



BUNDESPATENTGERICHT

11 W (pat) 311/04

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
17. Mai 2010

...

BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 101 59 776

...

...

hat der 11. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 17. Mai 2010 unter Mitwirkung des Richters Dipl.-Ing. Dr. Fritze als Vorsitzendem sowie der Richter v. Zglinitzki, Dipl.-Ing. Univ. Rothe und Dipl.-Ing. Univ. Fetterroll

beschlossen:

Auf den Einspruch wird das Patent DE 101 59 776 aufrechterhalten.

Gründe

I.

Das am 5. Dezember 2001 angemeldete Patent 101 59 776, dessen Erteilung am 23. Oktober 2003 veröffentlicht wurde, betrifft die „Herstellung eines Gelenkinenteils“.

Gegen das Patent ist Einspruch erhoben worden. Die Einsprechende hat mangelnde Patentfähigkeit geltend gemacht und dazu auf folgende Dokumente verwiesen:

- D1** DE 4240131 C2
- D2** Hänsel M. und Geiger R.: „Leichtbau durch Einsatz endkonturnaher Kaltfließpressteile“ in KRUPP, Techn. Mitt. (1995)2, S. 83 bis 90
- D3** Dohman F. und Wiebe P.: „Near Net Shape Forging of Helical Gears - economical and technical aspects“ in Advanced Technology of Plasticity (1999)Vol. II, S. 779 bis 786

- D4** Wiebe P. „Ein Beitrag zur Herstellung von Schrägstirnrädern mit lagege-
nauer Bohrung durch einen zweistufigen Umformprozess“, Dissertation Uni-
GH Paderborn, Shaker Verlag, Aachen, 2000, S. 1 bis 27 und 36 bis 47
- D5** „Fertigungstechnik und Arbeitsmaschinen“ (Herausg. Mattée, Gerhard),
Rowohlt, S. 346 bis 349
- D6** Kim H., Sweeney K., Altan T.: „Application of computer aided simulation to
investigate metal flow in selected forging operations“ in Journal of Materials
Processing Technology 46 (1994), S. 127 bis 154
- D7** US 6044684 A
- D8** Altan, T., Knörr, M.: Simulation von Schmiedeprozessen“ in „Neuere
Entwicklungen in der Massivumformung“ (Herausg. Siegert, K.), DGM In-
formationsgesellschaft mbH (1995), S. 477 bis 489

Im Prüfungsverfahren wurden außer der Druckschrift **D1** folgende Druckschriften
in Betracht gezogen:

- (1)** JÜTTE F. u. a.: Fließpressen von Verzahnungen mit hoher Genauigkeit ist
eine Alternative zum Spanen, in: Maschinenmarkt, Würzburg 105 (1999)
29, S. 20-22
- (2)** ROLF, B.: Drückwalzverfahren rationalisierter Fertigung von verzahnten
Werkstücken, in: Maschinenmarkt, Würzburg 103 (1997) 30, S. 2-23
- (3)** KRAPFENBAUER, H. Neue Kaltwalzverfahren zur Herstellung verzahnter
Hohlteile, in: Schweizer Präzisions-Fertigungstechnik, S. 21-23 Carl Hanser
Verlag, München 1994.

Die Einsprechende beantragt,

das angegriffene Patent zu widerrufen.

Die Patentinhaberin beantragt,

das Patent aufrechtzuerhalten,

hilfsweise das Patent mit den Patentansprüchen 1 bis 9 gemäß Hilfsantrag vom 17. Mai 2010 sowie im Übrigen mit der Beschreibung und den Zeichnungen gemäß Patentschrift beschränkt aufrechtzuerhalten.

