



BUNDESPATENTGERICHT

11 W (pat) 361/03

(Aktenzeichen)

Verkündet am
8. Juni 2009

...

BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 102 12 400

...

hat der 11. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 8. Juni 2009 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. W. Maier sowie der Richter Schell, Dipl.-Ing. Dr. Fritze und Dipl.-Ing. Univ. Rothe

beschlossen:

Das Patent DE 102 12 400 wird mit folgenden Unterlagen beschränkt aufrecht erhalten:

Patentansprüche 1-9 gemäß Hilfsantrag 1 vom 8. Juni 2009 und Beschreibung vom 8. Juni 2009 sowie Figuren wie erteilt.

Gründe

I.

Gegen das am 13. März 2002 angemeldete und mit der Bezeichnung „Verfahren zur Herstellung eines Formbauteils“ am 3. April 2003 veröffentlichte Patent 102 12 400 ist am 27. Juni 2003 Einspruch erhoben worden.

Die Einsprechende ist der Auffassung, der Gegenstand des Patents sei nicht patentfähig.

Zur Begründung hat sie auf die Druckschriften:

- E1** DE 31 27 327 A1
- E2** DE 23 32 287 A1
- E3** DE 44 25 033 C2
- E4** DE 197 43 802 C2

E5 DE 198 10 422 C1

verwiesen.

In der mündlichen Verhandlung hat sie zusätzlich die Druckschriften

E6 DE 44 22 137 C1 und

E7 US 5 853 507 A

überreicht.

Die Einsprechende beantragt,

das Patent DE 102 12 400 zu widerrufen.

Die Patentinhaberin beantragt,

das Patent DE 102 12 400 mit folgenden Unterlagen beschränkt
aufrecht zu erhalten:

- Patentanspruch 1 nach Hauptantrag vom 8. Juni 2009, mit den ursprünglichen Ansprüchen 3 bis 11 (jetzt 2 bis 10) mit angepasstem Rückbezug,
- hilfsweise Patentansprüche 1 bis 9 nach Hilfsantrag 1 vom 8. Juni 2009, sowie Beschreibung vom 8. Juni 2009,
- hilfsweise Patentansprüche 1 bis 9 nach Hilfsantrag 2 vom 8. Juni 2009, sowie Beschreibung vom 8. Juni 2009,

jeweils mit den übrigen erteilten Unterlagen.

Der nach dem Hauptantrag geltende Anspruch 1 lautet:

1. Verfahren zur Herstellung eines Formbauteils (1, 2) durch Kaltumformen mit einem Glühen des umgeformten Formbauteils (1, 2) zwecks Umkristallisation des Gefüges zur Herabsetzung des Formänderungswiderstandes für einen weiteren Umformvorgang mit anschließendem Abkühlen, dadurch gekennzeichnet, dass eine Glühung nur partiell in den Bereichen (a, b, c) durchgeführt wird, in denen sich ein weiterer Umformvorgang anschließt und dass im Formbauteil (1, 2) neben geglühten und weiter umgeformten Bereichen (a, b, c) durch den ersten Umformschritt kaltverfestigte Bereiche (3) verbleiben.

Der nach dem Hilfsantrag 1 geltende Anspruch 1 lautet unter redaktioneller Berichtigung von (a, b, c) in (b, c) im Oberbegriff:

1. Verfahren zur Herstellung eines Formbauteils durch Kaltumformen mit einem Glühen des umgeformten Formbauteils zwecks Umkristallisation des Gefüges zur Herabsetzung des Formänderungswiderstandes für einen weiteren Umformvorgang mit anschließendem Abkühlen, wobei eine Glühung nur partiell in den Bereichen (b, c) durchgeführt wird, in denen sich ein weiterer Umformvorgang anschließt, dadurch gekennzeichnet, dass im Formbauteil neben geglühten und weiter umgeformten Bereichen (b, c) durch den ersten Umformschritt kaltverfestigte Bereiche (3) verbleiben und dass zur Herstellung eines Abgasrohrs (2) für den Kraftfahrzeugbau bei einem ersten Kaltumformen eines Rohres (2) ein mittiger Faltenbalg (3) sowie an den Faltenbalg (3) angrenzende Rohrbögen (4, 5) geformt werden, dass anschließend nur diese Rohrbögen (4, 5) partiell geglüht werden, und danach in einem sich anschließenden Umformvorgang diese Rohrbögen (4, 5) aufgeweitet werden.

