



# BUNDESPATENTGERICHT

15 W (pat) 331/06

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
25. Juni 2009

...

## BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 102 26 264

...

...

hat der 15. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 25. Juni 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 102 26 264 wird widerrufen.

## **Gründe**

### **I.**

Auf die am 7. Juni 2002 eingereichte Patentanmeldung hat das Deutsche Patent- und Markenamt das deutsche Patent 102 26 264 mit der Bezeichnung

"Gleitlagerverbundwerkstoff"

erteilt. Der Veröffentlichungstag der Patenterteilung ist der 19. Januar 2006.

Die erteilten Patentansprüche 1 bis 8 gemäß Streitpatent DE 102 26 264 B4 haben folgenden Wortlaut:

- "1. Gleitlagerverbundwerkstoff mit einer metallischen Stützschrift, gegebenenfalls mit einer darauf aufgebrachtten porösen Trägerschrift, und mit einer eine Gleitfläche für einen Gleitpartner bildenden bleifreien Gleitschrift mit einem Gleitschriftmaterial auf Kunststoffbasis

mit PEEK und einem Schmierstoff in Form feiner Teilchen von Zinksulfid und/oder Bariumsulfat, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gleitschichtmaterial PEEK als matrixbildende Kunststoffkomponente und ferner eine härtende Komponente, die aus Titandioxid und/oder Siliziumcarbid besteht, aufweist, und dass der Schmierstoff und die härtende Komponente beide in Form feiner Teilchen mit einem D50-Wert der Teilchengröße von höchstens 500 nm vorliegen und der gewichtsprozentuale Anteil des Schmierstoffs in Form von Zinksulfid und/oder Bariumsulfat und der härtenden Komponente bezogen auf die Masse des Gleitschichtmaterials jeweils 3-15 Gew.-% beträgt.

2. Gleitlagerverbundwerkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schmierstoff und/oder die härtende Komponente in Form feiner Teilchen mit einem D50-Wert der Teilchengröße von höchstens 400 nm, insbesondere von 100-350 nm vorliegen.
3. Gleitlagerverbundwerkstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der gewichtsprozentuale Anteil des Schmierstoffs in Form feiner Teilchen bezogen auf die Masse des Gleitschichtmaterials 5-15 Gew.-% des Gleitschichtmaterials beträgt.
4. Gleitlagerverbundwerkstoff nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der gewichtsprozentuale Anteil der härtenden Komponente bezogen auf die Masse des Gleitschichtmaterials 5-15 Gew.-% beträgt.
5. Gleitlagerverbundwerkstoff nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitschichtmaterial zusätzlich Kohlenstofffasern aufweist.

6. Gleitlagerverbundwerkstoff nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kohlenstofffasern eine Länge von 50-250 µm, insbesondere 60-150 µm aufweisen.
7. Gleitlagerverbundwerkstoff nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kohlenstofffasern eine Dicke von 8-15 µm aufweisen.
8. Gleitlagerverbundwerkstoff nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitschichtmaterial Zusätze von Graphitpartikeln in einem gewichtsprozentualen Anteil bezogen auf die Masse des Gleitschichtmaterials von 5-15 Gew.-% aufweist."

Gegen das Patent hat die F... GmbH, ...straße 11,  
in W..., mit Schriftsatz vom 18. April 2006, eingegangen per Telefax  
am 19. April 2006 beim Deutschen Patent- und Markenamt, Einspruch erhoben  
und beantragt, das Patent gemäß § 21 Abs. 1 Ziffer 1 PatG in vollem Umfang zu  
widerrufen sowie hilfsweise eine mündliche Verhandlung anzuberaumen.

Die Einsprechende stützt sich auf folgende Entgegenhaltungen:

- E1** DE 36 01 569 A1
- E2** DE 37 36 292 A1
- E3** EP 0 998 637 B1
- E4** DE 100 58 499 A1
- E5** DE 39 12 716 A1
- E6** US 6 864 307 B2
- E7** DE 33 43 697 A1
- E8** DE 196 22 166 A1

**E9** DE 197 34 480 A1

**E10** DE 44 30 474 C1.

Begründet wird der Einspruch damit, dass der Gegenstand des Patentes nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe (§ 4 PatG) und daher nicht patentfähig sei. Die Einsprechende macht geltend, dass der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gegenüber der **E1** in Kombination mit der **E6** und dem fachmännischen Allgemeinwissen, belegt durch **E9, E10** sowie durch **E1, E2, E3** oder **E5**, nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe. Ebenso mangle es dem Gegenstand des Patentanspruchs 1 ausgehend von der **E1** im Lichte der **E8** und dem Fachwissen an der erfinderischen Tätigkeit. Ferner gelange der Fachmann auch durch Kombination einer der übrigen Druckschriften **E2** bis **E5** und **E7** mit der **E1** unter Berücksichtigung des allgemeinen Fachwissens, u. a. belegt durch die **E9** und **E10**, zumindest zu jeweils einem der alternativen, anspruchsgemäßen Gegenstände (vgl. Schriftsatz der Einsprechenden vom 18. April 2006).

