begegnen. Solche Bedenken hat die Klägerin erstmals mit Schriftsatz vom 14. Juli 2016 geltend gemacht, denen die Beklagte schriftsätzlich entgegengetreten ist. Der Senat hat in der mündlichen Verhandlung darauf hingewiesen, dass er insoweit vorläufig der Rechtsauffassung der Klägerin zuneigt. Es kann daher nicht als Verstoß gegen die Prozessförderungspflicht angesehen werden, wenn die Beklagte erst hierauf entsprechende Hilfsanträge einreicht.

Im Übrigen konnte der Klägerin auch zugemutet werden, sich nach einer Unterbrechung der mündlichen Verhandlung ohne Vertagung zum Hilfsantrag 1 zu äußern, da die darin erstmals vorgesehenen Werte im Bereich von 0,6 bis 1,5 cm³/g

für das Gesamtporenvolumen der beanspruchten Zusammensetzungen bereits in der Beschreibung des Streitpatents als bevorzugter Bereich genannt wurden und der Klägerin dieser Bereich somit hinreichend bekannt war (vgl. N1, S. 10, Z. 10/11).

2.2 Zunächst ist der Sinngehalt des im geltenden Patentanspruch 14 verwendeten Begriffs „Gesamtporenvolumen“ durch Auslegung zu ermitteln, da dieser Begriff von den Verfahrensbeteiligten unterschiedlich definiert wird.

Im Streitpatent wird der Begriff „Gesamtporenvolumen“ ohne nähere Erläuterung verwendet (vgl. N1, z. B. S. 5, erster Abs., S. 10, zweiter und dritter Abs. und S. 17, vorletzter Abs.). Der Beschreibung des Streitpatents ist lediglich zu entnehmen, dass das „Gesamtporenvolumen“ mittels eines Quecksilberintrusionsporosimeters bestimmt und in Form eines Porogramms graphisch dargestellt werden kann (vgl. N1, S. 10, letzter Abs. und S. 16, erster Abs. i. V. m. Figuren 1 und 2). An zwei Stellen in der Streitpatentschrift werden zudem Zahlenwerte für das Gesamtporenvolumen genannt, allerdings ebenfalls ohne nähere Erläuterung (vgl. N1, S. 17, Z. 23/24 und 29/30). Nachdem auch die Fachwelt für den Begriff „Gesamtporenvolumen“ keine allgemein gültige Definition kennt, muss der Begriff somit aus der Streitpatentschrift selbst ausgelegt werden, die insoweit ihr eigenes Lexikon darstellt (vgl. BGH, GRUR 2015, 972, Rn 22 – Kreuzgestänge; BGH, GRUR 1999, 909, 2. Ls. – Spannschraube). Der Fachmann wird den strittigen Begriff dabei funktionsorientiert mit Blick darauf auslegen, welche zwingenden Vorteile sich durch das im Patentanspruch 14 angegebene „Gesamtporenvolumen“ für die beanspruchten Zusammensetzungen gegenüber dem bekannten Stand der Technik ergeben (vgl. Schulte, PatG, 9. Auflage, § 14 Rdn. 30). Hierfür orientiert sich der angesprochene Fachmann am Gesamthalt der Patentschrift unter Berücksichtigung der in ihr objektiv offenbarten Lösungen (vgl. BGH, GRUR 2001, 232, Ls. – Briefflocher). Wie bereits zuvor im Gliederungspunkt I.2.1 angesprochen, stellen Ce/Zr-Mischoxide mit großen spezifischen Oberflächen einen Schwerpunkt der patentgemäßen technischen Lehre dar, was sich sowohl in der einleitenden Beschreibung als auch den Beispielen sowie den Patentansprü-

chen 20 bis 22 widerspiegelt (vgl. N1, S. 1 bis 3, erster Abs. i. V. m. Tabellen 1 und 2). In Anbetracht dessen erkennt der Fachmann, dass der Begriff „Gesamtporenvolumen“ in Verbindung mit der großen spezifischen Oberfläche der patentgemäßen Zusammensetzungen zu sehen ist und das „Gesamtporenvolumen“ einen wesentlichen Beitrag zum Erhalt dieser spezifischen Oberfläche leistet, zumal das Streitpatent selbst davon ausgeht, dass die Wirksamkeit eines Katalysators umso größer ist, je größer die Kontaktfläche zwischen dem Katalysator und den Reagenzien gewählt wird (vgl. N1, S. 1 bis 3, erster Abs., insbesondere S. 2, Z. 19 bis 31). Eine Wertung dahingehend, ob sich die äußeren und/oder die inneren Oberflächen der einzelnen Partikel dabei als Kontaktflächen besonders eignen, nimmt das Streitpatent nicht vor. Auffallen wird dem Fachmann ferner, dass im Patentanspruch 14 nicht von einem „Porenvolumen“ sondern von einem „Gesamtporenvolumen“ die Rede ist und sich im Streitpatent an keiner Stelle ein Hinweis dafür findet, dass dabei nur bestimmte Poren zu beachten sind. Daraus wird für den Fachmann deutlich, dass es für die patentgemäße Lehre nicht erforderlich ist, eine Unterscheidung zwischen einzelnen Poren und den dazwischen liegenden Hohlräumen vorzunehmen. Da ein Patentanspruch regelmäßig nicht unterhalb seines Wortlauts auszulegen ist, ist unter dem im geltenden Patentanspruch 14 allgemeinen verwendeten Begriff „Gesamtporenvolumen“ im Hinblick auf die patentgemäße Lehre somit die Summe aller Poren, einschließlich der Hohlräume zwischen den Partikeln zu verstehen (vgl. BGH, GRUR 2007, 309, 1. Ls. – Schussfädentransport).

Die Klägerin wendet dagegen ein, dass unter Berücksichtigung der Dokumente K14, K20, K21, K22a und K22b, sowie der von ihr in der mündlichen Verhandlung überreichten Wiedergabe der Figur 1 des Streitpatents ergänzt durch Kennzeichnungen und dem Analysenreport von Robbert-Jan de Lang vom 26. September 2013 zu „Sample B-DSS (CZO-5040 Lot# 08-30)“ das patentgemäße „Gesamtporenvolumen“ als Porenvolumen ohne Kompaktionsvolumen zu definieren sei. Mit diesem Einwand vermag die Klägerin allerdings nicht durchzudringen.

In den Dokumenten K22a und K22b wird ausgehend vom Begriff „Pore“ die Bedeutung des patentgemäßen Begriffs „Gesamtporenvolumen“ aus rein wissenschaftlicher Sicht abgeleitet, ohne dabei jedoch die Lehre des Streitpatents zu berücksichtigen (vgl. K22a, Punkt 1. und K22b, S. 1 und 2, Abschnitt „Die Begriffe Pore und Gesamtporenvolumen“). Ein solches Vorgehen ist bei der Auslegung von Patentansprüchen aus den zuvor genannten Gründen allerdings nicht zulässig.