Der Anspruch 1 lautet:

„Verfahren zur formgebenden Bearbeitung bei der Herstellung eines Gelenkinnenteils eines Kugelgleichlaufdrehgelenks in Form eines Nabenkörpers (11), der eine zentrale Durchgangsöffnung (14) mit Innenverzahnung (16) zur Aufnahme eines Wellenzapfens (12) und Kugelbahnen (15) zur Aufnahme von drehmomentübertragenden Kugeln am Außenumfang aufweist, für eine Anordnung aus Gelenkinnenteil (11) und Wellenzapfen (12), dadurch gekennzeichnet, dass ein Rohling mit weitgehend fertig geformten Kugelbahnen durch spanlose Umformung hergestellt wird, daß an dem Rohling Außenoberflächen (26, 27, 28) und eine glatte Durchgangsöffnung (14) fertig gedreht werden, und dass in gleichzeitig ablaufenden Arbeitsschritten die Kugelbahnen (15) durch spanlose Umformung kalibriert werden und die Innenverzahnung (16) in der Durchgangsöffnung (14) nicht-spanend gepresst wird.“

Der nebengeordnete Anspruch 7 lautet:

Verfahren zur formgebenden Bearbeitung eines Wellenzapfens (12) zum Einstecken in ein Gelenkinnenteil (11), das nach einem der Ansprüche 1 bis 6 hergestellt ist, für eine Anordnung aus Gelenkinnenteil (11) und Wellenzapfen, dadurch gekennzeichnet, daß mit Abstand zum Wellenende ein erster konischer Absatz geformt wird, der als Anschlagfläche (22) gegenüber dem Verzahnungsauslauf (17) der Innenverzahnung (16) am Gelenkinnenteil dient, und ein zweiter mit axialem Abstand zum ersten liegender größerer konischer Absatz geformt wird, der das Verzahnungsende (21) der Wellenverzahnung bildet, wobei die Wellenverzahnung (19) vom zweiten Absatz beginnend bis zum Verzahnungsauslauf durch nicht-spanendes Ziehen fertig gestellt wird.“

Der nebengeordnete Anspruch 8 lautet:

„Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einem Werkstückhalter (49), auf der ein Gelenkinnenteil (11) auflegbar ist und auf der sich ein zumindest dreigeteiltes radial zustellbares Kalibrierwerkzeug (42) axial abstützt, einem koaxial zum Kalibrierwerkzeug angeordneten axial zustellbaren Dorn (44), der etwa den Durchmesser der Durchgangsöffnung (14) und nahe seinem unteren Ende einen Formstern (46) geringer Länge zum Herstellen der Innenverzahnung (16) aufweist.“

Wegen des Wortlauts der rückbezogenen Ansprüche 2 bis 6 sowie 9 und 10 wird auf die Patentschrift und wegen des Wortlauts der Patentansprüche 1 bis 9 gemäß Hilfsantrag vom 17. Mai 2010 sowie den Einzelheiten des Vorbringens der Beteiligten wird auf die Akten verwiesen.

II.

Die Zulässigkeit der Ansprüche ist gegeben.

Der zulässige Einspruch ist unbegründet.

Der zuständige Fachmann ist ein Dipl.-Ing. (FH) der Fachrichtung Maschinenbau, der sich mit formgebenden Fertigungsverfahren, insbesondere der Massivumformung, und mit Vorrichtungen dafür befasst.

A. Das angegriffene Patent bezieht sich auf ein Verfahren zur formgebenden Bearbeitung bei der Herstellung eines Gelenkinnenteils eines Kugelgleichlaufgelenks in Form eines Nabenkörpers, der eine zentrale Durchgangsöffnung mit einer Innenverzahnung zur Aufnahme eines Wellenzapfens und Bahnen zur Aufnahme von drehmomentübertragenden Kugeln am Außenumfang aufweist, für eine Anordnung aus Gelenkinnenteil und Wellenzapfen (vgl. Sp. 1, Z. 3 bis 10 der Patentschrift). Daneben betrifft es ein Verfahren zur formgebenden Bearbeitung eines Wellenzapfens zum Einstecken in ein Gelenkinnenteil, das nach dem vorgenannten Verfahren hergestellt ist, für die genannte Anordnung aus Gelenkinnenteil und Wellenzapfen (vgl. Sp. 1, Z. 10 bis 14). Des Weiteren bezieht sich das angegriffene Patent auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur formgebenden Bearbeitung bei der Herstellung eines Gelenkinnenteils (vgl. Sp. 3, Z. 13 und 14).