Die Patentinhaberin hat im Schriftsatz vom 18. Mai 2009 dem Vorbringen der Einsprechenden in allen Punkten widersprochen und ausgeführt, der Gegenstand des Patentes beruhe auf erfinderischer Tätigkeit, da er für den Fachmann durch den von der Einsprechenden herangezogenen Stand der Technik nicht nahegelegt sei. Vielmehr handele es sich bei den Ausführungen der Einsprechenden um ex-post Betrachtungen. Des Weiteren seien sowohl die **E3** als auch die **E6** nicht vorveröffentlicht. Sie hat deshalb beantragt, das Patent unbeschränkt aufrechtzuerhalten.

In der mündlichen Verhandlung vom 25. Juni 2009 verteidigt die Patentinhaberin das Patent im Umfang der erteilten Patentansprüche 1 bis 8.

Sie macht geltend, dass die **E1** nicht als nächstliegender Stand der Technik anzusehen sei, denn die in **E1** konkret offenbarten Ausführungsbeispiele enthielten kein PEEK, sondern hauptsächlich PTFE als matrixbildendes Polymer (**E1**, Spalte 4, Zeilen 46 bis 55 und Zeile 63 bis Spalte 5, Zeile 8 sowie Spalte 5,

Zeile 67 bis Spalte 6, Zeile 13). PTFE als Kunststoffmatrix vermittele zwar hervorragende tribologische Eigenschaften, jedoch schließe die mangelnde Tragfähigkeit PTFE-basierter Systeme eine Vielzahl von Anwendungen aus.

Dagegen werde mit dem Streitpatent die Erkenntnis vermittelt, dass die Leistungsfähigkeit eines Gleitlagerverbundwerkstoffs auf PEEK-Basis sowohl im Hinblick auf geringe Verschleißraten als auch im Hinblick auf einen günstigen Reibkoeffizienten, und zwar auch bei höheren Temperaturen, dann erreicht werden könne, wenn ein Schmierstoff und eine härtende Komponente beide in Form feiner Teilchen des beanspruchten Größenbereichs vorlägen, denn nur dann lasse sich eine homogene Verteilung des Schmierstoffs und der härtenden Komponente über die Dicke des Gleitschichtmaterials, also in Tiefenrichtung, erreichen. Wenn größere Partikel verwendet würden, schwämmen diese erfahrungsgemäß auf und sammelten sich an der Oberfläche des Gleitschichtmaterials an; eine homogene Verteilung der Komponenten in ausreichender Menge lasse sich hiermit nicht erreichen. Diese Erkenntnis sei im Stand der Technik nicht vorbeschrieben. Vielmehr sei mit der Erfindung festgestellt worden, dass mit einem Schmierstoff und einer härtenden Komponente einer Teilchengröße im angegebenen Bereich eine nicht nur homogene, sondern auch "dichte" Verteilung von Schmierstoffteilchen und Teilchen der härtenden Komponente im Gleitschichtmaterial erreicht werden könne, so dass auch in kleinsten Flächen- oder Volumensegmenten des Gleitschichtmaterials sowohl Schmierstoff als auch härtende Bestandteile vorhanden seien. Dies wirke sich im Hinblick auf eine Erhöhung der Festigkeit, also der Härte, des Gleitschichtmaterials aus. Dies erkannt zu haben, sei das Verdienst der vorliegenden Erfindung, auch wenn die **E1** bereits darauf hingewiesen habe, dass Zinksulfid oder Bariumsulfat als Schmierstoff in einer Korngröße von 0,1 bis 1 µm ausgewählt werden solle. Es genüge eben nicht, nur den Schmierstoff in Form sehr feiner Partikel in dem Gleitschichtmaterial zu verteilen.

Die Patentinhaberin beantragt,

das Patent vollumfänglich aufrechtzuerhalten.

Die Einsprechende beantragt,

das Patent zu widerrufen.

Wegen weiterer Einzelheiten des Vorbringens der Beteiligten sowie der im Prüfungsverfahren für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogenen Dokumente wird 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).

## III.

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 im 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. Bezüglich der Offenbarung der geltenden Patentansprüche 1 bis 8 bestehen keine Bedenken, denn diese sind die erteilten Ansprüche und sie finden ihre Grundlage in den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen, dort im Wesentlichen in den Ansprüchen 1 bis 12. So lässt sich der Patentanspruch 1 aus den ursprünglichen Ansprüchen 1, 3 bis 6 und 11 herleiten, die Merkmale der Patentansprüche 2 bis 4 sind in den ursprünglichen Ansprüchen 2 bis 4 offenbart, die Patentansprüche 5 bis 8 finden ihre Grundlage in den ursprünglichen Ansprüchen 8 bis 10 und 12.

2. Nach den Angaben in der Streitpatentschrift [0001] betrifft das Streitpatent einen Gleitlagerverbundwerkstoff mit einer metallischen Stützschiicht, gegebenenfalls mit einer darauf aufgebrachtten porösen Trägerschiicht, und mit einer eine Gleitfläche für einen Gleitpartner bildenden bleifreien Gleitschiicht mit einem Gleitschiichtmaterial auf Kunststoffbasis mit PEEK und einem Schmierstoff in Form feiner Teilchen von Zinksulfid und/oder Bariumsulfat.