Wegen des Wortlauts des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 2, der auf den jeweiligen Anspruch 1 rückbezogenen Ansprüche, der Änderungen in der Beschreibung sowie der Figuren und der Einzelheiten des Vorbringens der Beteiligten wird auf die Akten verwiesen.

II.

Der Einspruch ist zulässig und insoweit begründet, als er zur Beschränkung des Patents führt.

Das angefochtene Patent betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Formbauteils durch Kaltumformen mit einem Glühen des umgeformten Formbauteils zwecks Umkristallisation des Gefüges zur Herabsetzung des Formänderungswiderstandes für einen weiteren Umformvorgang mit anschließendem Abkühlen (vgl. Abs. [0001] in der Patentschrift).

Metallische Bauteile haben in der Regel ein gutes Umformvermögen, so dass alle gängigen Kaltformprozesse eingesetzt werden können. Ein Metall verfestigt sich in den umgeformten Bereichen, wenn es oberhalb der Fließgrenze plastisch verformt wird (siehe Abs. [0002] in der PS). Kaltverfestigung ist zum einen positiv, da eine höhere Festigkeit auch zu einer höheren Lebensdauer bei dynamischer Belastung führt. Sie bereitet jedoch Probleme, wenn das Formbauteil in mehreren Schritten plastisch umgeformt wird und der Umformwiderstand dabei zu groß wird. Dann ist eine Glühbehandlung zur Umkristallisation des kaltverfestigten Bereichs in Richtung Ausgangsgefüge des Werkstoffs vorzunehmen, so dass das ursprüngliche Umformvermögen wiederhergestellt wird (vgl. Abs. [0003] in der Patentschrift).

Bekanntlich wird eine derartige Wärmebehandlung in einem Durchlaufofen durchgeführt, wobei das gesamte Bauteil langsam auf Umwandlungstemperatur erwärmt, bis zu einer ausreichenden Umwandlung gehalten und im Anschluss daran

langsam abgekühlt, mit dem Ziel, das Ausgangsgefüge mit dem geringen Formänderungswiderstand zumindest teilweise wieder herzustellen. Dabei wird immer das gesamte Bauteil gegläht, so dass in einigen Bereichen, wo es eigentlich nicht erwünscht ist, der Effekt der Kaltverfestigung rückgängig gemacht wird (siehe Abs. [0004] der PS). Hinzu kommt, dass der Glühprozess in einem Ofen platz- und zeitaufwändig ist und auch einen entsprechend hohen logistischen Aufwand erfordert, wenn er bei externen Dienstleistern erfolgt, was zudem mit erheblichen Kosten verbunden ist (vgl. Abs. [0005] in der Patentschrift).

Die Patentinhaberin hat sich die Aufgabe gestellt, ein gattungsgemäßes Verfahren aufzuzeigen, das sich einfach, prozesssicher und kostengünstig in einen bestehenden Massenfertigungsprozess einordnen lässt (vgl. Abs. [0007] in der Patentschrift).

1. Zum Hauptantrag

Das nach dem Hauptantrag geltende Patentbegehren ist zulässig.

Der neue Anspruch 1 beruht auf den erteilten Ansprüchen 1 und 2. Auch die ursprüngliche Offenbarung der Merkmale ist gegeben. Die vorgenommenen Änderungen führen zudem zur Beschränkung des erteilten Patents, denn nunmehr sollen im Formbauteil neben geglähten und weiter umgeformten Bereichen durch einen ersten Umformschritt kaltverfestigte Bereiche verbleiben, was im erteilten Anspruch 1 nicht gegeben war. Vielmehr war von dem erteilten Anspruch 1 umfasst, den gesamten im ersten Umformschritt kaltverfestigten Bereich zu glühen, ohne Bereiche darin von der Glühung und der danach folgenden weiteren Umformung auszunehmen.