Eine Verbindungsanordnung zwischen einem Gelenkinnenteil und einer eingesteckten Antriebswelle sei unter Anderem aus der Druckschrift DE 4240131 C2, **D1**, bekannt (vgl. Sp. 1, Z. 15 bis 17). Hierbei werde die Innenverzahnung in einem Sackloch am Gelenkinnenteil ausgebildet, was nur möglich sei, indem ein Verzahnungswerkzeug entsprechend der vollständigen Wellenverzahnung in das Sackloch eingeführt und das Gelenkaußenteil durch radiale Umformung auf das Verzahnungswerkzeug aufgedrückt werde (vgl. Sp. 1, Z. 22 bis

27). Dies bedinge eine relativ hohe Umformrate mit hohen Kräften und hohem Energieaufwand. Eine exakte Lage des Verzahnungsauslaufes, der als Anschlag für die Wellenverzahnung des eingesteckten Wellenzapfens diene, sei hierbei nur schwer einstellbar. Die Durchgangsöffnung werde erst abschließend fertig gestellt (vgl. Sp. 1, Z. 27 bis 33).

Dem angegriffenen Patent liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zur formgebenden Bearbeitung bei der Herstellung eines Gelenkinnenteils der genannten Art bereitzustellen, das eine Herstellung mit verringertem Energieaufwand und größerer Genauigkeit ermöglicht (vgl. Sp. 1, Z. 55 bis 60). Eine weiterführende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung eines an das resultierende Gelenkinnenteil angepassten Wellenzapfens vorzuschlagen (vgl. Sp. 1, Z. 60 bis 63),

Die Lösung der ersten Teilaufgabe besteht zunächst in einem gattungsgemäßen Verfahren zur formgebenden Bearbeitung bei der Herstellung eines Gelenkinnenteils, das gekennzeichnet ist durch die Schritte,

- dass ein Rohling mit weitgehend fertig geformten Kugelbahnen durch spanlose Umformung hergestellt wird,
- dass an dem Rohling Außenoberflächen und eine glatte Durchgangsöffnung fertig gedreht werden
- und dass in gleichzeitig ablaufenden Arbeitsschritten
- die Kugelbahnen durch spanlose Umformung kalibriert werden und
- die Innenverzahnung in der Durchgangsöffnung nicht-spanend gepresst wird (vgl. Anspruch 1).

Die Lehre beruht im Wesentlichen auf dem Gedanken, dass die Schritte der Kalibrierung der Kugelbahnen und des nicht-spanenden Pressens einer Innenverzahnung gleichzeitig erfolgen. So kann sich keiner der beiden Umformvorgänge nachteilig auf die Maßgenauigkeit der jeweils anderen Umformfläche auswirken; die Herstellung der Innenverzahnung führt nicht zu Verfälschungen der Bahndimensionen und die Kalibrierung der Kugelbahnen beeinträchtigt nicht die Fertigmaße der Innenverzahnung.

Zur Lösung der zweiten Teilaufgabe gibt das Patent ein die Merkmale des vorstehend genannten Verfahrens umfassendes und ergänzendes Verfahren zur formgebenden Bearbeitung eines Wellenzapfens zum Einstecken in ein Gelenkinnenteil an. Es ist gekennzeichnet durch die Schritte,

- dass mit Abstand zum Wellenende ein erster konischer Absatz geformt wird,
- der als Anschlagfläche gegenüber dem Verzahnungsauslauf der Innenverzahnung am Gelenkinnenteil dient, und
- ein zweiter mit axialem Abstand zum ersten liegender größerer konischer Absatz geformt wird,
- der das Verzahnungsende der Wellenverzahnung bildet,
- wobei die Wellenverzahnung vom zweiten Absatz beginnend bis zum Verzahnungsauslauf durch nicht-spanendes Ziehen fertig gestellt wird (vgl. Anspruch 7).

