



# BUNDESPATENTGERICHT

11 W (pat) 28/04

---

(AktENZEICHEN)

Verkündet am  
14. Dezember 2009

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

### betreffend das Patent 199 63 973

hat der 11. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 14. Dezember 2009 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:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

## **Gründe**

### **I.**

Mit Beschluss vom 2. Februar 2004 hat die Patentabteilung 24 des Deutschen Patent- und Markenamts nach Prüfung des Einspruches vom 31. August 2001 das Patent 199 63 973 mit der Bezeichnung

*"Verfahren zum Bainitisieren von Stahlteilen"*

mit der Begründung widerrufen, dem beanspruchten Verfahren mangle es an erfinderischer Tätigkeit.

Gegen diese Entscheidung richtet sich die Beschwerde der Patentinhaberin. Sie verteidigt ihr Patent mit den in der mündlichen Verhandlung überreichten Ansprüchen 1 bis 10.

Der danach geltende Anspruch 1 lautet:

- "1. Verfahren zum Bainitisieren von Stahlteilen aus einem Stahl des Typs 100Cr6, mit den Verfahrensschritten:
- a.) Austenitisieren der Stahlteile,
  - b.) Abschreckung der Stahlteile auf eine Start-Temperatur ( $T_2$ ),

die oberhalb der Martensit-Starttemperatur ( $T_M$ ) der Stahlteile liegt,

- c.) zumindest näherungsweise isothermes Lagern der Stahlteile in einem ersten Salzwarmbad oder Ölbad bei der Start-Temperatur ( $T_2$ ) über einen ersten Zeitraum ( $\Delta t_{iso, 1}$ ) der über 5 Minuten bis 30 min andauert, und
- d.) zumindest näherungsweise isothermes Lagern der Stahlteile in einem Halteofen nach dem Umluftprinzip, einem weiteren Salzwarmbad oder einem weiteren Ölbad bei einer Finish-Temperatur ( $T_3$ ) oberhalb der Starttemperatur ( $T_2$ ) über einen zweiten Zeitraum ( $\Delta t_{iso, 2}$ ), wobei die Kernhärte des erhaltenen bainitischen Gefüges der Stahlteile mit einem kürzeren Zeitraum ( $\Delta t_{iso, 1}$ ) desto geringer eingestellt wird.“

Zum Wortlaut der Unteransprüche 2 bis 10 wird auf die Gerichtsakte verwiesen.

Die Patentinhaberin beantragt,

den angefochtenen Beschluss des Patentamts aufzuheben und das Patent mit den Patentansprüchen 1 bis 10 vom 14. Dezember 2009 sowie mit der Beschreibung und der Zeichnung gemäß Patentschrift beschränkt aufrechtzuerhalten.

Die Einsprechende beantragt,

die Beschwerde zurückzuweisen.

Sie ist der Auffassung, eine erfinderische Tätigkeit liege dem beanspruchten Gegenstand nicht zugrunde.

Im Verfahren befinden sich unter anderem folgende Druckschriften:

**D1** DE 29 39 380 A1

**D3** EP 0 896 068 A1

**D4** Lund, T. B. u. a.: "Die Optimierung der Bainithärtung von Kugellagerstahl", AWT ATTT-Tagung, Berichtsband, 22. u. 23.04.1999.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf die Amts- und Gerichtsakten verwiesen.

## II.

Die zulässige Beschwerde ist unbegründet.

Die Zulässigkeit der geltenden Ansprüche wird unterstellt.

Die Neuheit und gewerbliche Anwendbarkeit des Gegenstandes des geltenden Anspruchs 1 mögen gegeben sein, er beruht jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Fachmann ist ein Fachhochschulingenieur der Fachrichtung Werkstoffkunde, der über langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Wärmebehandlung von Stählen verfügt.

Die Klarheit des geltenden Anspruchs 1 ist nicht zu beanstanden.

Zur Auslegung des Anspruchswortlautes führt die Beschreibung der Patentschrift zutreffend aus, dass unter *Bainitisieren* eine Wärmebehandlung von Stahl verstanden wird, die zunächst ein Austenitisieren des Stahles, eine nachfolgende Abschreckung auf eine Temperatur oberhalb der Martensit-Starttemperatur und ein

Halten des Stahles auf dieser Temperatur über eine vorgegebene Zeit umfasst. Mit dieser Vorgehensweise, die auch als *isothermische Umwandlung* von Austenit in Bainit bezeichnet wird, ist es möglich, einen Stahl zu erhalten, der, je nach Zielsetzung und über die Temperatur und Haltedauer steuerbar, vollständig oder teilweise von einem austenitischen Gefüge in ein bainitisches Gefüge umgewandelt worden ist (vgl. Sp. 1, Z. 8-19).