Unter Berücksichtigung der K21 wird ferner vorgeschlagen, den im geltenden Patentanspruch 14 allgemein verwendeten Begriff „Gesamtporenvolumen“ anhand einer Interpolation der in den Porogrammen des Streitpatents gezeigten Daten zu interpretieren (vgl. K21, S. 29, letzter Abs. oberhalb Fig. 1). Um diese Interpolation vornehmen zu können, müssen jedoch zahlreiche Annahmen gemacht werden, für die sich im Streitpatent aus folgenden Gründen jedoch keine Grundlage findet:

So wird in der K21 unter Berücksichtigung der patentgemäßen Porenverteilung, wonach mindestens 40% des Gesamtporenvolumens durch Poren mit einem Durchmesser von höchstens 1 μm gebildet werden (vgl. Hilfsantrag, Patentansprüche 14 und 15) und mit Blick auf die patentgemäßen Porogramme (vgl. N1, Figuren 1 und 2) angenommen, dass die bei den patentgemäßen Zusammensetzungen im Bereich von 400 μm beginnenden Poren aufgrund ihrer Größe für das patentgemäße Gesamtporenvolumen nicht von Bedeutung sind. Ausgehend davon wird in der K21 zur Berechnung des Gesamtporenvolumens eine Formel verwendet, bei der das Porenvolumen im Bereich zwischen 1 und 400 μm unberücksichtigt bleibt (vgl. K21, S. 30, Tabelle 8 i. V. m. Text oberhalb von Tabelle 8). K21 legt somit die Annahme zugrunde, dass für die Bestimmung des „Gesamtporenvolumens“ bei den patentgemäßen Ce/Zr-Mischoxiden – ähnlich wie bei den in K21 untersuchten D-DSS-Proben – nur das Intrapartikelvolumen oder allenfalls die Summe aus Intrapartikel- und Interpartikelvolumen relevant ist, nicht aber das in K21 im Bereich von etwa 400 bis 1 μm definierte Kompaktionsvolumen (vgl. K21, S. 26, Text oberhalb und unterhalb von Figur 2). Für eine solche Annahme findet sich im Streitpatent allerdings keine Stütze.

Den Porogrammen des Streitpatents kann entgegen der Auffassung der Klägerin nämlich keine Grenze zwischen dem Interpartikel-/Intrapartikelvolumen und dem Kompaktionsvolumen entnommen werden, wie sie die Klägerin in der von ihr während der mündlichen Verhandlung überreichten Wiedergabe der Figur 1 des Streitpatents bei einem Porendurchmesser von 100 μm eingezeichnet hat. Denn in Porogrammen wird üblicherweise lediglich die Porengröße, abgeleitet von dem während der Messung verwendeten Druck, in Verbindung mit dem Porenvolumen, abgeleitet von der während der Messung verbrauchten Quecksilbermenge, graphisch dargestellt. Folglich kann allein aus den Porogrammen des Streitpatents nicht abgeleitet werden, in welchen Bereichen verschiedene Porenvolumina liegen. Die darin dargestellten Bereiche mit mehr oder weniger großen Steigungen können allenfalls eine Orientierungshilfe dafür bieten, wo sich die einzelnen Porenvolumina befinden könnten. Auch die Tatsache, dass dem Fachmann eine Unterteilung der mittels Quecksilberintrusionsporosimetrie gemessenen Porenvolumina in Interpartikel-, Intrapartikelvolumen und Kompaktionsvolumen grundsätzlich bekannt ist, ändert nichts daran, dass allein aus den Porogrammen diesbezüglich keine genaueren Daten abgeleitet werden können (vgl. K14, Figur 6 i. V. m. Text, li. Sp., erster seitenübergreifender Abs.). Die Problematik einer exakten Definition der Bereiche für die einzelnen Porenvolumina anhand von Porogrammen wird vorliegend bereits dadurch deutlich, dass die Klägerin das Kompaktionsvolumen für die patentgemäßen Proben in ihrer während der mündlichen Verhandlung überreichten Wiedergabe der Figur 1 des Streitpatents im Bereich von mehr als 100 μm sieht, wohingegen in der K21 für die patentgemäßen Proben das Kompaktionsvolumen im Bereich von 400 bis 1 μm vermutet wird (vgl. K21, S. 29 und 30, Figuren 1 und 2 i. V. m. Tabelle 8).

Hinzu kommt, dass außer einer allgemeinen Einteilung in Interpartikel-, Intrapartikel- und Kompaktionsvolumen in der Fachwelt für die einzelnen Porenvolumina keine Standardbereiche existieren. Die Definition von Standardbereichen ist in diesem Fall schon deshalb nicht möglich, weil die verschiedenen Porenvolumina von individuellen Parametern wie z. B. der Morphologie der jeweiligen Probe, der Geometrie der einzelnen Poren und/oder der Rauigkeit der Porenoberfläche ab-

hängen (vgl. K20, S. 5/6, re. Sp., untere Hälfte Punkte (a), (b) und (c)). Der Klägerin ist zwar dahingehend zuzustimmen, dass aufgrund dessen insbesondere das Kompaktionsvolumen von der Fachwelt in einigen Fällen als eine Art Fehlerquelle bei der Ermittlung des Porenvolumens erachtet und daher nicht berücksichtigt wird (vgl. K20, S. 5, re. Sp., untere Hälfte, Aufzählungspunkt (b)). Aus dem Streitpatent geht aber nicht hervor, dass diese Fallkonstellation bei der Ermittlung des patentgemäßen Gesamtporenvolumens zu berücksichtigen ist. Folglich ermöglichen auch die Porogramme des Streitpatents keine Rückschlüsse, die den Ausschluss des Kompaktionsvolumens bei der Definition des patentgemäßen Begriffs „Gesamtporenvolumen“ rechtfertigen würden.

Auch der von der Klägerin angestellte Vergleich von Porogrammen, die für diverse als D-DSS (vgl. K21), B-DSS, E-DSS oder H-DSS bezeichnete Proben erstellt wurden, mit den Porogrammen der patentgemäßen Proben 2 und 3 führt zu keinem anderen Ergebnis (vgl. in der mündlichen Verhandlung überreichter Analysenreport von Robbert-Jan de Lang). Die Porogramme der DSS-Proben mögen zwar einen ähnlichen Kurvenverlauf wie die Porogramme in den Figuren 1 und 2 des Streitpatents zeigen und es mag ferner zutreffend sein, dass das Gesamtporenvolumen der DSS-Proben ohne Berücksichtigung des Kompaktionsvolumens im patentgemäßen Bereich von 0,6 bis 1,5 cm³/g liegt. Dennoch ist dieser nachträglich erstellte Vergleich nicht dazu geeignet eine im Streitpatent fehlende Definition des Begriffs „Gesamtporenvolumen“ zu ersetzen (vgl. K21, S. 26 Text i. V. m. Fig. 2 und in der mündlichen Verhandlung übergebener Analysenreport von Robbert-Jan de Lang, jeweils S. 25 und 30 für Proben B-DSS und E-DSS sowie S. 26 und 31 für Probe H-DSS).