Das Verfahren gemäß dem nach dem Hauptantrag geltenden Patentanspruch 1 ist zweifellos gewerblich anwendbar. Auch kann die Neuheit unterstellt werden, jedoch beruht es aus der Sicht eines Fachmannes, hier ein Maschinenbau-Ingenieur

(FH) der Fachrichtung Produktionstechnik oder Werkstoffkunde mit besonderen Kenntnissen und langjähriger Erfahrung auf dem Gebiet des Umformens von Blechformteilen, zumindest nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die Patentinhaberin hat sinngemäß geltend gemacht, dass aus dem Stand der Technik nicht bekannt sei, einerseits die Kaltverfestigung eines Formteils in Teilbereichen, die weiter umgeformt werden sollen, durch eine partielle Rekristallisationsglühung aufzuheben, und andererseits in den übrigen Bereichen die durch Kaltverformen erzielte Kaltverfestigung zu belassen.

Der Senat kommt auf Grund des aus der nächstkommenden Druckschrift **E6** bekannten Standes der Technik zu einem anderen Ergebnis.

Druckschrift **E6** betrifft ein Verfahren zur definierten Einstellung der Umformbarkeit eines Metallhalbzeugs. Dort werden Bänder aus Kupfer und Kupferlegierungen als Halbzeug durch eine entsprechende Walzverformung und Zwischenglühbehandlung auf Festigkeitseigenschaften eingestellt (vgl. Sp. 2, Z. 28 bis 34).

Da ein Halbzeug in der Regel aus einem Formgebungsverfahren hervorgegangen ist, handelt es sich üblicherweise auch hier um ein Formbauteil.

Dieses bekannte Verfahren zur Herstellung eines Halbzeugs (Formbauteils), umfasst zumindest auch die Schritte des Glühens des umgeformten Bauteils zwecks Umkristallisation des Gefüges zur Herabsetzung des Formänderungswiderstandes für einen weiteren Umformvorgang mit - zwangsläufig dem Zwischenglühen - anschließendem Abkühlen.

In weiterer Übereinstimmung mit den im Anspruch 1 nach Hauptantrag genannten kennzeichnenden Merkmalen, wonach eine Glühung nur partiell in den Bereichen durchgeführt wird, in denen sich ein weiterer Umformvorgang anschließt, und wonach im Formbauteil neben geglühten und weiter umgeformten Bereichen kalt-

verfestigte Bereiche verbleiben, soll gemäß dem aus der **E6** bekannten Verfahren das Werkstück fortlaufend mit Laserstrahlung derart beaufschlagt werden, dass auf dem Werkstück eine Spur erzeugt wird, die im Bereich einer vorzunehmenden Soll-Biege-, Soll-Stanz-Biege- oder Tiefzieh-Verformung liegt, die eine Rekristallisationszone darstellt (vgl. Sp. 2, Z. 68 bis Sp. 3, Z. 5). Die Laserbehandlung in Form einer Spurbildung wird in Übereinstimmung mit dem letzten kennzeichnenden Merkmal des angefochtenen Verfahrens nur dort vorgenommen, wo eine entsprechende Umformung in einem späteren Verfahrensschritt erfolgt, während überall dort, wo das Halbzeug im Wesentlichen unbearbeitet im nachfolgenden Verfahrensschritten verbleibt, der eingestellte Festigkeitswert des Halbzeugs unverändert verbleibt (vgl. Sp. 3, Z. 40 bis 47).

Zur Druckschrift **E6** hat die Patentinhaberin in der mündlichen Verhandlung und mit Verweis auf ihren schriftlichen Vortrag sinngemäß die Auffassung vertreten, im Stand der Technik werde nicht beschrieben, dass Teilbereiche vor dem eigentlichen partiellen Glühen und Umformen kaltumgeformt werden, wogegen bei dem patentgemäß erzeugten Formbauteil kaltverfestigte Bereiche verblieben, die aus einem vor dem partiellen Glühen erfolgten ersten Umformschritt stammten.