Zum druckschriftlichen Stand der Technik verweist die Streitpatentschrift in [0002] auf die DE 36 01 569 A1 (**E1**), woraus ein derartiger Gleitlagerverbundwerkstoff bekannt sei. Dieser Druckschrift sei auch zu entnehmen, dass die Korngröße des Schmierstoffs Zinksulfid und/oder Bariumsulfat 0,1 - 1,0 µm betragen solle mit einer mittleren Korngröße von 0,3 µm. Ferner seien die Festigkeit erhöhende Zusätze von Glasfasern, Glasperlen, Kohlefasern, Keramikfasern oder Aramidfasern erwähnt. Die Fasern hätten eine bevorzugte Länge von 50 - 300 µm, und der Durchmesser der Glasperlen werde mit 1 - 50 µm angegeben.

Weiter ist in [0003] ausgeführt, dass Gleitlager aus Gleitlagerverbundwerkstoff mit einer Gleitschiicht auf Kunststoffbasis in der Technik eine weite Verbreitung gefun-

den hätten, und zwar für weitestreichende Anforderungsbereiche, etwa im Hinblick auf die Belastbarkeit, Chemikalienbeständigkeit oder die Temperaturbeständigkeit. Es seien Thermoplaste bekannt und erhältlich, bei denen jedoch die Temperaturbeständigkeit nur für Betriebstemperaturen bis ca. 90°C gewährleistet werden könne; dies seien beispielsweise ABS, Hochdruck-Polyethylen (HD-PE), PVC, Polysulfon (PS) und andere. Es existiere aber auch eine Anzahl von sogenannten technischen Thermoplasten, die sich für Einsatztemperaturen bis ca. 150°C eignen, wie z. B. POM, PET, PA.

Vor diesem technischen Hintergrund bezeichnet es die Streitpatentschrift in [0004] als zu lösendes technisches Problem, Gleitlagerverbundwerkstoffe bereitzustellen, die sich für den Einsatz bei Dauergebrauchstemperaturen von oberhalb 180°C eignen sollen. Sie sollen dabei aber auch sehr gute tribologische Eigenschaften und günstige mechanische Kennwerte im Hinblick auf Umformbarkeit sowie eine hohe Chemikalienbeständigkeit aufweisen. Zudem wird an den Gleitlagerverbundwerkstoff die Forderung gestellt, dass er sich in einem industriell durchführbaren Herstellungsverfahren produzieren lässt.

Gelöst wird diese Problemstellung durch den im erteilten Patentanspruch 1 angegebenen Gleitlagerverbundwerkstoff mit den Merkmalen **M1** bis **M6**:

- M1** Gleitlagerverbundwerkstoff
- M2** mit einer metallischen Stützschrift,
- M2a** gegebenenfalls mit einer darauf aufgebrachtten porösen Trägerschicht,
- M3** und mit einer bleifreien Gleitschicht mit einem Gleitschichtmaterial auf Kunststoffbasis,
- M4** wobei das Gleitschichtmaterial
- M4.1** PEEK als matrixbildende Kunststoffkomponente
- M4.2** und einen Schmierstoff in Form feiner Teilchen von Zinksulfid und/oder Bariumsulfat,

- M4.3** sowie eine härtende Komponente, die aus Titandioxid und/oder Siliziumcarbid besteht, aufweist,
- M5** wobei der Schmierstoff und die härtende Komponente beide in Form feiner Teilchen mit einem D50-Wert der Teilchengröße von höchstens 500 nm vorliegen
- M6** und der gewichtsprozentuale Anteil des Schmierstoffs und der härtenden Komponente bezogen auf die Masse des Gleitschichtmaterials jeweils 3-15 Gew.-% beträgt.

3. Als zuständiger Fachmann ist hier ein berufserfahrener Diplom-Ingenieur der Fachrichtung Maschinenbau anzusehen, der mit der Entwicklung und Herstellung von Gleitlagerwerkstoffen und Gleitlagerverbundwerkstoffen allgemein befasst ist und der aufgrund seiner Ausbildung und Berufserfahrung deshalb auch über einschlägige Kenntnisse auf dem Gebiet der Materialwissenschaften verfügt.

4. Ständiger Rechtsprechung folgend setzt die Prüfung, ob der Gegenstand eines Patentbesitzes nach den §§ 1 bis 5 PatG nicht patentfähig ist, grundsätzlich die Ermittlung des Gegenstandes des Patentanspruches voraus. Dazu ist der Patentanspruch unter Heranziehung der Beschreibung und Zeichnungen aus der Sicht des von der Erfindung angesprochenen Fachmanns auszulegen und festzustellen, was sich aus den Merkmalen des Patentanspruches im Einzelnen und in ihrer Gesamtheit als unter Schutz gestellte technische Lehre ergibt. Demnach ist bei der Bestimmung des Gegenstandes nicht allein der Wortlaut der Ansprüche oder dessen Verständnis im allgemeinen Sprachgebrauch zugrunde zu legen, sondern vielmehr das, was der fachkundige Leser dem jeweiligen Anspruch, gegebenenfalls eben auch unter Heranziehung der Beschreibung, entnimmt.