Folglich führt auch die Berücksichtigung der von der Klägerin in diesem Zusammenhang zitierten Druckschriften nicht dazu, dass der im geltenden Patentanspruch 14 verwendete Begriff „Gesamtporenvolumen“ als reine Summe aus Intrapartikel- und Interpartikelvolumen auszulegen ist.

2.3 Ausgehend davon ist die Erfindung in der mit Hilfsantrag 1 verteidigten Fassung so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann sie über den gesamten beanspruchten Bereich ausführen kann.

2.3.1 Die im Streitpatent vorgesehene Bestimmung des Gesamtporenvolumens mittels Quecksilberintrusionsporosimetrie führt nicht dazu, dass der geltende Patentanspruch 14 mangels Ausführbarkeit zu beanstanden ist.

Aus der Streitpatentschrift erfährt der Fachmann, dass die Bestimmung der im geltenden Patentanspruch 14 angegebenen Porositätseigenschaften mit einem Quecksilberintrusionsporosimeter durchgeführt werden kann (vgl. N1, S. 10, Z. 28/29). Ergänzend hierzu weist das Streitpatent darauf hin, dass für diese Messung Geräte wie das Micromeretics Auto Pore 9220 geeignet sind und welche Einstellungen in Bezug auf bestimmte Parameter, wie Penetrometerkonstante, Kapillarvolumen, Kontaktwinkel und Gewicht der Probe bei einem solchen Gerät zu wählen sind (vgl. N1, S. 10, Z. 29 bis S. 11, Z. 5). Ferner findet der Fachmann in den Figuren 1 und 2 der Streitpatentschrift Porogramme, wie sie sowohl für patentgemäße Zusammensetzungen als auch für Zusammensetzungen aus dem Stand der Technik unter diesen Bedingungen mit der zuvor genannten Apparatur erhalten werden. Damit zeigt das Streitpatent dem Fachmann einen Weg auf, wie die im geltenden Patentanspruch 14 angegebenen Porositätseigenschaften bestimmt werden können, was nach höchstrichterlicher Rechtsprechung für die Ausführbarkeit der beanspruchten Lehre ausreichend ist (vgl. BGH, GRUR 2010, 916, Ls. i. V. m. Rn. 17 – Klammernahtgerät). Zudem hat die Klägerin keinen Beweis dafür erbracht, dass die im Streitpatent genannte Quecksilberintrusionsporosimetrie zur Bestimmung des Gesamtporenvolumens sowie der damit verbundenen Porengrößenverteilung ungeeignet ist. Der Senat hat daher keine Veranlassung, die Ausführbarkeit der im geltenden Patentanspruch 14 gemäß Hilfsantrag offenbarten Lehre in Frage zu stellen.

Das von der Klägerin vorgebrachte Argument, das im Streitpatent genannte Messgerät sei im Handel nicht mehr erhältlich, so dass die beanspruchte Lehre

vom Fachmann nicht mehr unter den im Streitpatent genannten Bedingungen bestimmt werden könne, ändert an der Ausführbarkeit der beanspruchten Lehre nichts. Denn es gehört zur täglichen Praxis des Fachmanns Messungen, die mit unterschiedlichen Messgeräten durchgeführt werden, durch einen entsprechenden Abgleich der dabei verwendeten Parameter vergleichbar zu machen und die Werte so zu vereinheitlichen.

Nachdem es sich bei der Quecksilberintrusionsporosimetrie um eine dem Fachmann bekannte Technik handelt, müssen für diese Technik ferner nicht alle relevanten Parameter angegeben werden, da der Fachmann weiß, auf welche Parameter es bei diesen Messungen ankommt und wie diese einzustellen sind. Dass er für deren Einstellung evtl. Vorversuche durchführen muss, steht der Ausführbarkeit der beanspruchten Lehre nicht entgegen, da diese Art von Versuchen dem allgemeinen Können und Wissen eines in der Entwicklung tätigen Fachmanns, wie er bereits zuvor unter dem Gliederungspunkt I.2.4 definiert wurde, zuzurechnen ist. Es ist daher unerheblich, dass sich im Streitpatent kein Hinweis darauf findet, ob für diese Messungen sauberes Quecksilber zu verwenden ist und welche Oberflächenspannung das verwendete Quecksilber aufweist, da der Fachmann aufgrund seiner allgemeinen Fachkenntnis hierfür keine näheren Informationen zu dem ihm bekannten Verfahren benötigt. Im Einzelfall mag es bei der Ausführung bzw. Nacharbeitung der patentgemäßen Lehre auch zu den von der Klägerin angesprochenen Problemen kommen, was jedoch nichts daran ändert, dass im Streitpatent eine Technik genannt wird, die die Ausführbarkeit der beanspruchten Lehre ermöglicht (vgl. Schulte, PatG, 9. Auflage, § 34 Rdn. 350). Im Übrigen bleibt es dem Fachmann bei fehlenden Angaben zu bestimmten Parametern unbenommen, von den für das jeweilige Gerät typischen Standardwerten auszugehen und diese dann anhand reiner Routineversuche zu optimieren.

Der von der Klägerin angesprochene Umstand, dass das Streitpatent keine Angaben zu der bei der Quecksilberintrusionsporosimetrie einzuhaltenden Verweildauer enthält und somit keine Informationen darüber, ob die Messung kontinuierlich oder schrittweise durchzuführen ist, vermag die Ausführbarkeit der Lehre des geltenden

Patentanspruchs 14 ebenfalls nicht in Frage zu stellen. Denn um die geeignete Verfahrensweise zu ermitteln, muss sich der Fachmann lediglich für eine von zwei möglichen Arten der Verfahrensführung entscheiden, was eine überschaubare Zahl von Varianten darstellt, die der Fachmann mit zumutbarem Aufwand beide ausprobieren kann und wird, da auch in Fachkreisen beide Arten der Verfahrensführung immer wieder gegeneinander abgewogen werden (vgl. gutachtlich K1 aus dem Jahr 2006, S. 4, Fig. 3, Kurve 1 bis 5 und B3 aus dem Jahr 1998, S. 348 bis 350, Punkt 2.2.1). Demnach weiß der Fachmann um die Vor- und Nachteile der beiden Verfahrensführungen. Er wird daher im Einzelfall aufgrund seiner Fachkenntnis entscheiden, welche der beiden Verfahrensführungen jeweils anzuwenden ist und dabei stets berücksichtigen, dass die Messergebnisse bei schrittweiser und kontinuierlicher Verfahrensführung z. B. aufgrund der Anzahl der dabei ermittelten Messpunkte sowie der Dauer der Einzelmessung voneinander abweichen können (vgl. gutachtlich K15, S. 154, letzter Abs.). In Kenntnis dessen ist ihm daher auch in diesem Zusammenhang eine Vereinheitlichung der Messergebnisse ohne weiteres möglich.