Unter einem *Stahl des Typs 100Cr6* gemäß dem Patentanspruch versteht der Fachmann einen niedriglegierten Stahl mit etwa 1 Gew.-% Kohlenstoff und etwa 1,5 Gew.-% Chrom, was sich aus der genannten DIN- Bezeichnung ergibt. Zu diesem Typ zählen weitere im Anspruch nicht explizit angegebene niedriglegierte durchhärtende Wälzlagerstahlsorten, die etwa 1 Gew.-% Kohlenstoff und zumindest Chrom als weiteres Legierungselement enthalten.

Unter einem *näherungsweise isothermen Lagern* ist ein Halten der Stahlteile auf einer bestimmten Wärmebehandlungstemperatur unter Praxisbedingungen zu verstehen, wo Abweichungen vom vorgesehenen Temperaturwert unvermeidlich sind.

Das Verfahren gemäß dem vorliegenden Patent soll gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil haben, dass damit eine zumindest nahezu vollständige Umwandlung von Austenit in Bainit, d. h. ein rein bainitisches Gefüge, erreichbar und gleichzeitig die Härte der danach erhaltenen Stahlteile in einfacher Weise durch die Verfahrensparameter steuerbar sei. Insbesondere sollen die erhaltenen Stahlteile verbesserte Festigkeitseigenschaften, beispielsweise hinsichtlich einer pulsierenden Druck-Schwell-Belastung, aufweisen. Weiter sei vorteilhaft, dass die bisher erforderliche Zeit zur Umwandlung von Austenit in Bainit deutlich verkürzt werden könne. Somit ergäben sich auch erhebliche Kostenvorteile (vgl. Sp. 1, Z. 56 - Sp. 2, Z. 2).

In der mündlichen Verhandlung hat die Beschwerdeführerin die vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens hervorgehoben, wonach die Kernhärte der damit erhaltenen Stahlteile durch die Dauer des ersten Zeitraumes, d. h. des Haltens in dem ersten Salzwarmbad oder Ölbad, und auch durch die Temperatur des ersten Salzwarmbades eingestellt werden könne. Dabei gelte generell, dass die Kernhärte des erhaltenen bainitischen Gefüges der Stahlteile desto geringer sei, je kürzer die Verweildauer im ersten Salzwarmbad gewählt werde.

Diese dem streitigen Verfahren zugeschriebenen Vorteile kennt der Fachmann bereits als direkte oder indirekte Zielsetzungen des in der **D3** veröffentlichten Verfahrens zum Bainitisieren (vgl. Abs. [0005]). Dieses Verfahren soll die vollständige Bainit-Härtung eines Stahls für den Einsatz in Lagern oder anderen lasttragenden Komponenten ermöglichen (vgl. S. 3, Abs. [0001]). Die vollständige Umwandlung in das Bainit-Gefüge wird angestrebt, um einen Stahl mit hoher Festigkeit und Härte sowie hohem Rissbildungswiderstand zu erhalten (vgl. S. 3, Abs. [0002]). Diese Eigenschaften sind für die Verwendung des Stahls, z. B. als Kugeln in Kugellagern, welche Lastwechseln ausgesetzt sind, und damit einer Ermüdung unterliegen, aus fachmännischer Sicht obligatorisch. Ein weiterer Aspekt, welcher auch bereits dem bekannten Verfahren zugrunde liegt, ist die Verkürzung der Prozesszeit, die erforderlich ist, um das Gefüge eines gegebenen Stahls vollständig in ein bainitisches Gefüge umzuwandeln (vgl. S. 3, Abs. [0003]).

Das aus **D3** bekannte Verfahren wird anhand eines Stahls veranschaulicht, den der Fachmann aufgrund der in Tabelle 1 angegebenen chemischen Zusammensetzung als einen 100CrMnMo8 oder 100CrMo73 erkennt, und der somit dem anspruchsgemäßen Stahl des Typs 100Cr6 entspricht. Auch Druckschrift **D4** befasst sich mit Stählen dieses Typs.

Das Bainitisieren von daraus bestehenden Stahlteilen erfolgt gemäß **D3** mit den Schritten:

- Austenitisieren der Stahlteile (vgl. Tab. 2), was Merkmal a) des Patentanspruchs 1 erfüllt),
- Abschreckung auf eine Start-Temperatur, die oberhalb der Martensit-Starttemperatur der Stahlteile liegt (vgl. Tab. 2 u. Fig. 1), entsprechend Merkmal b),
- zumindest näherungsweise isothermes Lagern der Stahlteile bei der Start-Temperatur (vgl. Tab. 2 u. Fig. 1) über einen ersten Zeitraum (vgl. Tab. 2 u. Fig. 1) bis 25 – 99 % des Austenits in Bainit umgewandelt sind (vgl. Anspruch 1), zum Teil übereinstimmend mit Merkmal c), und
- zumindest näherungsweise isothermes Lagern der Stahlteile bei einer Finish-Temperatur (vgl. Tab. 2 u. Fig. 1) oberhalb der Starttemperatur (vgl. Tab. 2 u. Fig. 1) über einen zweiten Zeitraum (vgl. Tab. 2 u. Fig. 1), zum Teil übereinstimmend mit Merkmal d).