Diesen Grundsätzen folgend ergibt sich im vorliegenden Fall für den Fachmann unter Heranziehung der Beschreibung eindeutig, welcher Gegenstand des Patentanspruches 1 mit der Erteilung unter Schutz gestellt worden ist.

Demnach hat das Streitpatent nach dem angegriffenen Patentanspruch 1 einen Gleitlagerverbundwerkstoff zum Gegenstand, der zumindest zwei Schichten umfasst, nämlich

- eine metallische Stützschiicht und
- eine bleifreie Gleitschiicht auf Kunststoffbasis.

Diese Gleitschiicht umfasst

- als **Kunststoffmaterial** Polyetheretherketon (PEEK), wobei aufgrund der sprachlichen Fassung des Anspruches 1 und gemäß [0009] nicht ausgeschlossen ist, dass neben PEEK als matrixbildende Kunststoffkomponente noch ein oder mehrere weitere Thermoplaste in dem Gleitschiichtmaterial enthalten sein können, und zwar mit einem Anteil von nicht mehr als 20 Gew.-%, insbesondere nicht mehr als 10 Gew.-% des Anteils der Kunststoffkomponente im Gleitschiichtmaterial. Vorzugsweise ist die Kunststoffkomponente zu 100 % von PEEK gebildet (vgl. [0009]);
- als **Schmierstoff** Zinksulfid und/oder Bariumsulfat mit einem D50-Wert von höchstens 500 nm und einem Gewichtsanteil von 3 bis 15 Gew.-%, bezogen auf die Masse des Gleitschiichtmaterials;
- als **härtende Komponente** Titandioxid und/oder Siliziumcarbid mit einem D50-Wert von höchstens 500 nm und einem Gewichtsanteil von 3 bis 15 Gew.-%, bezogen auf die Masse des Gleitschiichtmaterials;
- ggf. **Kohlenstoffasern** mit einer Länge von 50 bis 250 µm, insbesondere 60 bis 150 µm, und einer Dicke von 8 bis 15 µm (vgl. [0012]);
- ggf. **Graphitpartikel** mit einem Gewichtsanteil von 5 bis 15 Gew.-%, bezogen auf die Masse des Gleitschiichtmaterials (vgl. [0014]).

Bei dem erfindungsgemäßen Gleitlagerverbundwerkstoff kann auf den üblichen Zusatz von PTFE (Polytetrafluorethylen) verzichtet werden, da der an sich erwünschte Einfluss von PTFE auf die tribologischen Eigenschaften einer Werkstoffzusammensetzung auch von Zinksulfid und/oder Bariumsulfat erbracht werden kann (vgl. [0013]).

Zum sog. "**D50-Wert**" führt die Streitpatentschrift in [0006] aus, dass mit dem D50 Wert eine Teilchengröße bezeichnet wird, bezüglich der 50 Gew.-% des betreffenden Stoffes mit einer demgegenüber größeren Teilchengröße und 50 Gew.-% mit einer demgegenüber kleineren Teilchengröße vorliegen.

Da es sich beim Schmierstoff und bei der härtenden Komponente um sortierte pulverförmige Partikel handele, werde üblicherweise eine glockenförmige oder annähernd Normalverteilungsform aufweisende Teilchengrößenverteilungskurve resultieren. Der D50-Wert der Teilchengröße werde dann in der Nähe des Maximums der glockenförmigen Verteilungskurve liegen. Es erweise sich als vorteilhaft, wenn die glockenförmige Verteilungskurve derart sei, dass sich wenigstens 60 %, insbesondere wenigstens 70 % und vorzugsweise wenigstens 80 Gew.-% des betreffenden Stoffes mit einer Teilchengröße innerhalb eines Teilchengrößenbereichs um das Glockenmaximum herum oder um den D50-Wert herum von  $\pm 50$  % dieses Wertes vorlägen, also beispielsweise bei einem D50-Wert von 330 nm in einem Teilchengrößenbereich von  $330 \text{ nm} \pm 165 \text{ nm}$ , also von 165 nm bis 495 nm.

**5.** Die Neuheit des Gegenstandes gemäß Patentanspruch 1 kann unerörtert bleiben, denn der beanspruchte Gleitlagerverbundwerkstoff ist dem Fachmann durch die DE 36 01 569 A1 (**E1**) i. V. m. seinem Fachwissen und Fachkönnen, belegt durch den genannten Stand der Technik, nahegelegt und beruht deshalb nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit. Im Übrigen wurde die Neuheit des beanspruchten Gegenstandes nicht angegriffen.

Bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit ist von der Aufgabe auszugehen, Gleitlagerverbundwerkstoffe bereitzustellen, die sich für den Einsatz bei Dauergebrauchstemperaturen von oberhalb 180°C eignen sollen. Sie sollen dabei aber auch sehr gute tribologische Eigenschaften und günstige mechanische Kennwerte im Hinblick auf Umformbarkeit sowie eine hohe Chemikalienbeständigkeit aufweisen (Streitpatent Absatz [0004]).

Die DE 36 01 569 A1 (**E1**) ist entgegen der Auffassung der Patentinhaberin als Ausgangspunkt für die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit heranzuziehen.

a) Der Fachmann hatte Veranlassung, in seinem Bemühen, für einen bestimmten Zweck eine bessere Lösung zu finden, als sie der Stand der Technik zur Verfügung stellt (vgl. BGH, Urteil vom 18.06.2009, Xa ZR 138/05 - Fischbissanzeiger), auch die **E1** in Betracht zu ziehen. Denn aus dieser Druckschrift erschließt sich für ihn, dass die Verwendung von Polymeren zur Herstellung von Vollwand-Gleitlagern wegen ihrer im Vergleich zu metallischen Gleitlagerwerkstoffen geringeren Festigkeit, ihrer größeren Wärmeausdehnung und ihrer schlechteren Wärmeleitung begrenzt ist (**E1**, Spalte 2, Zeilen 57 bis 61). Weiter heißt es in Spalte 3, Zeilen 20 bis 25, dass Lagerelemente aus Verbund-Gleitlagerwerkstoffen gegenüber aus Polymeren gefertigten Vollwand-Gleitlagern den Vorteil erhöhter Wärmeleitfähigkeit und Festigkeit haben. Auch sind die aus dem Verbund-Gleitlagerwerkstoff hergestellten Gleitlagerelemente im Allgemeinen sehr hoch belastbar. Da aber bei den aus Verbund-Gleitlagerwerkstoffen erzeugten wartungsfreien Gleitlagerelementen keine hydrodynamische Schmierung vorhanden ist, muss trotz der Zusätze von das Reib- bzw. Gleitverhalten verbessernden Stoffen, wie Blei, Molybdänsulfid, Graphit oder dergleichen, mit einem stetig fortschreitenden Verschleiß gerechnet werden (**E1**, Spalte 3, Zeilen 36 bis 43).

Wie beim Streitpatent liegt daher auch der **E1** die Aufgabe zugrunde, bei einem Verbund-Gleitlagerwerkstoff insbesondere die Verschleißfestigkeit der Reib- bzw. Gleitschicht zu verbessern und damit die Lebensdauer bzw. die Gebrauchsdauer der daraus hergestellten Gleitlager zu erhöhen, ohne jedoch das gute Reibverhalten, die gute Temperaturbeständigkeit, das günstige Wärmeausdehnungsverhalten und die feste Verbindung der Reib- bzw. Gleitschicht mit dem Raugrund zu beeinträchtigen (**E1**, Spalte 3, Zeilen 44 bis 53).

Dass die **E1** in den Ansprüchen 10 bis 12 sowie in der Beschreibung Spalte 4, Zeile 46 bis Spalte 5, Zeile 8 und Spalte 5, Zeile 67 bis Spalte 6, Zeile 18 i. V. m.

den Figuren 1 und 2, für Ausführungsformen des Gleitlagerverbundwerkstoffes PTFE als Kunststoffmaterial für die Gleitschicht angibt, führt nicht dazu, dass der Fachmann diese Veröffentlichung als für ihn uninteressant zur Seite legt, wenn er Lösungen sucht, die Gebrauchsdauer eines Gleitlagerverbundwerkstoffes im Hinblick auf Festigkeit, Härte, Verschleiß, Temperatur- und/oder Chemikalienbeständigkeit der Gleitschicht zu verbessern. Im Gegenteil bestand für ihn Veranlassung, diese Druckschrift zu berücksichtigen, deren Ziel jedenfalls vorrangig darin zu sehen ist, dass durch Zugabe bestimmter, feinteiliger, anorganischer Zusatzstoffe zu einer Kunststoffmatrix gemäß Anspruch 2 "sowohl der Verschleiß der Reib- bzw. Gleitschicht deutlich gesenkt" wird, "als auch mechanische Ermüdungsrisse in der Matrix vermieden" werden. "Das gilt auch bei sehr hohen Verarbeitungstemperaturen ..." (**E1**, Spalte 5, Zeilen 21 bis 26 i. V. m. Spalte 3, Zeilen 44 bis 64).

Die Lehre der **E1** forderte den Fachmann im Sinne des Bestrebens nach einer möglichst allseits optimierten Lösung für einen Gleitlagerverbundwerkstoff deshalb geradezu auf, auf die **E1** zurückzugreifen, zumal im Anspruch 2 neben PTFE auch das temperaturstabilere PEEK als Kunststoff der Wahl expressis verbis aufgeführt ist.