Die Anordnung und wie sich die Größen der beiden konischen Absätze zueinander verhalten, sind u. a. aus der Zeichnung, Fig. 2 und Fig. 4, Einzelheit „X“ zu entnehmen. Daraus erschließt sich dem Fachmann, dass eine zweite Vergröße-

rung des Durchmessers der Welle in Form einer konusartigen, ringförmige Aufweitung der Außenkontur zusätzlich zu der axial davor beabstandeten ersten, ebenfalls konusartig ausgebildeten, ringförmigen Durchmessererweiterung der Welle vorgesehen ist.

Diese Lehre beruht im Wesentlichen auf der Erkenntnis, dass dadurch, dass der erste Anlagekonus vom Verzahnungsanfang axial abgesetzt ausgebildet ist, ungenaue Verzahnungsausläufe hingenommen werden können. Gleichwohl führt das Verfahren zu einem Wellenzapfen, auf dem ein Gelenkinnenteil axial genau festlegbar ist.

Des Weiteren beansprucht das Patent eine Vorrichtung zum Durchführen des an erster Stelle genannten Verfahrens zur formgebenden Bearbeitung bei der Herstellung eines Gelenkinnenteils, mit einem Werkstückhalter,

- auf der ein Gelenkinnenteil auflegbar ist

und

- auf der sich ein zumindest dreigeteiltes radial zustellbares Kalibrierwerkzeug axial abstützt,
- einem koaxial zum Kalibrierwerkzeug angeordneten axial zustellbaren Dorn,
- der etwa den Durchmesser der Durchgangsöffnung und nahe seinem unteren Ende einen Formstern geringer Länge zum Herstellen der Innenverzahnung aufweist (vgl. Anspruch 8).

Aus der Zeichnung, Fig. 8, in Verbindung mit Sp. 5, Z. 20 und 21 der Beschreibung ergibt sich, dass das Gelenkinnenteil 11 auf dem Werkzeughalter 49 und

daher mittelbar auf der Vorrichtung aufliegt, und dass das Kalibrierwerkzeug 42 sich über die auf der Grundplatte 40 angeordneten Keilstücke 52 und 53 axial ebenfalls mittelbar auf der Vorrichtung abstützt.

B. Die Neuheit der Gegenstände des angegriffenen Patents ist gegeben. Sie wurde von der Einsprechenden nicht in Frage gestellt.

Keine der herangezogenen Druckschriften nimmt die Verfahren bzw. die Vorrichtung mit den gemäß den Ansprüchen 1, 7 und 8 vorgesehenen Merkmalen identisch vorweg.

C. Die Gegenstände sowohl der erteilten Ansprüche 1 und 7 als auch des erteilten Anspruchs 8 des angegriffenen Patents beruhen auf einer erfinderischen Tätigkeit.

1. Zum Verfahrensanspruch 1 hat die Einsprechende die Auffassung vertreten, sein Gegenstand werde durch die Offenbarung eines zweistufigen Verfahrens in der Druckschrift **D4** nahe gelegt. Der einzige Unterschied bestünde darin, dass dort ein Zahnrad und nicht ein Gelenkinnenteil eines Kugelgleichlaufdrehgelenks hergestellt werde. Die in **D4** untersuchten Schrägstriräder seien stellvertretend für eine Teilefamilie ausgewählt worden (vgl. S. 14, letzter Satz), so dass die den Oberbegriff bildenden Merkmale, die das patentgemäß herzustellende Werkstück betreffen, sich durch analoges Ersetzen der auf das aus **D4** bekannte Zahnrad angewendeten Merkmale ableiten ließen. In weiterer analoger Übereinstimmung mit dem ersten kennzeichnenden Merkmal, werde auch dort ein Rohling mit weitgehend fertig geformter Verzahnung durch spanlose Umformung hergestellt (vgl. S. 16, Bild. 4.2). Das folgende Merkmal, wonach an dem Rohling Außenoberflächen und eine glatte Durchgangsöffnung fertig gedreht werden, werde durch den 3. Absatz auf Seite 13 von **D4** nahe gelegt; zusätzliche, am verzahnten Werkstück vorhandene Funktionsflächen würden dort zwischen beiden Umformstufen spanend bearbeitet. Schließlich sei die Kombination der verbleibenden kennzeichnenden

Merkmale des Verfahrens gemäß dem Anspruch 1 aus **D4** bekannt. Dort werde in gleichzeitig ablaufenden Arbeitsschritten sowohl die Verzahnung durch spanlose Umformung kalibriert als auch eine zur Innenverzahnung analoge genaue Bohrung erzeugt.