Auch wenn in der **D3** keine Mittel zum isothermen Behandeln der Stahlteile sowohl für den ersten als auch den zweiten Zeitraum ausdrücklich genannt sind, so sind sie dem Fachmann dennoch geläufig, und zudem zwingend erforderlich. Ohne diese Mittel wäre es überhaupt nicht möglich, einen Stahl auf einer konstanten Temperatur über einen längeren Zeitraum zu halten. Die im geltenden Anspruch 1 aufgeführten Temperiereinrichtungen, im Merkmal c) das Salzwarmbad für den ersten Zeitraum und im Merkmal d) der Halteofen nach dem Umluftprinzip für den zweiten Zeitraum, sind dem Fachmann als üblich bekannt und für den angegebenen Zweck ohne weiteres geeignet. Er ergänzt daher den sich aus der Druckschrift **D3** ergebenden Stand der Technik entsprechend.

Lediglich gutachterlich wird zum Beleg des fachmännischen Wissens verwiesen auf die Druckschrift **D1**, aus der es zum Durchführen des zweistufigen Zwischenstufenvergütungsverfahrens (dort synonym für bainitisieren) (vgl. S. 21, letzter Abs.) bereits bekannt ist, einen Warmbadbehälter 30, in dem sich eine Salzschnmelze befindet (vgl. S. 17, 2. Abs.) für das erste Temperieren der Stahlteile (erster Zeitraum) und einen Halteofen nach dem Umluftprinzip (S. 8, 5. Abs. u. S. 19, 2. Abs., Z. 10-12) für das anschließende Lagern der Werkstücke (zweiter Zeitraum) zu verwenden.

Demgegenüber verbleibt im geltenden Anspruch 1 lediglich das Merkmal, wonach der erste Zeitraum ( $\Delta t_{\text{ISO}, 1}$ ) über 5 Minuten bis 30 min andauert, und dass - sinngemäß - über die Auswahl der Dauer dieses ersten Zeitraums die Kernhärte des bainitischen Gefüges der Stahlteile eingestellt werden soll, wobei die Kernhärte desto geringer ist, je kürzer die Verweildauer in dem ersten Zeitraum gewählt wird (vgl. Sp. 2, Z. 21-28 der PS).

In der Idee, die Härte des Stahls über die Verfahrensparameter, insbesondere über die Dauer des ersten Zeitraums, zu steuern, um so verbesserte Festigkeitseigenschaften hinsichtlich einer pulsierenden Druck-Schwell-Belastung zu erreichen, sieht die Patentinhaberin den Kern ihrer vermeintlichen Erfindung, welcher aus dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik nicht herleitbar sei. So seien insbesondere die Verfahren der **D3** und **D4** darauf ausgerichtet, immer die maximale Härte des bainitischen Gefüges der Stahlteile zu erreichen. Der Fachmann habe keine Veranlassung, tiefere Werte und damit kürzere Zeiten für den ersten Zeitraum vorzusehen. Auch würden die bekannten Lehren dem Fachmann keine Veranlassung geben, den ersten Zeitraum entsprechend kurz zu wählen, da der kleinste, aus der Tabelle 1 der **D4** bekannte erste Zeitraum 2 Stunden betrage und zur Ermittlung der ersten Zeitspanne umfangreiche, das allgemein übliche Maß übersteigende Untersuchungen erforderlich seien.



Dies vermag nicht zu überzeugen, da es sich bei dem gemäß geltenden Anspruch 1 verwendeten Stahltyp um einen Kugellagerstahl handelt, wie ihn der Fachmann schon auf Grund seines Fachwissens kennt, und dessen Wärmebehandlung auch jeweils Gegenstand der **D3** und **D4** ist. Aufgrund der mit seiner Verwendung einhergehenden Beanspruchung ist dieser Stahltyp immer besonderen Anforderungen bezüglich seiner Festigkeitseigenschaften in Bezug auf eine pulsierende Druck-Schwell-Belastung ausgesetzt. Der Vergleich der in Tabelle 2 der **D3** und Tabelle 1 der **D4** offenbarten Rockwell-Härten mit den Vickers-Härten aus der Patentschrift. ergibt zudem, dass die mit dem bekannten Verfahren erreichten Werte etwa mit den im Patent angegebenen übereinstimmen. Näherungsweise entsprechen laut einschlägig bekannter Vergleichstabellen 60 HRC der von der Patentinhaberin als geeignet genannten Vickershärte von 700 HV (vgl. Sp. 4, Z. 22-25 der PS). Mit dem patentgemäßen Verfahren werden somit nicht unbedingt niedrigere Härtewerte eingestellt als die im Stand der Technik offenbarten.