Der Senat erkennt darin jedoch entgegen der Meinung der Patentinhaberin kein Merkmal, mit dem begründbar ist, dass dem Gegenstand des Anspruchs 1 eine erfinderische Tätigkeit zu Grunde liegt, denn das in der Druckschrift **E6** aufgezeigte Verfahren sieht bereits ausdrücklich vor, eine geometrisch komplizierte Rekristallisationszone auch entlang „eines vorgeformten Halbzeugs“ zu erzeugen, das „einem weiteren Kaltumformverfahrensschritt unterzogen werden soll“ (vgl. Sp. 4, Z. 66 bis Sp. 5, Z. 1). Daraus ist eindeutig zu folgern, dass das dort in Rede stehende Halbzeug bereits aus mindestens einem vorangegangenen Kaltumformverfahrensschritt hervorgegangen sein muss. Dem Fachmann ist mit diesem Hinweis die patentgemäße Lösung an die Hand gegeben, an einem Halbzeug einen ersten Kaltverformungsschritt vorzunehmen, sodann in dessen kaltverformten Be-

reichen eine Laserspür zwecks partieller Rekristallisierung zu erzeugen und dort eine weitere Kaltumformung durchzuführen.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Hauptantrag ist folglich nicht patentfähig.

2. Zum Hilfsantrag 1

Das nach dem ersten Hilfsantrag geltende Patentbegehren ist zulässig.

Der danach geltende Anspruch 1 findet seine Stütze in den erteilten wie auch im Wesentlichen gleichlautenden ursprünglichen Ansprüchen 1, 2 und 10. Aus Anspruch 10 stammt das zu dem Anspruch 1 gemäß Hauptantrag ergänzte Merkmal, wonach zur Herstellung eines Abgasrohrs für den Kraftfahrzeugbau bei einem ersten Kaltumformen eines Rohres ein mittiger Faltenbalg sowie an den Faltenbalg angrenzende Rohrbögen geformt werden, dass anschließend nur diese Rohrbögen partiell gegläht und danach in einem sich anschließenden Umformvorgang diese Rohrbögen aufgeweitet werden.

Die auf den Anspruch 1 rückbezogenen Ansprüche 2 bis 9 entsprechen den Ansprüchen 3 bis 9 und 11, bzw. den ursprünglichen Ansprüchen 3 bis 9 und teilweise 10.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Hilfsantrag erweist sich als patentfähig.

Das Verfahren mit den im nach dem im Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 angegebenen Merkmalen ist zweifellos gewerblich anwendbar und auch neu, denn keine der im Verfahren befindlichen Druckschriften **E1** bis **E7** offenbart sämtliche Merkmale des Verfahrens, das der nach dem Hilfsantrag 1 geltende Anspruch 1 umfasst. Die Neuheit wurde im Übrigen nicht in Frage gestellt.

Zudem beruht das Verfahren mit den im Anspruch 1 nach Hilfsantrag angegebenen Merkmalen auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die Einsprechende hat die Auffassung vertreten, der neue Anspruch 1 betreffe nunmehr lediglich die Anwendung eines an sich bekannten Verfahrens auf die Herstellung eines an sich bekannten Bauteils. Etwas Erfindungsbegründendes könne darin nicht gesehen werden.

Zu Gunsten der Einsprechenden ist zwar davon auszugehen, dass ein Fachmann kalt ausgeformte Abgasrohre und Verfahren zu deren Herstellung an sich kennt. Einen druckschriftlichen oder sonst wie überzeugenden Nachweis des Zutreffens ihrer Behauptung, dass auch das in dem neuen Anspruch 1 in seinen Einzelheiten konkretisierte Formbauteil ein gängiges Abgasrohr ist, musste die Einsprechende indes schuldig bleiben. Der gesamte von der auf dem hier einschlägigen Gebiet der Herstellung abgastechnischer Anlagen von Kraftfahrzeugen fachkompetenten Einsprechenden herangezogene Stand der Technik offenbart unmittelbar weder irgendein Abgasrohr noch die Ausgestaltung des nun beanspruchten Verfahrens zu dessen Herstellung.

Mit dem bereits in der Beschreibung des angefochtenen Patents zum Stand der Technik genannten Druckschrift **E1** offenbarten Verfahren werden Faltenbälge von dünnwandigen flexiblen Metallfühlern hergestellt (vgl. handschriftlich markierte S. 5, erster Abs.). Dort fehlt jedoch schon das den Oberbegriff mit bildende Merkmal, wonach eine Glühung des Formbauteils nur partiell in den Bereichen durchgeführt wird, in denen sich ein weiterer Umformvorgang anschließt. Gemäß **E1** erfolgt die Erwärmung des Werkstücks nämlich mittels seines elektrischen Widerstands (vgl. S.12/13), was die Möglichkeit partiellen Erwärmens ausschließt. In Folge dessen ist auch das eine kennzeichnenden Merkmale des Verfahrens nicht gegeben, wonach im Formbauteil neben geglühten und weiter umgeformten Bereichen auch durch den ersten Umformschritt kaltverfestigte Bereiche verbleiben. Ebenfalls nicht offenbart ist zumindest auch das weitere kennzeichnende Merkmal,

wonach nur die an den Faltenbalg angrenzend geformten Rohrbögen partiell ge-
glüht werden und danach in einen sich anschließenden Umformvorgang aufge-
weitert werden.