Das Streitpatent gibt dem Fachmann für die Messung des im geltenden Patentanspruch 14 genannten Gesamtporenvolumens verbunden mit einer definierten Porengrößenverteilung somit eine ihm bekannte Methode an die Hand, mit der er die patentgemäßen Parameter zuverlässig und reproduzierbar bestimmen kann.

2.3.2 Die zuvor unter dem Gliederungspunkt II.2.2 vorgenommene Auslegung des Begriffs „Gesamtporenvolumen“ als die Summe aus Interpartikel-, Intrapartikel- und Kompaktionsvolumen stellt die Ausführbarkeit der patentgemäßen Lehre ebenfalls nicht in Frage. Die Klägerin wendet hiergegen ein, dass aufgrund der Abhängigkeit des Kompaktionsvolumens von der Art der Probenvorbereitung sich dieses nicht reproduzierbar bestimmen lasse und somit ein das Kompaktionsvolumen einschließendes Gesamtporenvolumen nicht messbar sei. Dieser Auffassung kann nicht gefolgt werden.

Bei der Quecksilberintrusionsporosimetrie wird üblicherweise zu Beginn der Messung bei geringen Drücken die Probe zunächst mit Quecksilber umhüllt, ohne dass dabei bereits Quecksilber in Hohlräume eindringt (vgl. K14, Figur 6). Bei einer im losen Zustand vorliegenden Probe kann dabei zugleich das Volumen der Probe komprimiert werden, während eine bereits verfestigte Probe durch die niedrigen Drücke in ihrer Konsistenz keine weitere Veränderung erfährt. Daraus kann sich eine Abhängigkeit des Kompaktionsvolumens von der Probenvorbereitung ergeben. Dies ist dem Fachmann jedoch bekannt. Der Fachmann weiß somit, dass die Berücksichtigung des Kompaktionsvolumens bei der Bestimmung des Gesamtporenvolumens zu Schwankungen bei den Messergebnissen führen kann (vgl. K20, S. 5, re. Sp., untere Hälfte, Aufzählungspunkt (b)). Anders als von der Klägerin angenommen, wird die Bestimmung eines Gesamtporenvolumens, welches das Kompaktionsvolumen einschließt, dadurch jedoch weder unbestimmbar, noch stellt dies die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse in Frage. Zum einen kann der Fachmann anhand von Messreihen, deren Erstellung dem allgemeinen Können und Wissen des Fachmanns zuzurechnen ist, das Ausmaß der Schwankungen abhängig davon, ob die Probe z. B. als Pulver oder Pellet vorliegt, ermitteln und dies bei den jeweiligen Endergebnissen berücksichtigen. Zum anderen ist dem Fachmann bekannt, dass die Proben zur Vermessung in einem Quecksilberintrusionsporosimeter entsprechend vorbereitet werden müssen und dies abhängig von der jeweiligen Probe (Pulver oder Pellet) in einer standardisierten Art und Weise erfolgen muss (vgl. gutachtlich K15, S. 153, Fig. 4.4 i. V. m. Punkt 4.4, erster Abs.). Daraus ergibt sich, dass die durch das Kompaktionsvolumen bedingten Schwankungen zwar in Abhängigkeit von der Probenvorbereitung auftreten, für den Fachmann aber dennoch kalkulierbar sind. Die Bestimmung eines Gesamtporenvolumens, welches das Kompaktionsvolumen einschließt, geht daher ebenfalls nicht über das allgemeine Können und Wissen des Fachmanns hinaus.

2.3.3 Die Ausführbarkeit der in den auf Patentanspruch 14 rückbezogenen Patentansprüchen 20 bis 22 beschriebenen technischen Lehre ist ebenfalls gegeben.

Anders als beim Patentanspruch 14 gemäß Hauptantrag (vgl. Gliederungspunkt II.1) ist die BGH-Entscheidung „Thermoplastische Zusammensetzung“ für die Beurteilung der Ausführbarkeit der in den Patentansprüchen 20 bis 22 gemäß Hilfsantrag 1 vermittelten Lehre nicht einschlägig. Denn das in den Patentansprüchen 20 bis 22 enthaltene Merkmal, betreffend eine spezifische Oberfläche „von mindestens 20 bzw. 40 m²/g“, stellt keine offene Bereichsangabe im Sinne dieser Entscheidung dar. Durch ihren Rückbezug auf den Patentanspruch 14 werden die Zusammensetzungen der Patentansprüche 20 bis 22 nämlich nicht nur mittels ihrer spezifischen Oberfläche charakterisiert, sondern auch durch das im Patentanspruch 14 vorgesehene Gesamtporenvolumen im Bereich von 0,6 bis 1,5 cm³/g. Ein solches Gesamtporenvolumen wirkt sich aber limitierend auf die Größe der spezifischen Oberfläche aus, da durch ein vorgegebenes Gesamtporenvolumen zugleich die für ein poröses Material maximal mögliche spezifische Oberfläche begrenzt wird. Diese physikalische Wechselwirkung zwischen Gesamtporenvolumen und spezifischer Oberfläche sorgt demzufolge dafür, dass die spezifischen Oberflächen der patentgemäßen Zusammensetzungen nicht unendlich groß sein können und die Patentansprüche 20 bis 22 gemäß Hilfsantrag 1 aufgrund dessen mithin auf eine bestimmte Zahl praktisch realisierbarer Zusammensetzungen beschränkt sind.

2.3.4 Entgegen der Auffassung der Klägerin ist die spezifische Oberfläche mit der im Streitpatent angegebenen BET-Methode bestimmbar. Hierbei handelt es sich um ein etabliertes, dem Fachmann bekanntes Verfahren zur Bestimmung der spezifischen Oberfläche von Katalysatoren, welches hierfür schon viele Jahre vor dem für das Streitpatent maßgeblichen Zeitpunkt als Standardverfahren verwendet wurde. In der Druckschrift K3 findet sich zwar der Hinweis, dass mit dieser Methode die spezifische Oberfläche von Katalysatoren mit einer Adsorptionsisotherme vom Typ II oder IV bestimmt wird (vgl. K3, S. 1140, linke Spalte, Punkt 1). Trotz dieses Hinweises hat der Fachmann allerdings keinen Zweifel daran, dass mit dieser Methode auch die spezifischen Oberflächen von Katalysatoren bestimmt werden können, die davon abweichend einem anderen der sechs möglichen Isothermentypen zuzuordnen sind, da ihm schon aufgrund seiner allgemei-