**b)** Die **E1** schlägt einen Gleitlagerverbundwerkstoff (Merkmal **M1**) vor, der eine metallische Stützschiicht (Merkmal **M2**) und eine bleifreie Gleitschicht auf Kunststoffbasis (Merkmal **M3**) umfasst (**E1**, Ansprüche 1, 2, 6 und 7 i. V. m. Spalte 3, Zeile 64 bis Spalte 4, Zeile 1 sowie Spalte 5, Zeilen 9 bis 13).

Aus dem Anspruch 2 i. V. m. Spalte 4, Zeilen 23 bis 30, ist zu entnehmen, dass als Kunststoffmaterial für die Gleitschicht die bekannten Polymere Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyvinylidenfluorid, Polyethersulfon, Polyetheretherketon (PEEK), Polyetherimid, Polyphenylensulfid, Polyacetal oder Polyimid geeignet sind, wobei diese Polymere einzeln oder im Gemisch von wenigstens zweien die Matrix der Reib- bzw. Gleitschicht bilden. Demzufolge offenbart die **E1** auch eine Polymermatrix, die entweder ausschließlich aus PEEK bestehen oder neben

PEEK noch ein oder mehrere weitere Polymere aus der Liste der acht genannten Kunststoffe (vgl. Anspruch 2) enthalten kann (Merkmal **M4.1**).

Des Weiteren ist in dem Gleitschichtmaterial Zinksulfid und/oder Bariumsulfat in Form feiner Teilchen (Merkmal **M4.2**) vorgesehen (**E1**, Anspruch 1 i. V. m. Spalte 3, Zeilen 57 bis 62). Diese feinen Teilchen weisen eine Korngröße von 0,1 bis 1,0  $\mu\text{m}$  mit einer mittleren Korngröße von 0,3  $\mu\text{m}$  (300 nm) auf und sind in der Matrix mit einem Anteil von 5 bis 40 Vol.-% enthalten (**E1**, Anspruch 1). Wie aus Spalte 3, Zeilen 56 bis 62, hierzu hervorgeht, wird durch die Verwendung "des ausgesprochen feinteiligen" Zinksulfids bzw. Bariumsulfats das Verschleißverhalten der Reib- bzw. Gleitschicht des Verbundwerkstoffes so deutlich verbessert, dass die Gebrauchsdauer um bis zu 35 % erhöht wird. In Spalte 5, Zeilen 19 bis 28, erfährt der Fachmann weiter, dass das außerordentlich feinteilige Zinksulfid bzw. Bariumsulfat eine sehr gute Dispergierbarkeit in dem Polymeren ermöglicht. Bedingt dadurch wird sowohl der Verschleiß der Reib- bzw. Gleitschicht deutlich gesenkt, als auch mechanische Ermüdungsrisse in der Matrix vermieden. Das gilt auch bei sehr hohen Verarbeitungstemperaturen, so dass die guten Eigenschaften des Polymeren voll erhalten bleiben. Da sich Zinksulfid und Bariumsulfat antikorrosiv verhalten, entsteht kein korrosiver Angriff auf den Gleitpartner.

Dementsprechend vermittelt diese Textstelle dem Fachmann die Lehre, dass auch bei Auswahl von PEEK als temperaturstabile, für den Einsatz bei Dauertemperaturen von oberhalb 180°C geeignete Polymermatrix die Eigenschaften der Reib- bzw. Gleitschicht durch die Zugabe von Zinksulfid und/oder Bariumsulfat deutlich verbessert werden.

Nachdem der in der Streitpatentschrift angegebene D50-Wert nur ein Maß für die mittlere Korngröße ist (vgl. Abschnitt III.4.), liegt der in **E1** angegebene Wert von 0,3  $\mu\text{m}$  für die mittlere Korngröße innerhalb der Korngrößenverteilung mit einem D50-Wert von höchstens 50 nm bzw. 0,5  $\mu\text{m}$ , so dass sich aus der **E1** für den Fachmann auch das Merkmal **M5** erschließt, soweit es sich auf Zinksulfid und/oder Bariumsulfat bezieht.

Darüber hinaus empfiehlt die **E1** dem Fachmann auch noch die Festigkeit erhöhende Additive der Polymermatrix zuzusetzen. Genannt sind in der Spalte 4, Zeilen 34 bis 38, hierfür Glasfasern, Glasperlen, Kohlefasern, Keramikfasern und Aramidfasern. Wenn solche die Festigkeit der Matrix erhöhenden Zusatzstoffe verwendet werden, dann üben Zinksulfid bzw. Bariumsulfat die Wirkung eines Trockenschmiermittels (Merkmal **M4.2**) aus (**E1**, Spalte 4, Zeilen 38 bis 40).