Die Druckschrift **E2** betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verbesserung
des Tiefziehverhaltens von metallischen Werkstoffen (vgl. S. 1, erster Abs.). Ein
Abgasrohr für den Kraftfahrzeugbau ist darin nicht erwähnt, vielmehr werden dort
zum Beispiel becherförmige, tiefgezogene Gegenstände aus einer Blechrunde
erzeugt (vgl. S. 10, vierter Abs. i. V. m. Fig. 1). Den Ausführungen zum Stand der
Technik in der Druckschrift **E2** zu Folge war an sich bereits bekannt gewesen,
dass Ausgangsmaterialien eingesetzt werden, die in den Bereichen, in denen die
Umformzone liegt, weichgeglüht sind, während der Werkstoff im Krafteinleitungs-
bereich kalt verfestigt bleibt (vgl. S. 2, letzter Abs., erster Satz); eine Glühung bei
Temperaturen über der Rekristallisationstemperatur wird nach der in der Druck-
schrift **E2** vermittelten Lehre jedoch ausdrücklich als ungünstig angesehen, da bei
oberhalb der Rekristallisationstemperatur verformten Werkstoffen unerwünschte
Auswirkungen der Warmverformung zu beobachten seien (vgl. S. 8, zweiter Abs.,
zweiter Satz und Anspruch 1, Kennzeichen). Somit fehlt in der Druckschrift **E2**
nicht nur ein Hinweis auf das Merkmal, wonach ein Glühen des umgeformten
Formbauteils zwecks Umkristallisation des Gefüges zwingend vorzusehen ist,
sondern sie weist den Fachmann von dem patentgemäßen Verfahren fort. Eine
Kaltumformung mehrerer Teilbereiche des Blechrohrlings, eine Erwärmung eines
Teils dieser Teilbereiche und deren weitere Umformung nach einer Umkristallisie-
rung wie bei dem nun beanspruchten Verfahren kommt bei dem Umformverfahren
gemäß der **E2** ebenfalls nicht in Betracht.

Druckschrift **E3** betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Drückumformen
von Werkstücken. Dort wird durch Projizierdruckwalzen ein rotationssymmetrischer
Hohlkörper mit kegeliger, konkaver oder konvexer Form oder einer Kombination
aus diesen Geometrien hergestellt (vgl. Sp. 6, Z. 25 bis 28). Dieses Verfahren
kann nicht zur Herstellung eines Abgasrohrs für den Kraftfahrzeugbau dienen, wie

es im Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 gestaltet sein soll. Insbesondere ist aus fachmännischer Sicht die Bildung von an einen mittigen Faltenbalg angrenzenden Rohrbögen durch Drückumformen zumindest nicht ohne weiteres möglich. Zudem unterscheidet es sich von dem nun beanspruchten Verfahren wiederum dadurch, dass bei der dort örtlich gezielten Laserstrahlerwärmung keine Umkristallisation des Gefüges zur Herabsetzung des Formänderungswiderstandes erfolgt. Dort soll vielmehr die Umformfestigkeit des Werkstücks parallel zum Drückumformvorgang reduziert werden (vgl. Sp. 6, Z. 51 bis 59). Auf welche Temperatur das Werkstück in diesem Stadium erwärmt wird, kann der Druckschrift **E3** nicht entnommen werden. Von einer Rekristallisationsglühung ist allenfalls erst im Anschluss an diesen einzigen Formgebungsschritt die Rede (vgl. Sp. 7, Z. 15 bis 17). Weitere der Umkristallisierung nachfolgende Kaltumformungen sind nicht vorgesehen.

