



# BUNDESPATENTGERICHT

15 W (pat) 341/04

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
12. November 2009

...

## BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 199 28 601

...

hat der 15. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 12. November 2009 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Feuerlein, der Richterin Schwarz-Angele, des Richters Dr. Egerer sowie der Richterin Dipl.-Chem. Zettler

beschlossen:

Das Patent 199 28 601 wird widerrufen.

## **Gründe**

### **I.**

Auf die am 22. Juni 1999 eingereichte Patentanmeldung hat das Deutsche Patent- und Markenamt das deutsche Patent 199 28 601 mit der Bezeichnung

„Metалldichtung und Verfahren zu deren Herstellung“

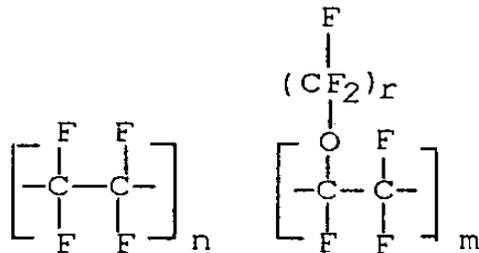
erteilt. Der Veröffentlichungstag der Patenterteilung ist der 29. Januar 2004.

Die erteilten Patentansprüche 1 bis 15 gemäß Streitpatent DE 199 28 601 B4 haben folgenden Wortlaut:

- „1. Metалldichtung für Brennräume von Brennkraftmaschinen mit einem Träger aus mindestens einer Metallage und einer mindestens auf einer Außenseite der Metallage zumindest bereichsweise angeordneten Beschichtung, wobei die Dichtung gesickt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung ein Perfluorcopolymer aus Tetrafluorethylen und einem perfluorierten Vinylether enthält und durch ein Pulverbeschichtungsverfahren lösungsmittelfrei

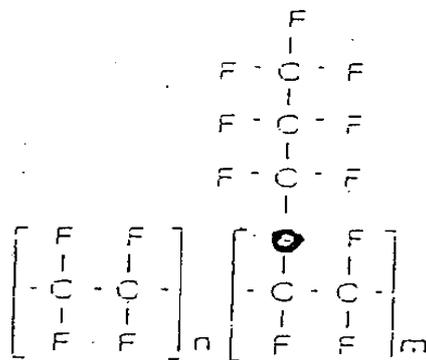
auf die Metalllage der Dichtung ohne Trocknung oder Vernetzung des Beschichtungsmaterials aufgebracht ist.

2. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung ein Perfluorcopolymer aus Tetrafluorethylen und perfluoriertem Methyl-, Propyl- und/oder Butylvinylether enthält.
3. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung ein Perfluorcopolymer mit der Formel

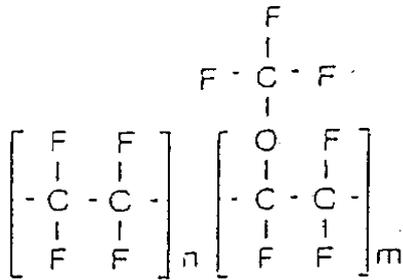


enthält, wobei n, m, r ganze Zahlen, und n und m 5000 bis 300000, bevorzugt 80000 bis 150000, und r 1 bis 5 sind.

4. Dichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung ein Perfluorcopolymer mit der Formel



und/oder ein Perfluorcopolymer mit der Formel



enthält und m und n die vorstehend angegebene Bedeutung besitzen.

5. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung weitere Zuschlagstoffe, vorteilhafterweise Füllstoffe aus der Gruppe Metallpulver und/oder MoS<sub>2</sub> Farbstoffe und/oder Weichmacher, enthält.
6. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung einseitig oder mehrseitig auf den Träger aufgebracht ist.
7. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung ganzflächig auf den Träger aufgebracht ist.
8. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung eine Dicke von 10 µm bis 200 µm aufweist.
9. Dichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung eine Dicke von 50 µm bis 150 µm aufweist.
10. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Träger und der Beschichtung zu-

mindest bereichsweise mindestens eine erste weitere Schicht angeordnet ist.

11. Dichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die erste weitere Schicht eine Primerschicht, eine Kleberschicht und/oder eine Haftvermittlerschicht ist.
12. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Beschichtung zumindest bereichsweise mindestens eine zweite weitere Schicht angeordnet ist.
13. Dichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite weitere Oberschicht Antihafteigenschaften oder Klebeeigenschaften aufweist.
14. Verfahren zur Herstellung einer Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei auf eine Metalllage als Träger eine Beschichtung aufgetragen wird, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Träger ein Perfluorcopolymer aus Tetrafluorethylen und einem perfluorierten Vinylether als Pulver mit einem Pulverbeschichtungsverfahren lösungsmittelfrei und ohne Trocknung oder Vernetzung des Beschichtungsmaterials aufgetragen wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass dem Perfluorcopolymer die Zuschlagstoffe zugegeben, in einem Extruder gemischt, das erhaltene Beschichtungsmaterial vermahlen und das erhaltene Pulver anschließend auf den Träger aufgebracht wird.“

Gegen das Patent hat die E... AG, ...Str. 2 in D..., mit Schriftsatz vom 29. April 2004, eingegangen per Telefax am 29. April 2004 beim Deutschen Patent- und Markenamt, Einspruch erhoben und beantragt, das Patent

in vollem Umfang zu widerrufen sowie eine mündliche Verhandlung anzuberaumen.