nen Fachkenntnis bekannt ist, dass die BET-Methode dem Prinzip nach universell einsetzbar ist (vgl. K4, S. 4, Fig. 1.1 und B4, S. 25 bis 27, Punkt 4.6). Davon geht der Fachmann auch deshalb aus, weil in der Fachwelt ohne Kenntnis des Isothermentyps zur Bestimmung der spezifischen Oberflächen stets die BET-Methode angewendet wird (vgl. z. B. K11, S. 17, Z. 10/11). Wie der vorliegend zitierte Stand der Technik belegt, ändert daran selbst die Tatsache nichts, dass der Fachwelt grundsätzlich noch andere Methoden zur Bestimmung der spezifischen Oberflächen zur Verfügung stehen (vgl. B1a, S. 44, erster Abs.). Der Einwand, mit der BET-Methode könnten nur theoretische Werte für die spezifischen Oberflächen berechnet werden, nicht aber die realen Werte, ändert an der breiten Anwendung der BET-Methode nichts, da damit auf der Basis von standardisierten theoretischen Werten vergleichbare Daten ermittelt und damit eine Grundlage geschaffen wird, auf der die BET-spezifischen Oberflächen von Katalysatoren miteinander verglichen werden können. Mit der BET-Methode beschreibt das Streitpatent daher ein im praktisch ausreichendem Maße zuverlässiges Verfahren zur Bestimmung der spezifischen Oberfläche, mit dem der Fachmann allein unter Einsatz seines Fachwissens selbst dann in der Lage ist festzustellen, ob ein Ce/Zr-Mischoxid eine der in den geltenden Patentansprüchen 20 bis 22 genannte spezifische Oberfläche aufweist, wenn nicht alle patentgemäßen Ce/Zr-Mischoxide eine Adsorptionsisotherme vom Typ II oder IV aufweisen (vgl. K5, S. 17).

2.4 Die Zusammensetzungen des geltenden Patentanspruchs 14 erweisen sich als neu. Die Druckschriften K6/K6a, K9 und K11 nehmen die Gegenstände der mit Hilfsantrag 1 verteidigten Patentansprüche nicht neuheitsschädlich vorweg.

2.4.1 Die K6 bzw. deren deutschsprachiges Pendant K6a offenbart Ce/Zr-Mischoxide mit einer großen spezifischen Oberfläche, die in Form einer festen Lösung vorliegen (vgl. K6a, Anspruch 1 i. V. m. S. 2, re. Sp., dritter Abs.). Angaben zum Gesamtporenvolumen und/oder der Porenverteilung der Mischoxide finden sich in der K6/K6a allerdings nicht.

Zum Inhalt eines Dokuments gehört für einen Fachmann aber nicht nur das detailliert Beschriebene, sondern jede Information, die sich beim Studium oder der Nacharbeitung als ausführbar ergibt (vgl. Schulte, PatG, 9. Auflage, § 3 Rdn. 101 f.). Die Klägerin hat daher das Beispiel 2 der K6b, welches dem Beispiel 2 der K6 entspricht, nachgearbeitet und diese Nacharbeitung als Dokument K7 vorgelegt, um zu zeigen, dass die Ce/Zr-Mischoxide der K6 außer der darin angegebenen großen spezifischen Oberfläche auch ein Gesamtporenvolumen sowie eine Porengrößenverteilung entsprechend den Merkmalen des geltenden Patentanspruchs 14 aufweisen. Gleichwohl wird für die nachgearbeiteten Ce/Zr-Mischoxide in der K7 die spezifische Oberfläche nicht angegeben. Demzufolge kann nicht zweifelsfrei festgestellt werden, ob es sich bei den durch Nacharbeitung erhaltenen Produkten tatsächlich um die in der K6 offenbarten Ce/Zr-Mischoxide handelt. Hinzu kommt, dass der K7 nicht zu entnehmen ist, welche freie Acidität die in der Nacharbeitung eingesetzte Cernitrat-Lösung besitzt (vgl. K7, Punkt 1). Außerdem wird das getrocknete Produkt in der Nacharbeitung K7 vor seiner Calciniierung – abweichend vom Original – einem zusätzlichen Mahlschritt unterzogen (vgl. K7, Punkt 3, letzter Abs.). Der K6 sind i. V. m. der Nacharbeitung K7 Ce/Zr-Mischoxide mit den Merkmalen des geltenden Patentanspruchs 1 mithin nicht zu entnehmen.

Das Beispiel 2 der K6 hat die Klägerin ein weiteres Mal nachgearbeitet und die dabei erhaltenen Ergebnisse als Dokument K8 vorgelegt. In diesem Fall wurde zwar auf den zusätzlichen Mahlschritt der Produkte vor deren Calciniierung verzichtet und für die nachgearbeiteten Produkte, die für 6 Stunden bei 800° C calciniert wurden, eine spezifische Oberfläche von 52,7 m²/g errechnet (vgl. K8, S. 3, erster Abs.), was auf eine gute Übereinstimmung mit den in K6 offenbarten Ce/Zr-Mischoxiden hindeutet, die eine spezifische Oberfläche von 53 m²/g aufweisen (vgl. K6a, S. 5/6, Bsp. 2). Allerdings wird auch in K8 die freie Acidität der eingesetzten Cernitrat-Lösung nicht angegeben. Die Klägerin weist in diesem Zusammenhang auf die eidesstattliche Versicherung K19 hin, aus der hervorgeht, dass bei der Nacharbeitung der K8 ein Cernitrat mit einer freien Acidität von 0,554 N verwendet wurde. Sie vertritt diesbezüglich die Auffassung, dass dieser Wert zwar nicht identisch mit dem in K6 angegebenen Wert von 0,62 N sei, diesem aber sehr

nahe komme, was ausreiche, da die Acidität prinzipiell schwer einstellbar sei. Dieser Auffassung kann jedoch nicht gefolgt werden. Zum einen ist im Original ein konkreter Wert von 0,62 N betreffend die freie Acidität einer Cernitrat-Lösung exakt vorgegeben, der bei einer identischen Nacharbeitung des Beispiels 2 der K6 einzuhalten ist. Zum anderen ist kein Grund ersichtlich, weshalb die Einstellung einer freien Acidität von 0,62 N bei einer Cernitrat-Lösung nicht möglich sein soll. Nachdem folglich auch mit der K8 keine exakte Nacharbeitung des in der K6 beschriebenen Beispiels 2 vorliegt, mit der belegt werden könnte, dass die in K6 offenbarten Ce/Zr-Mischoxide sämtliche Merkmale des geltenden Patentanspruchs 14 aufweisen, scheidet das Dokument K6 als neuheitsschädlicher Stand der Technik aus.

2.4.2 Auch die Druckschrift K9 steht nicht neuheitsschädlich entgegen. In dieser Druckschrift wird die Herstellung feiner keramischer Pulver mittels eines Trocknungsverfahrens unter superkritischen Bedingungen beschrieben (vgl. K9, Deckblatt i. V. m S. 55, Titel). Die Pulver der K9 bestehen aus einem Zirkoniumoxidpulver, welches mit 12 mol % Cerdioxid dotiert ist (vgl. K9, S. 55, Abstract und letzter Abs.). Als bedeutsame Eigenschaften der Ce/Zr-Mischoxide werden in der K9 deren spezifische Oberfläche, Partikelgröße und Kristallstruktur genannt (vgl. K9, S. 57, Punkt 3.1 i. V. m. Tabelle 1). Angaben zum Gesamtporenvolumen und/oder zur Porengrößenverteilung dieser Mischoxide finden sich in der K9 hingegen nicht.