Zwar ist der sog. Schmierstoffanteil aus Zinksulfid bzw. Bariumsulfat in der **E1** in Vol.-% angegeben, während im Streitpatent die Bemessung in Gew.-% erfolgt ist, jedoch ist darin kein patentbegründender Unterschied zu erkennen. Die Veränderung der Dimension von Vol.-% in Gew.-% mag zwar die Technik bereichern, kann aber eine erfinderische Tätigkeit nicht begründen, denn es zählt zum Aufgabengebiet eines Fachmannes, Bereichsgrenzen eines Additivs bzw. Füllstoffs in einer Stoffmischung durch Routineversuche zu ermitteln. Je nachdem, wie er die Versuche zur optimalen Mischungszusammensetzung durchführt und die Ergebnisse auswertet, wird er die Anteile der Mischungskomponenten in Vol.-% oder in Gew.-% angeben. Somit liegt Merkmal **M6**, soweit es sich auf den Zinksulfid- und/oder Bariumsulfatanteil bezieht, nur im fachmännischen Wissen und Können und kann damit zu einer erfinderischen Tätigkeit nicht beitragen.

Damit unterscheidet sich der Gegenstand des Patentanspruchs 1 von der **E1** im Wesentlichen nur durch die Auswahl der die Festigkeit der Polymermatrix erhöhenden Zusatzstoffe, d. h. durch das Merkmal **M4.3**, nämlich die Zugabe eines Füllstoffs auf Basis von Hartstoffpartikeln aus Titandioxid und/oder Siliziumcarbid in einer Kornfeinheit gemäß Merkmal **M5** und mit einem Anteil gemäß Merkmal **M6**.

**5.2** Dieses Merkmal **M4.3** kann jedoch eine erfinderische Tätigkeit nicht begründen, denn auch der Einsatz von Siliziumcarbid und/oder Titandioxid zur Verbesserung der Eigenschaften der Polymermatrix von Gleitlagerverbundwerkstoffen ist aus dem Stand der Technik bekannt.

a) Anregungen zur Auswahl von Siliziumcarbid erhält der Fachmann beispielsweise aus der DE 37 36 292 A1 (**E2**). So beschreibt die **E2** ein wartungsfreies Gleitlager (Merkmal **M1**) aus einem Metallträger (Merkmal **M2**) und einer Gleitschicht auf Kunststoffbasis wie PEEK (Merkmale **M3**, **M4** und **M4.1**) (vgl. **E2**, Ansprüche 1, 5 und 7). Gemäß Anspruch 8 enthält die Gleitschicht zur Verstärkung und/oder Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit und/oder Verschleißfestigkeit ein oder mehrere Füllstoff(e). Im Anspruch 9 i. V. m. Seite 2, Zeilen 26 bis 29, werden je nach Zielsetzung hierzu u. a. Pulver aus Aluminiumoxid, Keramikwerkstoffe, Siliziumcarbid und Molybdändisulfid eingesetzt (-sulfid ist ein offensichtlicher Schreib- oder Druckfehler), d. h. bereits die **E2** sieht die Anpassung bzw. Optimierung einer Kunststoff-Gleitschicht auf Basis von PEEK zur Verbesserung deren Eigenschaften in der gleichzeitigen Zugabe von Hartstoffen (z. B. SiC) und Schmierstoffen (z. B. MoS<sub>2</sub>). Die Auswahl von SiC als Hartstoff drängt sich dem Fachmann auch insoweit auf, als in der **E2** auf Seite 2, Zeilen 30 bis 33, ausgeführt ist, dass dadurch gute Wärmeleiteigenschaften erreicht werden, die nicht die Gefahr der Oxidation bei der Herstellung mit sich bringen. Außerdem sind die SiC-Partikel säurebeständig und billig. Sie sind auch leichter als Metallpartikel, so dass nicht die Gefahr des Entmischens besteht.

Dies bedeutet für den Fachmann nichts anderes, als dass die Partikel des SiC Pulvers feinteilig und deshalb homogen über die Schichtdicke der Gleitschicht verteilt sind, denn feinteilige Partikel lassen sich bekanntlich besser in einer Kunststoffmatrix dispergieren als grobkörnige Pulverpartikel. Da sie auch temperatur- und chemikalienbeständig sind, erfüllen sie somit alle Anforderungen für den Einsatz bei Dauergebrauchstemperaturen von oberhalb 180°C.

Damit konnte der Fachmann ausgehend von der **E1** in Kenntnis von **E2** ohne Weiteres zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelangen, denn der Fachmann hatte aus seinem allgemeinen Hintergrundwissen die begründete Erwartung, dass durch Zugabe eines Hartstoffpulvers wie SiC gemäß **E2** zu einem Gleitschichtmaterial gemäß **E1** die Eigenschaften des Gleitschichtmaterials weiter verbessert

bzw. optimiert werden können. Den geeigneten gewichtsmäßigen Anteil des SiC-Pulvers in dem Gleitschichtmaterial konnte er dabei durch routinemäßige Versuche bestimmen, ebenso konnte er durch routinemäßiges Anpassen die geeignete mittlere Korngröße bzw. den D50-Wert der SiC-Teilchen ermitteln, soweit nicht bereits handelsübliche SiC-Pulver innerhalb der Bemessung gemäß Merkmal **M5** liegen.

Auf das Teilmerkmal "Titandioxid-Partikel" in Merkmal **M4.3** kommt es hierbei nicht an, weil es wegen der "und/oder"-Beziehung zu SiC-Partikel nur eine Alternative angibt.