Dokument **D4** betrifft einen Beitrag zur Herstellung von Schrägstirnrädern mit lagengenaue Bohrung durch einen zweistufigen Umformprozeß. Die Arbeit verfolgt analog zu der dem angegriffenen Patent zu Grunde liegenden Aufgabe das Ziel, die Herstellung der Werkstücke mit hoher Genauigkeit und mit verringertem Energieaufwand zu erreichen (vgl. S. 13, Kapitel 3, vierter Absatz).

Der Einsprechenden ist insoweit zuzustimmen, dass schrägverzahnte Stirnräder und der Nabenkörper des patentgemäßen Gelenkinnenteils offenkundig einander ähnelnde Konturen aufweisen. Daher gibt diese Druckschrift dem Fachmann Veranlassung, Formgebungsschritte, die sich zur Fertigung eines schrägverzahnten Zahnrades eignen, zur Herstellung eines Gelenkinnenteils in Form eines Nabenkörpers mit in Betracht zu ziehen. Die den Kern des patentgemäßen Verfahrens ausmachenden Merkmale sind im Zuge der aus Druckschrift **D4** bekannten Vorgehensweise jedoch nicht vorgesehen, und sie sind aus fachmännischer Sicht daraus auch nicht nahe gelegt.

So weist das nach dem Verfahren gemäß der **D4** gefertigte Zahnrad neben der Außenverzahnung - wie die Einsprechende richtig festgestellt hat - eine glattwandige Innenbohrung auf, aber keine Innenverzahnung (vgl. S. 15, Bild 4.1). Zudem umfasst dort der abschließende kombinierte Fertigungsschritt neben der Kalibrierung der Außenverzahnung nur noch die Kalibrierung der bis dahin offensichtlich wie die Außenfläche bereits endkonturnah ausgeformten Innenbohrung durch Hohl-Rückwärts-Fließpressen bei Raumtemperatur (vgl. S. 16, Bild 4.2, Darstellung „Kalibrieren HRFP“ und S. 17, erster Absatz). Demnach werden keine nennenswerten Massenverteilungen im Werkstück vollzogen. Dazu besteht auch keine Notwendigkeit mehr, denn diese haben zuvor bereits in einer Vorformopera-

tion durch Napfformstauchen bei Halbwarmtemperatur (650-850°C) stattgefunden (vgl. S. 16, Bild 4.2, Darstellung „Vorformen NFS Halbwarm“).

Das angegriffene Patent vereint demgegenüber zum einen die Kalibrierung der Kugelbahnen und zum anderen das bis dahin noch nicht erfolgte Einbringen der Rillen und Erhebungen einer Innenverzahnung durch nicht-spanendes Pressen in einem abschließenden Schritt. So vorzugehen ist nicht nahe liegend, denn wegen der im Vergleich zu einer glattwandigen Zylindergestalt größeren Kontaktfläche entsteht eine höhere Reibung zwischen Werkstück und Werkzeug, und die Formgebung hat - weil Fertigmaße erzielt und mechanisches Nacharbeiten vermieden werden sollen (vgl. Sp. 2, Z. 13 bis 17 der Patentschrift) – selbstverständlich bei Raumtemperatur zu erfolgen; das Werkstückmaterial hat dann bekanntlich eine hohe Festigkeit. Bei dem patentgemäßen Vorgehen sind demnach weit größere Umformkräfte kontrolliert zu bewältigen als bei der gemäß **D4** vorgesehenen kombinierten Kalibrierung der bereits endabmessungsnah vorliegenden Werkstückkontur.