Die Einsprechende stützt sich auf folgende Entgegenhaltungen:

- D1** DE 39 02 966 A1
- D2** US 5 536 583 A
- D3** Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, 4. Aufl., 1980, Band 13, Seiten 626 – 627, Begriff: „Fluorkautschuke“, Band 19, Seiten 95 – 97, Begriff: „Polymerisate, fluorhaltige“,
- D4** Römpf Chemie Lexikon, 8. Aufl., 1985, Seite 3045, Begriff: „Perfluoralkoxy“,
- D5** englischsprachiges Abstract JP 7-331012 A1, in: esp@cenet database,
- D5a** englischsprachige Maschinenübersetzung JP 7-331012 A1, Japan Patent Office,
- D6** englischsprachiges Abstract JP 5-084468 A1, in: esp@cenet database,
- D8** Technisches Merkblatt zu Hyflon<sup>®</sup>MFA, Thermoplastischer Fluorkunststoff, Eigenschaften und Anwendungen, Solvay Solexis, Druckdatum XI/03, Seiten 1 bis 23,
- D9** englischsprachige Übersetzung der JP 59-064323 A.

Begründet wird der Einspruch damit, dass der Gegenstand des Patents weder neu sei, noch auf erfinderischer Tätigkeit beruhe und daher im Sinne der §§ 1 bis 5 PatG nicht patentfähig sei. Die Einsprechende macht geltend, der Gegenstand des Patentanspruchs 1 bzw. des Verfahrensanspruchs 14 sei gegenüber der **D1** i. V. m. dem Fachwissen, belegt durch **D3** und **D4**, aber auch gegenüber der **D9** nicht mehr neu, beruhe zumindest aber gegenüber der **D1** in Kombination mit der **D2** nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit. Ebenso mangle es dem Streitgegenstand ausgehend von der **D1** im Lichte der **D5** oder **D6** an der erforderlichen

erfinderischen Tätigkeit. Ferner gelange der Fachmann auch durch Kombination der Druckschriften **D1** und **D8** unter Berücksichtigung des Fachwissens zum anspruchsgemäßen Gegenstand (vgl. Schriftsatz vom 29. April 2004 sowie vom 8. Mai 2007).

Die Patentinhaberin hat dem Vorbringen der Einsprechenden in allen Punkten widersprochen und zunächst beantragt, das Patent im erteilten Umfang aufrechterhalten sowie hilfsweise eine mündliche Verhandlung anzuberaumen. Sie stützt sich hierbei auf folgende Dokumente:

- D7** Technischer Anhang der Firma BOHLENDER GmbH, Internet: <http://www.bola.de>, Seiten 137 bis 142, (zu Fluorkunststoffen)
- D8** Technisches Merkblatt zu Hyflon<sup>®</sup>MFA, Thermoplastischer Fluorkunststoff, Eigenschaften und Anwendungen, Solvay Solexis, Druckdatum XI/03, Seiten 1 bis 5,
- D10** Römpf Online, Version 2.13 (Ausgabe von 2007), Begriffe „Flour-Kautschuk“ und „Fluor-Elastomere“.

Sie hat ausgeführt, dass der Gegenstand des Patents sowohl neu sei, als auch auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe, da er für den Fachmann durch den von der Einsprechenden herangezogenen Stand der Technik nicht nahegelegt sei (vgl. Schriftsatz vom 22. Dezember 2004 sowie vom 26. Oktober 2007).

In der mündlichen Verhandlung vom 12. November 2009 verteidigt die Patentinhaberin das Patent im Umfang eines neuen Hauptantrages mit den Patentansprüchen 1 bis 13, wovon die nebengeordneten Patentansprüche 1 und 12 wie folgt lauten (Änderungen gegenüber der erteilten Fassung sind *kursiv* dargestellt):

„1. *Zylinderkopfdichtung* für Brennräume von Brennkraftmaschinen mit einem Träger aus mindestens einer Metallage und einer mindestens auf einer Außenseite der Metallage *ganzflächig* angeordneten Beschichtung, wobei die *Metallage* gesickt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung ein Perfluorcopolymer aus Tetrafluorethylen und einem perfluorierten Vinylether enthält und durch ein Pulverbeschichtungsverfahren lösungsmittelfrei auf die Metallage der Dichtung ohne Trocknung oder Vernetzung des Beschichtungsmaterials aufgebracht ist, *und dass die Beschichtung eine Dicke von 1  $\mu\text{m}$  bis 200  $\mu\text{m}$  aufweist.*“

„12. Verfahren zur Herstellung einer *Zylinderkopfdichtung* nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei auf eine *gesickte* Metallage als Träger *ganzflächig* eine Beschichtung aufgetragen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf den Träger ein Perfluorcopolymer aus Tetrafluorethylen und einem perfluorierten Vinylether als Pulver mit einem Pulverbeschichtungsverfahren lösungsmittelfrei und ohne Trocknung oder Vernetzung des Beschichtungsmaterials aufgetragen wird.“

Wegen der abhängigen Patentansprüche 2 bis 11 und 13 wird auf die Ansprüche 2 bis 6, 9 bis 13 und 15 gemäß erteilter Fassung verwiesen.