Die Druckschrift **E4** betrifft Verfahren zur Herstellung eines metallischen Formbauteils für Kraftfahrzeugkomponenten, wobei Türaufprallträger oder Stoßfänger sowie Verstärkungsrohre in Betracht kommen (vgl. Sp. 1, Z. 6 bis 7 und 16). Die Herstellung eines Abgasrohres ist nicht Gegenstand dieser Entgegenhaltung. Das Verfahren gemäß der Druckschrift **E4** sieht zwar ein partielles Glühen vor, jedoch nicht zur Herabsetzung des Umformwiderstandes für ein nachfolgendes erleichtertes Kaltumformen in diesem Bereich. Vielmehr wird dort das Werkstück auch in den übrigen nicht partiell geglühten Bereichen umgeformt, wogegen bei dem nun beanspruchten Verfahren kaltumgeformte Bereiche unverändert gelassen werden. Im Übrigen zielt das aus **E4** bekannte Verfahren auf ein Vergüten der geglühten Bereiche des Bauteils nach dem Umformen im Werkzeug ab (vgl. Sp. 1, Z. 58 bis 64). Diese Bereiche weisen dadurch eine höhere Festigkeit als die unbehandelten Bereiche auf und sind folglich vergleichsweise schwer kalt umzuformen. Der Gegenstand der **E4** hat somit mit dem Verfahren nach Hilfsantrag 1 nichts gemeinsam, außer, dass das dortige Verfahren der Herstellung eines Formbauteils durch Kaltumformen dient.

Druckschrift **E5** betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines rohrförmigen Hohlkörpers mit im Abstand angeordneten Ausbauchungen. Die Herstellung eines Abgasrohrs ist explizit nicht Gegenstand dieser Druckschrift. Bei dem Verfahren gemäß Druckschrift **E5** erfolgen Kaltumformschritte durch Anwendung eines besonders ausgestalteten Innenhochdruckverfahrens (vgl. Sp. 3, Z. 61 bis Sp. 4, Z. 10 i. V. m. Fig. 1 und 2). Ergebnis ist ein z. T. gebogener Hohlkörper mit Ausbauchungen, der einer gegebenenfalls erforderlichen Weiterbehandlung zugeführt werden kann (vgl. Sp. 4, Z. 30 bis 36 i. V. m. Fig. 8). Unter Weiterbehandlung ist dort das wiederholte Hydroumformen und Biegen zu verstehen sowie Scherschneiden, Stanzen und die Bildung von Aushaltungen (vgl. Sp. 2, Z. 35 bis 45). Die Ausbildung von einem Faltenbalg und das Glühen des umgeformten Formbauteils zwecks Umkristallisation, insbesondere partielles Glühen in bereits kalt umgeformten Werkstückbereichen, und die weitere Kaltverformung eines partiell rekristallisierten Bereichs gehen aus Druckschrift **E5** nicht hervor.

Zum Offenbarungsumfang der Druckschrift **E6** wird mit Blick auf die Verfahrensmerkmale auf die Ausführungen zum Hauptantrag verwiesen. Das im Anspruch 1 gemäß dem ersten Hilfsantrag angegebene zusätzliche Merkmal, wonach zur Herstellung eines Abgasrohrs für den Kraftfahrzeugbau bei einem ersten Kaltumformen eines Rohres ein mittlerer Faltenbalg sowie an den Faltenbalg angrenzende Rohrbögen geformt werden, dass anschließend nur diese Rohrbögen partiell gegläht werden, und danach in einem sich anschließenden Umformvorgang diese Rohrbögen aufgeweitet werden, ist daraus nicht zu entnehmen.

Druckschrift **E7** betrifft Verfahren zur Herstellung von Wärmetauschern (vgl. Bezeichnung: „Method of manufacturing heat exchangers...“) zwar auch für den Kraftfahrzeugbau (vgl. Sp. 4, Z. 32 bis 33 i. V. m. Fig. 5), jedoch nicht die Herstellung eines Abgasrohrs für diesen Bereich. Die dort gezeigte und beschriebene Vorgehensweise unterscheidet sich zudem von der des nun beanspruchten Verfahrens dadurch, dass im Formbauteil neben geglähten und weiter umgeformten