Die von der Einsprechenden gesehene technische Gleichwertigkeit der einander gegenübergestellten Verfahren besteht daher nicht, und der Erfindungsgedanke kann aus dem Inhalt des Dokuments **D4** auf Grund der aufgezeigten erheblichen Unterschiede zwischen den Pressbedingungen auch nicht hergeleitet werden.

Gleiches gilt für die Druckschrift **D2**.

Die Druckschrift **D2** befasst sich mit dem Leichtbau durch Einsatz endkonturnaher Kaltfließpressteile. Ihr Inhalt umfasst - zwischen den Beteiligten unstreitig - ein gattungsgemäßes Verfahren, das alle im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmale aufweist.

Nach Auffassung der Einsprechenden offenbart diese Druckschrift neben denen des Oberbegriffs aber auch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 ge-

nannten Merkmale, bis auf den Verfahrensschritt, wonach an dem Rohling Außenoberflächen und eine glatte Durchgangsöffnung fertig gedreht werden.

Der Einsprechenden kann soweit zugestimmt werden, dass auf Grund der Druckschrift **D2** die das patentgemäße Verfahren kennzeichnenden Schritte, wonach ein Rohling mit weitgehend fertig geformten Kugelbahnen durch spanlose Umformung hergestellt wird bzw. eine Innenverzahnung nicht-spanend eingepresst werden kann, für sich betrachtet bereits zum Stand der Technik gehören. So zeigt und beschreibt **D2** den Schritt der spanlosen Umformung eines Rohlings, nämlich die Erzeugung von Kugelbahnen, die unter Verzicht auf eine spanende Bearbeitung einbaufertig gepresst werden, am Beispiel eines Net-Shape-Fließpressteils mit einer schrägbahnigen Kugelnabe, bei dem auch die Innenverzahnung fließgepresst wurde (vgl. S. 86, Bild 6, mittlere Spalte, letzter Absatz bis einschl. re. Spalte letzter Abs.).

Dagegen erhält der Fachmann keinen Hinweis darauf, wann in der Abfolge des Herstellungsprozesses das nicht-spanende Pressen der Innenverzahnung vorzunehmen ist. Erst recht geht aus der **D2** nicht hervor, dass beide Maßnahmen sowohl des Kalibrierens als auch des Pressens in einem abschließenden Schritt gleichzeitig ablaufen könnten. Die Einsprechende ist der Auffassung, dieses sei zwar aus Bild 11 auf S. 89 herzuleiten, räumt jedoch selbst ein, dass die zur Formung einer Innenverzahnung erforderliche Schneidverzahnung am Stempel darin nicht erkennbar sei. Der Fachmann sieht dort einen Stempel mit einer radial umlaufenden Schräge, der allenfalls zur Aufweitung einer glattwandigen zylindrischen, demnach vergleichsweise einfach ausgestalteten Bohrung geeignet ist.

Der im Verfahren des angegriffenen Patents vorgesehene Schritt des Fertigdrehens der Außenoberflächen des Rohlings und einer glatten Durchgangsöffnung vor den abschließenden zeitgleich ablaufenden Kalibrier- und Pressschritten ist – wie die Einsprechende richtig festgestellt hat - ebenfalls an keiner Stelle der Druckschrift **D2** offenbart. Vielmehr zielt diese auf die Herstellung einbaufertiger Präzi-

sionsumformteile ohne weitere spanende Bearbeitung ab (vgl. S. 84, re. Spalte, letzter Satz).

Die Einsprechende ist der Auffassung, das fehlende Merkmal, wonach am Rohling Außenoberflächen und eine glatte Durchgangsöffnung fertig gedreht werden, sei aus der Druckschrift **D7** bekannt; das patentgemäße Verfahren ergebe sich aus einer fachmännischen Aneinanderreihung von aus dem Stand der Technik bekannten Schritten.