**b)** Darüber hinaus ist aber auch die Anwesenheit von feinteiligen Titandioxidpartikeln, ggf. in Kombination mit SiC-Partikeln, in Gleitschichten auf Kunststoffbasis aus dem Stand der Technik bekannt, wie beispielsweise die US 6 864 307 B2 (**E6**) oder DE 33 43 697 A1 (**E7**) belegen.

Die Patentschrift US 6 864 307 B2 (**E6**) ist zwar nachveröffentlicht, jedoch erforscht das Bundespatentgericht den Sachverhalt nach § 87 (1) 1 PatG von Amts wegen und ist nach § 87 (1) 2 PatG auch nicht an das Vorbringen der Beteiligten gebunden. Die zu **E6** korrespondierende Erstveröffentlichung ist die Offenlegungsschrift US 2002/0037992 A1, die am 28. März 2002 und damit vor dem Anmeldetag 7. Juni 2002 des Streitpatents veröffentlicht wurde. Mit Ausnahme der geänderten Patentansprüche in der Patentschrift sind die Beschreibungen beider Dokumente identisch, wovon sich der Senat überzeugt hat. Nachfolgend wird der Einfachheit halber deshalb nur auf den Beschreibungsteil der Patentschrift gemäß **E6** Bezug genommen.

In der **E6** wird ein bleifreies Gleitmaterial vorgestellt (**E6**, Spalte 1, Zeile 5). Aus Figur 1 ist eine metallische Stützschiicht 2 und eine Gleitschiicht 5 zu entnehmen. Als Kunststoffmatrix ist ein Fluorpolymer vorgesehen. Weiter sind in der Kunststoffmatrix Wismutpartikel und 0,1 bis 20 Vol.-% Hartstoffpartikel enthalten (**E6**,

Spalte 2, Zeilen 40 bis 54). Als Hartstoffteilchen werden u. a. Siliziumcarbid und Titandioxid mit einer Korngröße von nicht mehr als 10 µm, bevorzugt nicht mehr als 1 µm, vorgeschlagen (**E6**, Spalte 2, Zeile 64 bis Spalte 3, Zeile 7). Als Schmiermittel sind u. a. Graphit und Molybdändisulfid erwähnt (**E6**, Spalte 3, Zeilen 7 bis 9). Wie aus Spalte 3, Zeilen 34 bis 47, weiter hervorgeht, können die Eigenschaften der Gleitschicht durch den Zusatz von Hartstoff- und Schmierstoffpartikeln verbessert werden. Insofern werden in der **E6** expressis verbis Titandioxid und Siliziumcarbid als feinteilige Hartstoffadditive in Gleitschichten auf Kunststoffbasis empfohlen.

Des Weiteren befasst sich die DE 33 43 697 A1 (**E7**) ebenfalls mit einem gattungsgemäßen Gleitlagerverbundwerkstoff mit überlegener Abnutzungsbeständigkeit aus einer metallischen Stützschiicht und einer Gleitschicht, wobei die Gleitschicht gemäß Mischung C aus

0,1 - 50 Vol.-% Kunststoff,

0,1 - 35 Vol.-% mindestens einer der Komponenten feste Schmiermittel, faserförmige Materialien und Keramika,

Rest aus PTFE (Polytetrafluorethylen) besteht,

wobei die Gesamtmenge der Gehalte der Massen, ausgenommen PTFE, im Bereich von 0,2 bis 70 Vol.-% liegt

(**E7**, Ansprüche 1, 2 und 5 i. V. m. Seite 6, Zeile 35 bis Seite 7, Zeile 23).

Ein Beispiel für Metalloxide in dem Gemisch C ist u. a. Titandioxid.

Ein Beispiel für Keramik ist u. a. Siliziumcarbid.

Beispiele für Metallsulfide als Schmiermittel sind Bleisulfid, Molybdändisulfid und Wolframdisulfid; (**E7**, Seite 7, Zeilen 25 bis 35).

Somit ist auch aus der **E7** die Kombination von Schmierstoff mit Titandioxid und/oder Siliziumcarbid bekannt.

Was die mittlere Teilchengröße von SiC und TiO<sub>2</sub> anbelangt, so hat die Einsprechende in der mündlichen Verhandlung glaubhaft dargelegt, dass handelsübliche

Pulver dieser Stoffe regelmäßig mittlere Teilchengrößen aufweisen, die in die beanspruchte Bemessung gemäß Merkmal **M5** fallen.

Insofern ist ein erfinderisches Zutun nicht erforderlich, um zu den jeweiligen Ausgestaltungen des Patentanspruchs 1 zu gelangen. Vielmehr ergeben sich die Merkmale ausgehend von der **E1** und bei Kenntnis des Standes der Technik allein durch routinemäßiges Optimieren der aus **E1** bekannten Zusammensetzung für die Gleitschicht eines Gleitlagerverbundwerkstoffes.

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 erteilter Fassung verteidigt. Weitere Anhaltspunkte für ein stillschweigendes Begehren einer weiter beschränkten Fassung haben sich nicht ergeben. Infolgedessen hat der Patentinhaber 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