Ihre Offenbarung in der K9 ergibt sich auch nicht aus der Nacharbeitung K10. Diese Nacharbeitung weist mehrere Unterschiede zum Originalversuch in K9 auf. Abgesehen davon, dass bei der Nacharbeitung der Niederschlag nicht – wie im Original - mit einer Filterpresse, sondern mittels eines Büchnerfilters abgetrennt und gewaschen wird und im Autoklaven an Stelle von Stickstoff Argon als Inertgas verwendet wird, wird bei der Nacharbeitung der K10 auch ein vom Original abweichendes Temperatur/Druck-Profil im Autoklaven gewählt (vgl. K9, S. 56, erster Abs., Z. 6 bis 8 und 10/11 versus K10, S. 2, letzter Abs., erster Satz und S. 3, erster Abs., zweiter Satz; vgl. den in der mündlichen Verhandlung überreichten Wikipediaauszug zum Stichwort „Nutsche“ vom 10. Oktober 2016). So wird die Mi-

schung im Original so lange gerührt, bis eine Temperatur von 207° C und ein Druck von 82 bar vorliegt. Danach wird der Rührvorgang gestoppt (vgl. K9, S. 56, Z. 12 und 13). Bei der Nacharbeitung in K10 wird die Mischung dagegen unter Rühren auf 207° C erwärmt und der Druck dabei nur auf 46 bar erhöht, bevor der Rührvorgang auch hier gestoppt wird (vgl. K10, S. 3, Abschnitt B, dritter bis fünfter Satz). Hinzu kommt, dass die Proben vor der Bestimmung ihres Gesamtporenvolumens, ihrer Porengrößenverteilung sowie ihrer spezifischen Oberfläche bei der Nacharbeitung auf 800, 900, 1000 oder 1100° C jeweils für 6 Stunden erwärmt werden (vgl. K10, S. 4 und 9, jeweilige Tabelle), wohingegen die Proben im Original der K9 den entsprechenden Temperaturen nur für jeweils 2 Stunden ausgesetzt werden (vgl. K9, S. 56, zweiter Abs., erster und zweiter Satz und S. 57, erster Abs. i. V. m. Tabelle 1). Die K10 stellt daher keine identische Nacharbeitung des in K9 beschriebenen Experiments dar.

Dies gilt auch für die erneute Nacharbeitung nach K24. Ungeachtet dessen, dass bei dieser Nacharbeitung an Stelle der in K9 angegebenen Filterpresse nach wie vor ein Büchnerfilter zum Abtrennen und Waschen des Feststoffs verwendet wird (vgl. Schriftsatz der Klägerin vom 14. Juli 2016, Rdn. 64), kann auch auf dieser Grundlage die Identität der nachgearbeiteten Produkte mit den originalen Ce/Zr-Mischoxiden der K9 nicht zweifelsfrei festgestellt werden.

Bei dieser Nacharbeitung werden Druck und Temperatur im Autoklaven zwar in einer Art und Weise geregelt, die dazu führt, dass bei 207° C ein Druck von 82 bar, bei 272° C ein Druck von 130 bar vorliegt und die Temperatur bei gleichbleibendem Druck schließlich auf 300° C ansteigt (vgl. K9, S. 56, erster Abs., Z. 10 bis 17 versus K24, S. 3, graphische Darstellung). Dennoch entspricht dies nicht dem im Original verwendeten Temperatur/Druck-Profil. Der Klägerin kann auch nicht dahingehend gefolgt werden, dass die zusätzlichen im Temperatur/Druck-Profil der K24 gezeigten Punkte keine Abweichungen von der K9 darstellten, da in dieser kein Verlauf für die Temperatur/Druck-Kurve vorgegeben werde.

Es ist zwar zutreffend, dass die K9 keinen konkreten Verlauf der Temperatur/Druck-Kurve vorgibt. Die K9 schreibt aber konkrete Paarungen von Temperatur

und Druck vor, die einzuhalten sind. So muss nach der Lehre der K9 mit Erreichen einer Temperatur von 207° C erstmalig ein Druck von 82 bar im Autoklaven vorliegen und bei einer Temperatur von 272° C muss gemäß der K9 erstmals ein Druck von 130 bar erreicht werden. Dies ergibt sich in eindeutiger Weise aus dem Wortlaut der K9, wonach mit dem Erreichen der zuvor genannten Temperaturen gleichzeitig ein entsprechender Druck erreicht wird. Entsprechend dieser Lehre wird in der K9 der Beginn des Be- bzw. Entlüftens mit demjenigen Zeitpunkt verbunden, zu dem im Autoklaven erstmals 272° C und 130 bar gemeinsam vorliegen (vgl. K9, S. 56, erster Abs., Z. 12 bis 15).

Diese konkreten Paarungen von Temperatur und Druck werden den Angaben in der K24 zur Folge jedoch bei der Nacharbeitung nicht eingehalten. Hier wird ein Druck von 130 bar bereits bei einer Temperatur von 243° C bzw. 235° C erreicht und nicht erst – wie in K9 vorgesehen – bei 272° C. Dies hat zur Folge, dass mit dem in der K9 bei 272° C und 130 bar begonnenen „venting“ – mit dem im Autoklaven ein konstanter Druck von 130 bis 140 bar sichergestellt wird – in der Nacharbeitung bereits sehr viel früher begonnen wird, nämlich ab einer Temperatur von 243° C bzw. 235° C (vgl. K24, S. 2, erster Abs., dritter vollständiger Satz und letzter Abs., vierter Satz von unten). Dass das im Original zumindest durch die Temperatur/Druck-Paarungen 207° C und 82 bar sowie 272° C und 130 bar vorgegebene Reaktorprofil bei der Nacharbeitung in K24 nicht eingehalten wurde, lässt auch die in der K24 gezeigte Graphik erkennen. In dieser sind die beiden Temperatur/Druck-Paarungen des Originals als schwarze Punkte dargestellt, während die bei den beiden Nacharbeitungen eingehaltenen Temperatur/Druck-Paarungen darin als rote bzw. blaue Punkte eingezeichnet sind (vgl. K24, S. 3, Graphik). Allein die Tatsache, dass der schwarze Punkt darin jeweils räumlich beabstandet und damit gut unterscheidbar von den farbigen Punkten erkennbar ist, macht deutlich, dass das Reaktorprofil der beiden Nacharbeitungen vom Original abweicht. Abweichungen der in K24 beschriebenen Nacharbeitung vom Original ergeben sich aber auch bei der Bestimmung der spezifischen Oberflächen. So weisen die bei 600, 800, 1000 und 1100° C jeweils für 2 Stunden calcinierten Proben der K24 spezifische Oberflächen von ca. 78, 55, 37 bzw. 19 m²/g auf, während die

entsprechenden Proben im Original spezifische Oberflächen von 89, 76, 34 bzw. 13 m²/g besitzen (vgl. K9, S. 57, Tabelle 1 versus K24, S. 4, Tabelle 1). Diese sowie die bereits zuvor genannten signifikanten Abweichungen führen dazu, dass die Identität der in K24 nachgearbeiteten Proben mit den Proben des Originals in K9 nicht zweifelsfrei festgestellt werden kann. Folglich vermag auch die K9 in Verbindung mit K24 die Neuheit der Zusammensetzungen des geltenden Patentanspruchs 14 nicht Frage zu stellen.