Bereichen keine durch den ersten Umformschritt kaltverfestigten Bereiche verbleiben. Vielmehr ist das Ziel, eine gleichmäßige Ausdehnung der Verrohrung zu erlauben (vgl. Bezeichnung: „...to allow uniform expansion of tubing“). Das bedeutet, dass nicht nur eine Weiterverformung des in der Druckschrift **E7** gezeigten Bogens 14, sondern auch des Restbereiches 10 des Rohres vorgesehen ist. Zudem ist dort von einer Umkristallisierung nicht die Rede. Die Wärmebehandlung des kaltumgeformten Bereiches 14 lediglich für eine kurze Dauer („brief duration“), um eine Anlassbehandlung durchzuführen („for performing the annealing process“), impliziert, dass dort Temperaturen unterhalb der Rekristallisationsschwelle zur Anwendung kommen (vgl. Sp. 3, Z. 40 bis 53 i. V. m. Fig. 2).

Keine der Druckschriften **E1** bis **E7** konnte einem Fachmann somit aus sich heraus die Anregung zu dem Verfahren gemäß dem Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 geben.

Für eine Zusammenschau von Merkmalen stehen die aus den Druckschriften **E6** und **E5** im Vordergrund, denn einem Fachmann ist ein Formgebungsverfahren, wie es im geltenden Anspruch 1 seinen Niederschlag gefunden hat, an sich aus der **E6** nahe gelegt. Zudem mögen einen Fachmann die in der Druckschrift **E5** gezeigten und beschriebenen rohrförmigen Hohlkörper an die Konturen eines Abgasrohres für den Kraftfahrzeugbau erinnern.

Vor der Aufgabe, ein gattungsgemäßes Verfahren aufzuzeigen, dass sich einfach, prozesssicher und kostengünstig in einem bestehenden Massenfertigungsprozess einordnen lässt, konnte ein Fachmann jedoch lediglich die Anregung erhalten, das aus der Druckschrift **E6** bekannte Verfahren bei der Herstellung eines Abgasrohres anzuwenden, das die aus der Druckschrift **E5** sich ohne weiteres ergebenden Konturen aufweist. Die aus dem Verfahren gemäß dem Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 resultierende Gestalt des patentgemäßen Abgasrohres mit einem mittigen Faltenbalg sowie an den Faltenbalg angrenzenden aufgeweiteten Rohrbögen, weisen die in der Druckschrift **E5** offenbarten rohrförmigen Hohlkörper indes er-

sichtlich nicht auf, und es konnte von Seiten der Einsprechenden nicht nachgewiesen werden, dass ein nach dem angefochtenen Patent ausgestaltetes Abgasrohr bereits im Griffbereich des Fachmannes lag. Zudem ist eine unmittelbare Übertragung des aus der **E6** bekannten Verfahrens zur Ausformung des patentgemäßen Abgasrohres nicht möglich. Mit der dort zum Einsatz kommenden Laserstrahlung ist zwar die rekristallisierende Wärmebehandlung und anschließende Kaltumformung eines eng begrenzten Werkstückbereichs ohne weiteres praktikabel. Bei dem herzustellenden Abgasrohr nach dem nun beanspruchten Verfahren sind demgegenüber aber weit ausgedehnte Werkstückbereiche rekristallisierend zu glühen, nämlich die sich an den mittigen Faltenbalg anschließenden Rohrbögen, was sich mit Blick auf eine geeignete Führung des Laserstrahls in Bezug auf die Bauteilgeometrie in diesem Abschnitt des Abgasrohres als eher schwierig darstellt.

Da somit auch eine fachmännische Zusammenschau des Standes der Technik weder direkt zum Verfahren gemäß dem Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 führt noch die Anregung dazu liefert, beruht es auf einer erfinderischen Tätigkeit.

An dieser Beurteilung ändert auch der Einbezug der demgegenüber weiter abliegenden Druckschriften **E1** bis **E4** und **E7** nichts.

Der patentfähige Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 trägt die auf ihn rückbezogenen Ansprüche 2 bis 9, welche vorteilhafte, nicht selbstverständliche Weiterbildungen des patentgemäßen Verfahrens betreffen. Sie haben daher zusammen mit dem Anspruch 1 ebenfalls Bestand.

3. Da dem ersten Hilfsantrag auf beschränkte Aufrechterhaltung des angefochtenen Patents stattzugeben ist, erübrigt es sich, auf den zweiten Hilfsantrag der Patentinhaberin einzugehen.

Dr. W. Maier

Schell

Dr. Fritze

Rothe

Bb