Die Patentinhaberin macht geltend, dass der Gegenstand des neuen Patentanspruchs 1 nun eine Metalldichtung betreffe, bei der die Metallage mittels ihrer Sicke die Hauptabdichtfunktion erfülle. Zugleich sei diese mit einer Beschichtung versehen, die ein Perfluorcopolymer aus Tetrafluorethylen und perfluoriertem Vinylether enthalte. Diese Beschichtung solle für eine Mikroabdichtung der metallischen Oberfläche, beispielsweise der Poren. Bei der Beschichtung handele es sich um einen Thermoplasten und nicht um ein Elastomer.

Die **D1** als nächstliegender Stand der Technik beschreibe zwar eine gesickte Zylinderkopfdichtung mit einer Beschichtung, allerdings sei gemäß Figur 6 die gesickte Metallage mit einer weichen Beschichtung aus Fluorgummi oder Fluorkautschuk, also einem Elastomer, versehen (vgl. Bezugszeichen B58), während die harte Beschichtung aus Fluorharz auf der äußeren Stopperlage, die ohne Sicke ausgebildet ist, angeordnet sei (vgl. Bezugszeichen B68).

Die **D2** liege dem Erfindungsgegenstand ferner, denn sie beschreibe die Beschichtung chemischer Reaktoren mit einer Barrierschicht als Korrosionsschutz und betreffe somit einen gattungsfremden technologischen Bereich. Dieses Dokument befasse sich ausschließlich mit dem Problem der chemischen Abdichtung, nicht jedoch mit einer Druckabdichtung bei hoher Wechselbelastung und hoher Temperatur.

Dagegen werde mit dem Streitpatent die Erkenntnis vermittelt, dass für gesickte Metalldichtungen, die als Ersatz für Weichstoffdichtungen entwickelt worden seien und bei denen die Hauptdichtfunktion durch geprägte Sicken in den Metallagen übernommen werde, die Mikroabdichtung von Poren in der Metalloberfläche, insbesondere im Bereich der stark druckwechselbelasteten Dichtungssicken, mit einem Thermoplasten erfolgen könne, der mit einem trockenen Pulverbeschichtungsverfahren aufgetragen werde. Die erfindungsgemäße Sickenabdichtung weise zudem bereits die erforderlichen Eigenschaften, insbesondere die erforderliche Antihafteigenschaft, auf. Diese Erkenntnis sei im Stand der Technik nicht vorbeschrieben und werde durch diesen auch nicht nahegelegt.

Die Patentinhaberin beantragt,

das Patent beschränkt aufrechtzuerhalten auf Grundlage der Patentansprüche 1 bis 13 gemäß Hauptantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung,

Beschreibung wie Patentschrift 199 28 601 B4.

Die Einsprechende beantragt,

das Patent vollumfänglich zu widerrufen.

Sie ist der Auffassung, das Streitpatent sei auch in der nunmehr verteidigten Form nicht patentfähig und deshalb zu widerrufen.

Wegen des vollständigen Anspruchssatzes gemäß Hauptantrag und weiterer Einzelheiten des Vorbringens der Beteiligten sowie der im Prüfungsverfahren für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogenen Dokumente wird auf die Sitzungsniederschrift und auf den Inhalt der Akten verwiesen.

## II.

Das Bundespatentgericht bleibt auch nach Wegfall des § 147 Abs. 3 PatG für die Entscheidung über die Einsprüche zuständig, die in der Zeit vom 1. Januar 2002 bis zum 30. Juni 2006 eingelegt worden sind (BGH GRUR 2007, 859 – Informationsübermittlungsverfahren I und BGH GRUR 2007, 862 – Informationsübermittlungsverfahren II sowie BGH GRUR 2009, 184 – Ventilsteuerung).

Der frist- und formgerechte Einspruch ist zulässig, weil im Einspruchsschriftsatz die Tatsachen, die den Einspruch rechtfertigen, im Einzelnen so angegeben sind, dass die Merkmale des Patentanspruchs 1 erteilter Fassung in konkreten Bezug zum genannten Stand der Technik gebracht wurden. Die Patentinhaberin und der Senat haben daraus abschließende Folgerungen für das Vorliegen oder Nichtvorliegen des geltend gemachten Widerrufsgrundes ohne eigene Ermittlungen ziehen können (§ 59 Abs. 1 PatG).