Die Entgegenhaltung **D7** lehrt zwar wie die Druckschrift **D2** ein gattungsgemäßes Verfahren und - in Übereinstimmung mit dem ersten kennzeichnenden Merkmal im Anspruch 1 des angegriffenen Patents - zudem die Herstellung eines Rohlings mit weitgehend fertig geformten Kugelbahnen durch spanlose Umformung (vgl. Sp. 5, Z. 48 bis Sp. 6, Z. 67 i. V. m. Fig. 1 bis 8). Material abtragende Bearbeitungsschritte sind dort aber nur zur üblichen Endbearbeitung, zum Glätten und Entgraten des Werkstücks vorgesehen (vgl. Sp. 2, Z. 29 bis 31 und Z. 37 bis 40). Als Zwischenschritt vor einer abschließenden nicht-spanenden Endbearbeitung wie bei dem Verfahren des angegriffenen Patents sind sie nicht offenbart und daraus auch nicht nahe gelegt, denn ebenso wie bereits mit dem Verfahren gemäß der Druckschrift **D2** soll mit der in Druckschrift **D7** gelehrt Methode eine spanende Bearbeitung entbehrlich gemacht werden (vgl. Sp. 7, Z. 45 bis 47).

Hinweise, welche die abschließenden gleichzeitig ablaufenden Arbeitsschritte der Kalibrierung der Kugelbahnen und des nicht-spanenden Pressens der Innenverzahnung der Durchgangsöffnung nahe legen, vermochte selbst die Einsprechende aus der Druckschrift **D7** nicht zu entnehmen.

Auch die gemeinsame, mosaikartige Betrachtung der Druckschriften **D2** und **D7** führt den Fachmann somit nicht zu einem Verfahren, das die im Anspruch 1 des angegriffenen Patents angegebene Merkmalskombination aufweist.

2. Zum nebengeordneten Anspruch 7 hat die Einsprechende die Auffassung vertreten, er stelle eine reine Aneinanderreihung von bekannten Fertigungstechnologien und Stadien des Produkts dar. Zur Begründung hat sie auf Druckschrift **D1** verwiesen.

Druckschrift **D1** betrifft eine Verbindung zwischen einem Gelenkinnenteil und einer Antriebswelle. Sie offenbart sowohl Merkmale eines Verfahrens zur formgebenden Bearbeitung eines Wellenzapfens zum Einstecken in ein Gelenkinnenteil für eine Anordnung aus Gelenkinnenteil und Wellenzapfen als auch Merkmale eines Verfahrens zur formgebenden Bearbeitung bei der Herstellung eines Gelenkinnenteils eines Kugelgleichlaufdrehgelenks.

Das aus **D1** bekannte Verfahren zur formgebenden Bearbeitung bei der Herstellung eines Gelenkinnenteils weist die den Oberbegriff des Anspruchs 1 bildenden Merkmale auf. Konkret wird es dort anhand der Formung eines Tripodezapfens beschrieben, den der Fachmann aufgrund eines Hinweises in Sp. 1, Z. 3 bis 12, als technisch gleichwertig zu einem Kugelgleichlaufdrehgelenk in Form eines Nabenkörpers ansehen mag. Über diese Merkmale hinausgehend entnimmt der Fachmann der Druckschrift **D1**, dass eine Innenverzahnung eingepresst werden kann (vgl. Fig. 1a i. V. m. Sp. 3, Z. 19 bis 31), nämlich durch Umformen einer Bohrung, die als zentrales Sackloch eingepresst wurde (vgl. Anspruch 7), wobei das Einpressen der Bohrung und das Ausformen der Innenverzahnung in einem Arbeitsgang erfolgen kann (vgl. Anspruch 8). Kalibrierschritte werden nicht offenbart. Diesbezüglich hat selbst die Einsprechende nichts vorgetragen.

Druckschrift **D1** gibt dem Fachmann somit keine Hinweise auf die kombinierten Maßnahmen des angegriffenen Patents, wonach die Außenoberflächen des Tripodezapfens, resp. die Kugelbahnen eines Gleichlaufdrehgelenks, kalibriert und gleichzeitig die Innenverzahnung in der Durchgangsöffnung nicht-spanend gepresst werden.