2.4.3 Schließlich steht auch die Druckschrift K11 den Gegenständen des Streitpatents in der gemäß Hilfsantrag 1 verteidigten Fassung nicht neuheits-schädlich entgegen. In der Druckschrift K11 wird die Bereitstellung von keramischen Pulvern mit Submicronpartikeln beschrieben, die bei superkritischen Bedingungen getrocknet und anschließend calciniert werden (vgl. K11, S. 1, erster Abs. i. V. m. Anspruch 11). Das im Beispiel 3 der K11 offenbarte keramische Pulver basiert im patentgemäßen Sinn auf einem Ce/Zr-Mischoxid. Für dieses Mischoxid wird im Beispiel 3 zwar die spezifische Oberfläche und Kristallform angegeben, Angaben zu dessen Gesamtporenvolumen und/oder Porengrößenverteilung finden sich darin aber nicht (vgl. K11, S. 16 und 17, Beispiel 3).

In Anbetracht dessen hat die Klägerin das Beispiel 3 der K11 nachgearbeitet. Die Ergebnisse dieser Nacharbeitung liegen in Form von Dokument K12 vor. Ein direkter Vergleich zwischen dem Original in K11 und dessen Nacharbeitung in K12 lässt allerdings deutliche Unterschiede erkennen. So wird die Ce/Zr-Aufschlammung im Beispiel 3 der K11 im Autoklaven bei steigendem Druck unter Rühren erwärmt, wobei das Rühren bei Erreichen einer Temperatur von 207 °C und eines Druckes von 82 bar gestoppt wird (vgl. K11, S. 16, Z. 33 bis 37). In der K12 wird lediglich davon berichtet, dass der Rührvorgang bei 207 °C gestoppt wird (vgl. K12, S. 1, letzter Abs., vorletzter Satz). Über den Druck, der bei dieser Temperatur im Autoklaven herrscht, werden in K12 keine Angaben gemacht. Abweichungen zwischen Original und Nacharbeitung sind auch im nächsten Verfahrensschritt festzustellen. So wird im Beispiel 3 des Originals nach dem Stoppen des Rührens die Temperatur im Autoklaven bis auf 272° C und der Druck gleichzeitig auf 130

bar erhöht, bevor mit dem Be- bzw. Entlüften des Autoklaven begonnen wird. Danach wird die Temperatur im Autoklaven auf 300° C bei einem gleichbleibenden Druck von 130 bis 140 bar erhöht (vgl. K11, S. 16, Z. 37 bis S. 17, Z. 2). In der K12 wird das weitere Vorgehen nach dem Rührstopp dagegen lediglich dadurch beschrieben, dass bei 300° C und einem Druck von 92 bar mit dem Be- bzw. Entlüften auf Atmosphärendruck begonnen wird (vgl. K12, S. 1, letzter Satz). Dies entspricht allerdings nicht den in K11 vorgegebenen Bedingungen. Hinzu kommt, dass mit der in der Nacharbeitung gewählten Verfahrensführung ein Druck von 130 bar im Autoklaven nie erreicht wird. Folglich kann mit der K12 kein Beweis dafür erbracht werden, dass bei einer Nacharbeitung des Beispiels 3 der K11 Ce/Zr-Mischoxide erhalten werden, die sämtliche Merkmale des geltenden Patentanspruchs 14 aufweisen. K11 in Verbindung mit K12 stellen mithin keinen neuheitsschädlichen Stand der Technik dar.

Der Einwand, dass diese Abweichungen marginal und daher ohne Auswirkungen auf die Eigenschaften des Endproduktes seien, vermag daran nichts zu ändern, da dem Fachmann der Einfluss von Veränderungen beim Temperatur/Druck-Profil auf die Eigenschaften des Endproduktes hinreichend bekannt ist. Die zuvor angesprochenen Abweichungen lassen sich außerdem nicht dadurch aus dem Weg räumen, dass bei der Nacharbeitung ein anders dimensionierter Autoklav verwendet wird als im Beispiel 3 der K11. Denn in Kenntnis des in K11 angegebenen Temperatur/Druck-Profiles ist es ohne weiteres möglich, einen hierfür geeigneten Autoklaven einzusetzen und die damit verbundenen Abweichungen zu vermeiden.

2.5 Die Zusammensetzungen des geltenden Patentanspruchs 14 beruhen zudem auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Aus der K13 ist dem Fachmann bekannt, dass anorganische Oxide mit einem großem Porenvolumen, einer großen spezifischen Oberfläche sowie kleinen Teilchengrößen durch Sprühtrocknung ohne Einsatz von hohen Temperaturen und Drücken gewonnen werden können, wenn dabei ein organisches Lösungsmittel verwendet wird (vgl. K13, Sp. 2, Z. 36 bis 44 und Sp. 3, Z. 26 bis 45). Für die Her-

stellung dieser Metalloxide zieht die K13 einfache oder gemischte Metalloxidpulver in Betracht. Konkret benennt die K13 in diesem Zusammenhang neben zahlreichen anderen auch die Metalloxidpulver der Elemente Cer und Zirkonium und liefert damit einen indirekten Hinweis auf Mischoxide aus Cer und Zirkonium (vgl. K13, Sp. 3, Z. 47 bis 60). Dennoch richtet die K13 den Fokus des Fachmanns nicht auf Ce/Zr-Mischoxide.

Einige Beispiele der K13 betreffen zwar Mischoxide mit dem Element Zirkonium. Diese weisen im Vergleich zum reinen Zirkoniumoxid allerdings wesentlich geringere Porenvolumina auf. So wird in der K13 für reines Zirkoniumoxid ein Porenvolumen von $1,65 \text{ cm}^3/\text{g}$ festgestellt, während für die zwei mit Yttrium dotierten Zirkoniumoxide nur ein Porenvolumen von $0,75$ bzw. $0,18 \text{ cm}^3/\text{g}$ angegeben wird (vgl. K13, Sp. 12/13, Tabelle 1, Bsp. 6, 9 und 10). Dadurch wird der Fachmann zunächst von Mischoxiden auf der Basis von Zirkoniumoxid Abstand nehmen. Dennoch wird dieser Vergleich den vorliegend mit Katalysatoren befassten Fachmann nicht davon abhalten (siehe Gliederungspunkt I.2.4), in der K13 weiterhin nach Mischoxiden mit einem Zirkoniumoxid-Anteil Ausschau zu halten, die ein großes Porenvolumen besitzen, er da diese für die Katalyse als wichtig erachtet (vgl. N1, S. 2, Z. 12 bis 17). In Folge dessen wird der Fachmann das Beispiel 15 der K13 nicht übersehen, welches ein Aluminium/Zirkonium-Mischoxid beschreibt, das ausweislich der Tabelle 1 ein Porenvolumen von $1,4 \text{ cm}^3/\text{g}$ aufweist (vgl. K13, Sp. 13, Tabelle 1, Bsp. 15). Anhaltspunkte dafür, dass Aluminium in diesem Mischoxid gegen Cer ausgetauscht und so ein entsprechendes Ce/Zr-Mischoxid mit einem ähnlich großen Gesamtporenvolumen erhältlich ist, finden sich in der K13 allerdings nicht. In Kenntnis dessen muss der Fachmann davon ausgehen, dass Zirkonium-haltige Mischoxide mit einer großen spezifischen Oberfläche nur in Form von Aluminium/Zirkonium-Mischoxiden möglich sind. Somit bietet auch keines der in K13 konkret genannten Beispiele dem Fachmann eine Veranlassung dafür, Ce/Zr-Mischoxiden gegenüber reinem Zirkoniumoxid oder einem mit Aluminium dotierten Zirkoniumoxid den Vorzug zu geben.