Der Sicht der Patentinhaberin vermag der Senat auch deswegen nicht zu folgen, weil ein Fachmann einem ZTU-Diagramm nicht nur unschwer Temperaturen und Zeiten für das isothermische Bainitisieren entnimmt (vgl. **D4**, Abb. 4), sondern auch Angaben zu den damit erreichbaren Härten, wie dies zumindest qualitativ in der Abbildung 1 der **D4** dargestellt ist. In diesem Zusammenhang überzeugt auch die Einschränkung auf einen Stahl vom Typ 100Cr6 nicht, da es dem Fachmann bekannt ist, dass die Legierungszusammensetzung für einen derartigen Stahl in zulässigen Bereichen variieren und somit einer Wärmebehandlung jeweils individuell zu bestimmende ZTU-Diagramme zu Grunde zu legen sind, wobei sich von Stahl zu Stahl beachtliche Unterschiede in den Umwandlungszeiten ergeben können (vgl. z. B. **D4**, Abb. 4 und 5).

Nach dem Stand der Technik gemäß **D3** und **D4** stehen dem Fachmann zum Einstellen einer bestimmten Härte nur zwei Möglichkeiten zur Verfügung. So kann er aus dem ZTU-Diagramm eine bestimmte Start-Temperatur, oberhalb der Marten-

sit–Starttemperatur, die einer bestimmten Härte zugeordnet ist, und somit die herkömmliche Methode wählen (vgl. **D4**, Fig. 1) und den Stahl solange auf dieser Temperatur halten bis das Stahlgefüge vollständig in Bainit umgewandelt ist, was jedoch eine erhebliche Umwandlungszeit zur Folge hätte (vgl. **D3**, Tabelle 2, Nr. 2). Schon aus wirtschaftlichen Gründen wird er daher das gleichermaßen aus der **D3** und **D4** bekannte zweistufige Bainitisierungs-Verfahren bevorzugen, um bei deutlich verkürzter Behandlungszeit die angestrebte Härte herzustellen. Dabei wählt er den ersten Zeitraum vorteilhafterweise so, dass das nach dem Temperatursprung entstehende Gefüge keinen Einfluss mehr auf die Härte des Gesamtgefüges nehmen kann (vgl. **D3**, Abs. 0010, oder **D4**, Tabelle 1, die ersten beiden Zeilen). Die Ergebnisse der gemäß Druckschriften **D3** durchgeführten Versuche zeigen nämlich, dass trotz unvollständiger Umwandlung auf der niedrigen Temperaturstufe die letztlich angestrebte Härte bereits eingestellt und erreicht werden kann. Laut **D3** ist es schon ab einem Bainitanteil von 25% möglich, auf eine erhöhte Haltetemperatur zu erhitzen, ohne dadurch wesentliche Härteeinbußen in Kauf nehmen zu müssen, da der Bainitanteil, der bei der höheren Temperatur geformt wird, keinen bemerkenswerten Effekt auf die Härte zeigt (vgl. S. 3, Z. 56 und 57). Es liegt somit im fachmännischen Ermessen, je nach Zielwert über die Höhe der Haltetemperatur und die Haltedauer auf der ersten Stufe den in Bainit umgewandelten Gefügeanteil und dessen Härte zu steuern. Die Erkenntnis, dass damit die Kernhärte des bainitischen Gefüges der Stahlteile einstellbar ist, wobei die Kernhärte desto geringer ist, je kürzer die Verweildauer in dem ersten Zeitraum gewählt wird, beruht somit auf Fachwissen.

Die logarithmische Zeitskala des ZTU-Diagramms zeigt zudem, dass die Dauer des ersten Wärmebehandlungsabschnitts in den Minutenbereich hinein verkürzt werden kann, was den Fachmann veranlasst und in die Lage versetzt, den beanspruchten ersten Zeitraum ( $\Delta t_{\text{iso}, 1}$ ) zwischen 5 und 30 Minuten durch einfache Versuche zu ermitteln.

Das Verfahren nach dem geltenden Anspruch 1 ist daher nicht patentfähig.

Die Ansprüche 2 bis 10 fallen mit dem Anspruch 1. Eigenständig ein Patent begründende Merkmale sind darin ohnehin nicht enthalten und wurden auch nicht geltend gemacht.

Die Beschwerde ist daher zurückzuweisen.

Dr. Fritze

v. Zglinitzki

Rothe

Fetterroll

Bb