Der Einspruch hat Erfolg, denn dem Gegenstand des Patentanspruchs 1 mangelt es an der zur Patentierung erforderlichen erfinderischen Tätigkeit. Das Patent war deshalb zu widerrufen (§ 61 Abs. 1 Satz 1 PatG).

1. Nach den Angaben in der Streitpatentschrift [0001] betrifft das Streitpatent eine Metalldichtung mit einem Träger und einer darauf angebrachten Beschichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung derartiger Dichtungen.

Zum Stand der Technik wird in [0002] ausgeführt, dass bis vor einigen Jahren Weichstoffdichtungen verbreitet waren, welche in der Regel aus einem planaren metallischen Träger und beidseitig auf den Träger aufgebrachten Weichstoffschichten bestanden. Diese Weichstoffschichten wiesen Schichtdicken von ca. 0,80 mm auf und enthielten häufig die sehr stand- und temperaturfesten Asbestfasern in Kombination mit einem geringen Anteil elastomeren Bindemittels. Im Zuge des Asbestverbotes seien die Asbestfasern durch andere, die Weichstoffschichten stabilisierende Fasern ersetzt worden.

Wie in [0003] weiter angegeben, seien in letzter Zeit die Weichstoffdichtungen zunehmend durch die dünneren Metalldichtungen verdrängt worden. Diese umfassten eine oder mehrere Metalllagen, wobei die den abzudichtenden Flächen zugewandten Seiten der Metalldichtungen in der Regel eine dünne elastomere Beschichtung von typischerweise unter 0,40 mm aufwiesen. Da die dünne elastomere Beschichtung im Vergleich zu Weichstoffschichten nur eine unzureichende Anpassungsfähigkeit besäße, würden Metalldichtungen zum überwiegenden Teil zusätzlich mit Sicken versehen werden. Aus der DE 39 02 966 C2 (vgl. **D1**) sei eine Stahllaminatdichtung bekannt, die mindestens einseitig eine Beschichtung aus einem Fluorgummi oder Kautschuk aufweise.

Weiter ist in [0004] dargelegt, nachteilig bei derartigen Metalldichtungen sei einerseits die Tatsache, dass die verwendeten, elastomeren, herkömmlichen Beschichtungsmaterialien, insbesondere bei höheren Temperaturen, ein unbefriedigendes Standverhalten aufwiesen. Typische elastomere Beschichtungsmaterialien zeigten beispielsweise bei 300° C und einer Pressung von 75 N/mm für 30 min

(RPM 510-B) Eindringtiefen von über 100 µm. Andererseits besäßen diese elastomeren Beschichtungen eine sehr geringe Kompressibilität und damit ein schlechtes Anpassungsvermögen. Genau deshalb sei es notwendig, dass die Metaldichtungen mit zusätzlichen elastischen Elementen, z. B. Sicken, versehen werden.

2. Vor diesem technischen Hintergrund bezeichnet es die Streitpatentschrift in [0005] als zu lösendes technisches Problem, eine beschichtete Dichtung zur Verfügung zu stellen, welche in einem weiten Temperaturbereich und insbesondere bei hohen Temperaturen gute Eigenschaften bezüglich ihrer Elastizität und Thermostabilität aufweist. Weiterhin soll die Dichtung auf umweltfreundliche Weise herstellbar sein.

3. Zur Lösung dieser Aufgabe beschreibt der Patentanspruch 1 in der nunmehr verteidigten Fassung, nach Merkmalen gegliedert, eine

**M1** Zylinderkopfdichtung

**M1a** für Brennräume von Brennkraftmaschinen,

**M2** mit einem Träger aus mindestens einer Metalllage

**M3** und einer mindestens auf einer Außenseite der Metalllage ganzflächig angeordneten Beschichtung,

**M4** wobei die Metalllage gesickt ist,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

**M5** die Beschichtung ein Perfluorcopolymer aus Tetrafluorethylen und einem perfluorierten Vinylether enthält,

**M6** und durch ein Pulverbeschichtungsverfahren lösungsmittelfrei auf die Metalllage der Dichtung ohne Trocknung oder Vernetzung des Beschichtungsmaterials aufgebracht ist,

**M7** und dass die Beschichtung eine Dicke von 10 µm bis 200 µm aufweist.

Nach Patentanspruch 12 wird die Aufgabe durch ein Verfahren mit folgenden Merkmalen bzw. Maßnahmen gelöst:

- V1 Verfahren zur Herstellung einer Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
- V2 wobei auf eine gesickte Metalllage als Träger
- V3 ganzflächig eine Beschichtung aufgetragen wird,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
- V5 auf den Träger ein Perfluorcopolymer aus Tetrafluorethylen und einem perfluorierten Vinylether
- V6 als Pulver mit einem Pulverbeschichtungsverfahren lösungsmittelfrei und ohne Trocknung oder Vernetzung des Beschichtungsmaterials aufgetragen wird.