Ferner legen die Porenvolumina, die für die mit Yttrium oder Aluminium dotierten Zirkonium-Mischoxide in der K13 gemessen werden, kein Gesamtporenvolumen von 0,6 bis 1,5 cm³/g nahe, wie es im geltenden Patentanspruch 14 für die patentgemäßen Ce/Zr-Mischoxide vorgesehen ist. Denn die Porenvolumina der K13 sind mit 0,18 cm³/g, 0,75 cm³/g und 1,4 cm³/g starken Schwankungen unterworfen und bieten daher keine Basis für den patentgemäß definierten Bereich von 0,6 bis 1,5 cm³/g (vgl. K13, Sp. 13, Tabelle 1, Bsp. 9, 10 und 15). Auch für die Berücksichtigung einer Verteilung der Porengröße, wie sie im geltenden Patentanspruch 14 vorgesehen ist, liefert die K13 keinerlei Anhaltspunkte, da in der K13 lediglich die Größe der Metallpartikel, nicht aber die Verteilung der Porengröße thematisiert wird. Die K13 weist in diesem Zusammenhang zwar darauf hin, dass die Partikelgröße im Wesentlichen weniger als 1 µm oder sogar 0,5 µm betragen soll, was vermuten lässt, dass die Mischoxide der K13 dem entsprechend Poren geringer Größe aufweisen (vgl. K13, Sp. 5, Z. 5 bis 11). Mit dieser pauschalen Aussage zur Partikelgröße der Metalloxidpulver liefert die K13 aber weder einen Hinweis dafür, dass es bei Ce/Zr-Mischoxiden auf eine bestimmte Verteilung der Porengröße ankommt, noch in welchem Rahmen sich die Porengrößen dabei bewegen sollen.

In Anbetracht dessen kann auch der Vortrag der Klägerin nicht überzeugen, dass die K13 die Ce/Zr-Mischoxide per se nahe lege. Die Klägerin geht hierbei davon aus, dass die K13 auf hohe Porenvolumina und große spezifische Oberflächen Wert lege und in den darin genannten Beispielen ferner zeige, dass auch Mischoxide mit diesen Eigenschaften erhältlich seien. Nachdem die K13 Cer und Zirkonium zudem als mögliche Komponenten für solche Mischoxide anspreche, lägen nach Ansicht der Klägerin in Kenntnis der K13 Ce/Zr-Mischoxide mit dem patentgemäßen Gesamtporenvolumen und der patentgemäßen Porengrößenverteilung bereits auf der Hand. Dem kann nicht zugestimmt werden. Denn die patentgemäße Lösung des geltenden Patentanspruchs 14 besteht nicht in der allgemeinen Bereitstellung von Ce/Zr-Mischoxiden mit einer großen spezifischen Oberfläche und einem hohen Gesamtporenvolumen, sondern in der Bereitstellung von Ce/Zr-Mischoxiden mit einem definierten Gesamtporenvolumen von 0,6 bis

1,5 cm³/g, das zugleich von Poren gebildet wird, von denen mindestens 40% einen Durchmesser von höchstens 1 µm aufweisen. Ce/Zr- Mischoxide mit diesen strukturellen Eigenschaften werden durch die in K13 offenbarte Lehre aus den bereits zuvor genannten Gründen jedoch nicht nahegelegt.

Anregungen, die die patentgemäßen Ce/Zr-Mischoxide nahelegen würden, ergeben sich auch nicht aus kombinierter Betrachtung der K13 mit K9 und/oder K11. Denn weder K9 noch K11 liefert weitergehende Informationen, die in Richtung der patentgemäßen Lösung weisen würden. In beiden Druckschriften spielt zwar die gezielte Bereitstellung von Ce/Zr-Mischoxiden eine Rolle (vgl. K9, S. 55, Titel; K11 S. 16/17, Bsp. 3). Der Klägerin ist auch dahingehend zuzustimmen, dass sich die darin beschriebenen Ce/Zr-Mischoxide, ähnlich wie die Mischoxide der K13, durch große spezifische Oberflächen auszeichnen (vgl. K9, S. 57, Tabelle 1; K11 S. 17, Z. 8 bis 14). Dies ändert allerdings nichts daran, dass sich weder in der K9 noch in der K11 Hinweise auf ein für diese Mischoxide charakteristisches Gesamtporenvolumen und/oder eine charakteristische Porengrößenverteilung finden. Folglich erhält der Fachmann auch aus diesen Druckschriften keine Anregung dahingehend, bei der Bereitstellung von Ce/Zr-Mischoxiden darauf zu achten, dass diese ein Gesamtporenvolumen im Bereich von 0,6 bis 1,5 cm³/g aufweisen, von dem mindestens 40% durch Poren mit einem Durchmesser von höchstens 1 µm gebildet werden.

2.6 Der geltende Patentanspruch 14 in der gemäß Hilfsantrag 1 verteidigten Fassung hat daher Bestand. Mit ihm haben auch die darauf rückbezogenen, vorteilhafte Ausführungsformen des Patentanspruchs 14 betreffenden Patentansprüche 15, 16 und 18 bis 25 ebenfalls Bestand.

III.

Die Kostenentscheidung beruht auf § 84 Abs. 2 PatG i. V. m. § 92 Abs. 1 ZPO.

Die Entscheidung über die vorläufige Vollstreckbarkeit folgt aus § 99 Abs. 1 PatG i. V. m. § 709 Satz 1 und Satz 2 ZPO.

IV.

Gegen dieses Urteil ist das Rechtsmittel der Berufung gegeben.

Die Berufungsschrift muss von einer in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen Rechtsanwältin oder Patentanwältin oder von einem in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen Rechtsanwalt oder Patentanwalt unterzeichnet und innerhalb eines Monats beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe eingereicht 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 Berufungsschrift muss die Bezeichnung des Urteils, gegen das die Berufung gerichtet wird, sowie die Erklärung enthalten, dass gegen dieses Urteil Berufung eingelegt werde.

Schramm

Kätker

Dr. Münzberg

Dr. Jäger

Dr. Wagner

Pr