Bei dieser Sachlage kann dahingestellt bleiben, ob die von der Einsprechenden zu den weiteren im Anspruch 7 angegebenen kennzeichnenden Verfahrensmerkmalen zur Formgebung des Wellenzapfens vorgetragenen Tatsachen und Folgerungen zutreffen. Wegen des Rückbezugs auf den Anspruch 1 gehören nämlich alle darin angegebenen Merkmale des Verfahrens zur formgebenden Bearbeitung bei der Herstellung eines Gelenkinnenteils verbindlich zum Gegenstand des Anspruchs 7 des angegriffenen Patents. Die Merkmale, wonach die Kugelbahnen eines Gleichlaufdrehgelenks kalibriert und gleichzeitig die Innenverzahnung in der Durchgangsöffnung nicht-spanend gepresst werden, sind demnach ebenfalls vorzusehen. Sie begründen bereits, dass auch das Verfahren gemäß Anspruch 7 zur formgebenden Bearbeitung eines Wellenzapfens auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

3. Zum Vorrichtungsanspruch 8 ist analog zu den Ausführungen zu Anspruch 7 festzustellen, dass wegen des hier ebenso gegebenen Rückbezugs alle im Anspruch 1 genannten Merkmale verbindlich auch zum Gegenstand des Anspruchs 8 gehören. Die Merkmale, die den Gegenstand des Anspruchs 1 in erfinderischer Weise vom Stand der Technik abheben, führen folglich ebenfalls zur Patentfähigkeit der beanspruchten Vorrichtung.

Der Stand der Technik, welcher sich aus den von der Einsprechenden in der mündlichen Verhandlung auch zum Anspruch 8 herangezogenen Druckschriften **D7** und **D2** ergibt, legt - wie oben bereits ausgeführt wurde - die Verfahrensmerkmale gemäß Anspruch 1, wonach die Kugelbahnen eines Gleichlaufdrehgelenks, kalibriert und gleichzeitig die Innenverzahnung in der Durchgangsöffnung nicht-spanend gepresst werden, nicht nahe.

Zutreffend ist, dass in Druckschrift **D2** auf S. 86, rechte Spalte, ein geteiltes Werkzeugsystem erwähnt ist und dass die Entgegenhaltung **D7** ein geteiltes Werkzeug mit sechs radial bewegbaren Formbacken zeigt und beschreibt (vgl. Fig. 2, Bz. 26 und Sp. 4, Z. 45 bis 57). Darüber hinaus geben diese beiden Entgegenhaltungen,

zu deren weiteren maßgeblichen Inhalten auf die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit dem Anspruch 1 verwiesen wird, keinen Anlass, einen axial zum Kalibrierwerkzeug angeordneten, axial zustellbaren Dorn vorzusehen, der etwa den Durchmesser der Durchgangsöffnung und nahe seinem unteren Ende einen Formstern geringer Länge zum Herstellen der Innenverzahnung aufweist, da dort jeweils glatte Innenbohrungen in dem Werkstück auszuformen und ausschließlich die dafür geeigneten Werkzeuge offenbart sind.

D. Die erteilten Ansprüche 1, 7 und 8 haben somit Bestand. Die weiteren im Einspruchsschriftsatz und im Patentprüfungsverfahren in Betracht gezogenen Druckschriften wurden in der mündlichen Verhandlung nicht mehr aufgegriffen. Deren Berücksichtigung führt zu keinem anderen Ergebnis.

Die rückbezogenen Ansprüche 2 bis 6 sowie 9 und 10, die vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens bzw. der Vorrichtung betreffen, können auf der Grundlage der Ansprüche 1 bzw. 8 ebenfalls fortbestehen, zumal sie keine selbstverständlichen Merkmale zum Inhalt haben.

F. Da das Patent wie erteilt aufrechtzuerhalten ist, erübrigt es sich, auf den Hilfsantrag der Patentinhaberin einzugehen.

Dr. Fritze

v. Zglinitzki

Rothe

Fetterroll

Bb