4. Ausgehend von dieser Problemstellung ist als zuständiger Fachmann vorliegend ein in der Entwicklung und Fertigung von Metaldichtungen tätiger Diplomingenieur der Fachrichtung Maschinenbau anzusehen, der aufgrund seiner Ausbildung und langjährigen Berufserfahrung, etwa in der Entwicklungsabteilung eines einschlägigen Unternehmens, ebenfalls über einschlägige Kenntnisse auf dem Gebiet der Materialwissenschaften verfügt und zugleich mit den Problemen und Anforderungen von Zylinderkopfdichtungen für Brennräume von Brennkraftmaschinen vertraut ist. Insofern besitzt der hier angesprochene Fachmann auch vertiefte Kenntnisse über Dichtstoffe, wobei ihm selbstverständlich die allerwichtigsten Vertreter der Fluorpolymere, die im Dichtungsbereich für solche Zwecke eingesetzt werden können, bekannt sind.

### III.

1. Bezüglich der Offenbarung der geltenden Patentansprüche 1 bis 13 bestehen keine Bedenken, denn diese lassen sich aus der Streitpatentschrift her-

leiten und sie finden ihre Grundlage in den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen.

Der neue Patentanspruch 1 ist in den erteilten Patentansprüchen 1, 7 und 8 i. V. m. den Absätzen [0010] und [0011] der Streitpatentschrift offenbart. Die Patentansprüche 2 bis 11 entsprechen den erteilten Ansprüchen 2 bis 6 und 9 bis 13. Der neue Patentanspruch 12 lässt sich aus den erteilten Ansprüchen 14 und 7 i. V. m. den Absätzen [0010] und [0011] der Streitpatentschrift herleiten. Der Patentanspruch 13 geht auf den erteilten Anspruch 15 zurück.

In den Ursprungsunterlagen findet sich die Offenbarung für den neuen Patentanspruch 1 im Wesentlichen in den Ansprüchen 1, 3, 9, 10, 12 und 24 i. V. m. der Anmeldebeschreibung Seite 2, Zeile 2, Seite 3, Zeile 35 bis Seite 4, Zeile 4 und Seite 4, Zeilen 27 bis 31. Der Patentanspruch 2 ergibt sich aus den ursprünglichen Ansprüchen 3 und 4. Die Patentansprüche 3 bis 11 entsprechen sinngemäß den ursprünglichen Ansprüchen 5 bis 8, 11 und 13 bis 16. Der Verfahrensanspruch 12 geht auf die ursprünglichen Ansprüche 25, 24, 9 und 3 i. V. m. Seite 3, Zeile 35 bis Seite 4, Zeile 4 sowie Seite 4, Zeilen 27 bis 31 der Anmeldebeschreibung zurück. Der Patentanspruch 13 ist im ursprünglichen Anspruch 26 i. V. m. Seite 3, Zeilen 29 bis 35 der Ursprungsbeschreibung offenbart.

**2.** Das Streitpatent hat nach dem angegriffenen Patentanspruch 1 eine Metalldichtung, nämlich eine Zylinderkopfdichtung, für Brennräume von Brennkraftmaschinen zum Gegenstand. Diese Dichtung umfasst mindestens eine Metalllage als Träger für mindestens auf einer Außenseite der Metalllage ganzflächig angeordnete Beschichtung. Die Metalldichtung kann eine Ein- oder Mehrlagen-Stahldichtung sein (vgl. [0011]). Diejenige Metalllage, die die Beschichtung trägt, ist gesickt (vgl. [0010]). Die Beschichtung kann ein- oder mehrseitig mit einer Dicke von 10 µm (0,01 mm) bis 200 µm (0,2 mm) auf mindestens einer Außenseite der mindestens einen gesickten Metalllage angeordnet sein.

Wie die Streitpatentschrift insoweit geltend macht, stellt den maßgeblichen Ausgangspunkt der Erfindung das bei höheren Temperaturen unbefriedigende Stand-

verhalten elastomerer Beschichtungsmaterialien von bekannten Metalldichtungen dar. Diese herkömmlichen Beschichtungsmaterialien besitzen eine sehr geringe Kompressibilität und damit ein schlechtes Anpassungsvermögen, so dass es notwendig ist, die Metalldichtungen mit zusätzlichen elastischen Elementen, z. B. Sicken, zu versehen (vgl. [0003] und [0004]). Demgegenüber soll mit der Erfindung nun eine beschichtete Metalldichtung zur Verfügung gestellt werden, welche in einem weiten Temperaturbereich und insbesondere bei hohen Temperaturen gute Eigenschaften bezüglich ihrer Elastizität und Thermostabilität aufweist (vgl. [0005]).

Die Nachteile des Standes der Technik werden nach der Erfindung des Streitpatents somit dadurch vermieden, dass die Beschichtung ein Perfluorcopolymer enthält. Gemäß den Ausführungen in der Patentschrift [0008] werden darunter solche verstanden, die aus Tetrafluorethylen und einem perfluorierten Vinylether, beispielsweise Perfluormethylvinylether, Perfluorethylvinylether, Perfluorpropylvinylether und/oder Perfluorbutylvinylether, bestehen. Hierzu sind vor allem das aus der Copolymerisation von Tetrafluorethylen und Perfluormethylvinylether hergestellte Hyflon<sup>®</sup>MFA (vgl. [0013]) sowie das aus der Copolymerisation von Tetrafluorethylen und Perfluorpropylvinylether hergestellte Hyflon<sup>®</sup>PFA (vgl. [0017]) geeignet (vgl. [0013] bis [0016] und [0018]). Da Hyflon<sup>®</sup>MFA bei einer Dauergebrauchstemperatur bis zu 240 °C thermisch beständig ist, kann es hervorragend bei thermisch und mechanisch belasteten Zylinderkopfdichtungen eingesetzt werden (vgl. [0014]).

Dass das Beschichtungsmaterial aber nicht ausschließlich das Perfluorcopolymer allein aufweisen muss, sondern auch noch weitere Komponenten beigemischt sein können, ergibt sich aus dem Begriff „enthält“. So können zur Erzielung besonderer mechanischer und/oder chemischer Eigenschaften dem Beschichtungsmaterial noch Zusatzstoffe zugegeben werden (vgl. [0009]). Hierzu kommen beispielsweise Füllstoffe wie Metallpulver und/oder Molybdändisulfid, Farbstoffe und/oder Weichmacher in Frage. Diese ermöglichen die exakte Einstellung der mechanischen Eigenschaften der Beschichtung, z. B. der Elastizität und Temperaturbeständigkeit (vgl. [0010]). Das Beschichtungsmaterial liegt als Pulver vor und kann durch ein

Pulverbeschichtungsverfahren auf die Metalllage der Dichtung aufgebracht werden. Dadurch erfolgt die Beschichtung absolut lösungsmittelfrei und bedarf keiner Trocknung oder Vernetzung des Beschichtungsmaterials (vgl. [0009]).

Ferner können zwischen der Metalllage und der Beschichtung weitere Schichten angeordnet sein, beispielsweise eine Primerschicht, eine Kleberschicht und/oder eine Haftvermittlerschicht (vgl. [0010]). Auch auf die Beschichtung selbst kann eine weitere Schicht aufgebracht sein, die die Oberflächeneigenschaften der Beschichtung, z. B. deren Antihafteigenschaften oder Klebeeigenschaften, in gewünschter Weise modifiziert (vgl. [0010]).

**3.** Die Neuheit des Gegenstandes des Patentanspruchs 1 kann unerörtert bleiben. Denn die beanspruchte Zylinderkopfdichtung war dem Fachmann durch die Druckschrift **D1** in Verbindung mit seinem allgemeinen Fachwissen, belegt durch **D7**, **D3** bzw. **D4**, nahegelegt und beruht deshalb nicht auf einer erfinderrischen Tätigkeit.

Aus der DE 39 02 966 A1 (D1) ist eine Stahllaminatdichtung, insbesondere eine Zylinderkopfdichtung (Merkmal **M1**), für Brennkraftmaschinen (Merkmal **M1a**) bekannt (vgl. **D1**, Anspruch 1 i. V. m. Spalte 6, Zeilen 63 bis 66), die gemäß Figur 6 aus einer oberen Metallplatte B50 und einer unteren Metallplatte B51 besteht. Insoweit ist ein Träger mit mindestens einer Metalllage vorhanden (Merkmal **M2**). Die untere Metalllage B51 ist beidseitig mit einer weichen Beschichtung B58, die obere Metalllage B50 mit einer harten Beschichtung B68 auf der Außenseite versehen (vgl. **D1**, Figur 6 i. V. m. Spalte 6, Zeile 43 bis Spalte 7, Zeile 18), wobei die harte Schicht B68 ganzflächig auf der Metalllage B50 aufgebracht ist (vgl. **D1**, Figur 6). Damit ist auch Merkmal **M3** erfüllt, denn auf mindestens einer Außenseite der Metalllage ist ganzflächig eine Beschichtung angeordnet. Durch die Offenbarung der **D1** erfahren die Begriffe „weiche“ und „harte“ Beschichtung insoweit eine Bedeutungsbeschränkung, als die weiche Beschichtung gute Haft- bzw. Klebeeigenschaften aufweisen soll und aus Fluorgummi bzw. Fluorkautschuk bestehen kann (vgl. **D1**, Spalte 6, Zeilen 43 bis

56 i. V. m. Spalte 4, Zeile 65 bis Spalte 5, Zeile 4 und Spalte 3, Zeilen 12 bis 15), während die äußere harte Schicht B68 hohen Temperaturen und hohen Drücken widerstehen sowie es der oberen Metalllage B50 ermöglichen soll, relativ zu einem Teil zu gleiten, an dem die obere Metalllage B50 anliegt. Es soll damit die Beanspruchung, insbesondere Spannung, die auf die Dichtung angewandt wird, vermindert und ein Bruch der Dichtung verhindert werden (vgl. **D1**, Spalte 6, Zeile 57 bis Spalte 7, Zeile 18 i. V. m. Spalte 3, Zeilen 15 bis 22). Gemäß den Ausführungen in Spalte 7, Zeilen 19 bis 24, der **D1** kann die äußere harte Schicht auf der oberen Metalllage aus einem Fluorharz gebildet sein. Insofern verwendet die **D1** als Beschichtungsmaterialien Fluorkunststoffe mit unterschiedlichen Eigenschaften.

Für die weiche Beschichtung empfiehlt die **D1** dem Fachmann einen Fluorgummi bzw. Fluorkautschuk, d. h. einen elastomeren Fluorkunststoff. Zur Auswahl des Fluorharzes für die harte Außenschicht gibt die **D1** dagegen nur an, dass die harte Schicht aus Fluorharz hohen Temperaturen und hohen Drücken widerstehen muss. Hieraus erschließt sich dem Fachmann aber, dass – im Gegensatz zum elastomeren Fluorkunststoff der weichen Schicht – für die harte Schicht ein thermoplastischer Fluorkunststoff in der **D1** vorgeschlagen wird.

Denn Fluorkunststoffe werden bekanntlich in elastomere und thermoplastische Fluorpolymere unterteilt. Weichere, elastomere Fluorkunststoffe sind beispielsweise Fluorkautschuk und Perfluorkautschuk (vgl. **D7**, Seite 141; **D3**, Seiten 626 - 627, Kap. 1.12. bis 1.12.2.), zu den härteren, thermoplastischen Fluorkunststoffen zählen Polytetrafluorethylen (PTFE) und Perfluoralkoxy (PFA, TFA) sowie Weiterbildungen dieser Verbindungen, wie PTFE-TFM (vgl. **D7**, Seite 139; **D3**, Seiten 95 – 96, Kap. 2.2. bis 2.2.4.; **D4**, Seite 3045, Begriff „Perfluoralkoxy“). Sowohl PTFE als auch PFA bzw. TFA sind unter den Handelsnamen Teflon<sup>®</sup>, Teflon<sup>®</sup>PFA bzw. Hostaflon<sup>®</sup> und Hostaflon<sup>®</sup>TFA bekannt (vgl. **D7**, Seite 138; vgl. **D3**, Seite 95, Kap. 2.2.). Aufgrund ihrer außerordentlichen Beständigkeit in chemischer und thermischer Sicht, der nicht adhäsiven

Oberfläche und den extrem guten Gleiteigenschaften werden thermoplastische Fluorharze auf Basis von PTFE und PFA überall dort eingesetzt, wo Anwender höhere Anforderungen hinsichtlich Sicherheit und Zuverlässigkeit stellen, z. B. im Druckaufschlussbereich oder bei Dichtungen (vgl. **D7**, Seite 139, unter den Begriffen „PTFE“, „PTFE-TFM“ und „PFA“; vgl. **D4**, Seite 3045, Begriff „Perfluoralkoxy“; vgl. **D3**, Seite 96, Kap. 2.2.3. und 2.2.4.). Wie in **D7** aus der Tabelle zu den physikalischen Eigenschaften dieser Werkstoffe hervorgeht, weisen PTFE und PFA die höchste Dauergebrauchstemperatur mit 250 – 260 °C auf (vgl. **D7**, Seite 142).

Demzufolge liegt das Merkmal „harte Schicht aus Fluorharz“ in der **D1** im Wissen und Könnens des Fachmanns. Dem Fachmann erschließt sich aus der **D1** daher die Verwendung von thermoplastischen Fluorkunststoffen für die Außenseite der Metalllage einer Zylinderkopfdichtung.

Des Weiteren ist in der Figur 6 der **D1** mit dem Wulst in der unteren Platte B51 eine Sicke dargestellt, wobei diese untere Metalllage B51 mit der weichen Beschichtung B58 ganzflächig versehen, so dass auch der Wulst bzw. die Sicke beschichtet ist (Merkmal **M4**).

Damit unterscheidet sich der Gegenstand gemäß verteidigtem Patentanspruch 1 von der **D1** im Wesentlichen dadurch, dass gemäß Merkmal **M5** expressis verbis ein Perfluorcopolymer aus Tetrafluorethylen und einem perfluorierten Vinylether nun als thermoplastischer Fluorkunststoff, also ein PFA, für die Beschichtung der Außenseite einer Metalllage eingesetzt wird und dass gemäß Merkmal **M4** die mit PFA beschichtete Metalllage – und nicht wie in **D1** die mit Fluorkautschuk beschichtete Metalllage – gesickt ist.

Soweit der Fachmann einen Werkstoff wie PFA bei Dichtungen für den Brennkraftmaschineneinsatz nicht ohnehin als üblich mitliest, legt ihm das Erfordernis an die Widerstandsfähigkeit einer Außenschicht gegen hohe Temperaturen und hohe

Drücke die Verwendung der bekanntermaßen thermisch und mechanisch hoch belastbaren Werkstoffe PTFE und PFA als Beschichtungsstoffe in Zylinderkopfdichtungen zumindest nahe (vgl. **D7**, Tabelle auf Seite 142). Sich hierbei für PFA zu entscheiden, kann eine erfinderische Tätigkeit nicht begründen, denn PFA ist für den Fachmann nur ein Werkstoff der Wahl aus zwei Werkstoffen, wie die Dauergebrauchstemperaturen für PTFE und PFA in der **D7** belegen, so dass er bei seinem Bemühen, für einen bestimmten Zweck eine bessere Lösung zu finden, als sie der Stand der Technik zur Verfügung stellt, PFA selbstverständlich anhand von Routineversuchen erproben und dabei die Eignung von thermoplastischen Fluorkunststoffen auf Basis von PFA für Zylinderkopfdichtungen feststellen wird.

Des Weiteren kann auch Merkmal **M4** eine erfinderische Tätigkeit nicht begründen. Wie die Streitpatentschrift in Absatz [0004] selbst ausführt, besäßen elastomere Beschichtungen eine sehr geringe Kompressibilität und damit ein schlechtes Anpassungsvermögen, weshalb es notwendig sei, die Metalldichtungen zusätzlich mit elastischen Elementen, z. B. Sicken, zu versehen. Weiter heißt es in Absatz [0010], dass auch streitpatentgemäß „wie bei herkömmlichen Metalldichtungen bereits bekannt, die Metallage beispielsweise um die Zylinderbohrung herum zur besseren und elastischen Abdichtung gesickt“ ist. Eine solche Ausgestaltung der Zylinderkopfdichtung ist ebenfalls in Figur 5 der **D1** dargestellt, wobei die Sicken mit dem elastomeren Fluorkautschuk A58 beschichtet sind. Wenn nun der Fachmann feststellt, dass eine solche elastomere Beschichtung Nachteile aufweist, so ist die Erzielung eines hinreichenden Anpassungsvermögens eine bei der Entwicklung von Dichtungen dem Fachmann stets präsente Aufgabe, die er überdies besonders im Blickpunkt hat, wenn er – wie gemäß **D1** – sickenartige Wülste als elastisches Dichtmittel einsetzt. Eine Beschichtung der Sicke mit einem thermoplastischen Fluorkunststoff auf Basis von PFA – anstelle einer elastomeren Fluorkautschukbeschichtung – liegt für den Fachmann aus den oben dargelegten Gründen auf der Hand und bedarf deshalb keines weiteren wörtlichen Hinweises.

Soweit der Gegenstand des Patentanspruchs 1 in Merkmal **M6** die Zylinderkopfdichtung dahingehend ausgestaltet, dass der Werkstoff durch ein Pulverbeschichtungsverfahren lösungsmittelfrei auf die Metallage ohne Trocknung oder Vernetzung des Beschichtungsmaterials aufgebracht ist, so kann auch darin nichts Erfinderisches gesehen werden. Denn bereits aus **D3**, Seite 96, Kap. 2.2.4., ist bekannt, dass thermoplastische Fluorkunststoffe auf Basis von PFA als Pulver zur Beschichtung von Metallen benutzt werden können. Da Pulver lösungsmittelfrei sind, werden sie demzufolge trocken auf einen Träger aufgebracht und verschmelzen dort zu einer Schicht, so dass weder eine Trocknung, noch eine Vernetzung erforderlich ist.

Soweit der Gegenstand des Patentanspruchs 1 in Merkmal **M7** eine Beschichtungsdicke im Bereich von 10 µm bis 200 µm vorsieht, ist eine solche Bemessung nicht erfinderisch, sondern liegt in der handwerklichen Routine des Fachmanns, denn es zählt zum Aufgabengebiet eines Fachmannes, Bereichsgrenzen einer möglichen Beschichtungsdicke durch Routineversuche zu ermitteln.

Insofern ist erfinderisches Zutun nicht erforderlich, um zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 zu gelangen. Vielmehr ergeben sich die Merkmale ausgehend von der **D1** in Verbindung mit dem fachmännischen Hintergrundwissen allein durch routinemäßiges Optimieren der aus **D1** bekannten Zylinderkopfdichtung. Der geltende Patentanspruch 1 hat daher mangels erfinderischer Tätigkeit keinen Bestand.

#### IV.

Der Patentinhaber hat in der mündlichen Verhandlung nach ausführlicher Erörterung der Sachlage abschließend nur den Anspruchssatz gemäß Hauptantrag verteidigt. Weitere Anhaltspunkte für ein stillschweigendes Begehren einer weiter beschränkten Fassung haben sich nicht ergeben. Infolgedessen hat der Patent-

inhaber die Aufrechterhaltung des Patents erkennbar nur im Umfang eines Anspruchssatzes beantragt, der zumindest einen nicht rechtsbeständigen Anspruch enthält. Deshalb war das Patent insgesamt zu widerrufen. Auf die übrigen Patentansprüche brauchte bei dieser Sachlage nicht gesondert eingegangen zu werden (BGH GRUR 2007, 862 – Informationsübermittlungsverfahren II; Fortführung BGH GRUR 1997, 120 – Elektrisches Speicherheizgerät).

Feuerlein

Schwarz-Angele

Egerer

Zettler

Bb