



# BUNDESPATENTGERICHT

11 W (pat) 302/05

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
16. Juni 2011

...

## BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 101 57 647

...

...

hat der 11. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 16. Juni 2011 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. W. Maier sowie der Richter Schell, Dr.-Ing. Fritze und Dipl.-Ing. Univ. Fetterroll

beschlossen:

Auf den Einspruch wird das Patent 101 57 647 mit den Patentansprüchen 1 bis 11 und Beschreibung vom 16. Juni 2011 sowie den Zeichnungen gemäß Patentschrift beschränkt aufrechterhalten.

## **Gründe**

### **I.**

Das am 26. November 2001 angemeldete Patent 101 57 647 mit der Bezeichnung

„Verfahren zur Herstellung von dreidimensionalen Werkstücken in einer Laser-Materialbearbeitungsanlage oder einer Stereolitographieanlage“

ist am 26. August 2004 veröffentlicht worden.

Gegen das Patent ist Einspruch erhoben worden.

Die Einsprechende macht geltend, dass zum Einen das Patent die Erfindung nicht so deutlich und vollständig offenbare, dass ein Fachmann sie ausführen könne, und dass zum Anderen der Gegenstand des Patents nicht patentfähig sei.

Sie stützt letzteres Vorbringen auf folgende Druckschriften:

**D1:** DE 195 33 960 A1

**D2:** DE 197 15 702 A1

**D3:** DE 37 11 470 C1

**D4:** DE 196 49 865 C1

**D5:** DE 101 48 967 A1

**D6:** DE 44 16 901 A1

**D7:** Bedienungsanleitung der EOSINT M 250 X<sup>tended</sup> der Fa. EOS GmbH Electro Optical Systems. 1999

**D8:** Erasenthiran, P. et al. "An investigation of step shaping using Nd:YAG laser for parts produced by Laminated Object Manufacturing technique", in: Laser Assisted Net Shape Engineering 2: Proceedings of the 30<sup>th</sup> International CIRP Seminar on Manufacturing Systems - LANE '97, Erlangen, September 23 -26, 1997 / ed. by M. Geiger; F. Vollertsen for CIRP, WGP and WLT - Bamberg, Meisenbach, 1997, ISBN 3-87525-090-7, S. 541-553

**D9:** Vortragsfolien eines Vortrags auf dem EOS International User Meeting 1999 Workshop: EOSINT M (D)

**D10:** Lohner, A.: Design Rules, EOS GmbH I/97, S. 1 bis 13

**D11:** EP 0 406 513 A1

**D12:** JP 02095830 A (Patent Abstracts of Japan)

**D13:** DE 198 18 469 A1

**D14:** DE 100 07 962 C1

**D15:** DE 100 42 132 A1

Die Einsprechende beantragt,

das Patent DE 101 57 647 zu widerrufen.

Die Patentinhaberin beantragt,

das Patent DE 101 57 647 mit den Patentansprüchen 1 bis 11 und der Beschreibung vom 16. Juni 2011 sowie den Zeichnungen wie erteilt beschränkt aufrechtzuerhalten.

Der geltende Anspruch 1 lautet:

„Verfahren zur Herstellung von dreidimensionalen Werkstücken in einer Laser-Materialbearbeitungsanlage oder einer Stereolithographieanlage, wobei entweder lagenweise Sintermaterial oder pastoses Material aus einer Vorratseinrichtung auf eine Unterlage aufgetragen und durch bereichsweise Bestrahlung mit Laserstrahlung eines Lasers derart erhitzt wird, dass sich die Bestandteile des Sintermaterials oder pastosen Materials bei zumindest teilweiser Aufschmelzung bestrahlungsbereichsabhängig lagenweise zu dem Werkstück miteinander verbinden, wozu Laserstrahlung mit einer ersten Energiedichte und/oder einem ersten Fokusbereich eingesetzt wird, und während oder nach dem Werkstückherstellungsprozess Bereiche des Werkstückes durch den Laser unter Erhöhung seiner Energiedichte aufgeschmolzen oder abgetragen werden, wobei nach dem Herstellen von einer oder mehreren Materiallagen die Bauteilkontur mit erhöhter Energiedichte des Laserstrahls abgefahren und dadurch der Werkstückrand abgetragen wird und wobei das Werkstück teilweise aus einer vorbereiteten Metallplatte besteht und mit dem Laser in die Metallplatte Ausnehmungen eingebracht

werden und mit dem Sinterverfahren auf der Oberfläche der Metallplatte Erhebungen aufgebracht werden."

Wegen des Wortlauts der Unteransprüche 2 bis 11 wird auf die Patentschrift und wegen weiterer Einzelheiten wird auf die Akten verwiesen.

## II.

Der zulässige Einspruch führt zur Beschränkung des Patents.

1. Das angegriffene Patent betrifft laut der Beschreibung ein Verfahren zur Herstellung von dreidimensionalen Werkstücken entweder in einer Laser-Materialbearbeitungsanlage oder in einer Stereolithographieanlage (Abs. [0001]).

In der Beschreibung ist weiter ausgeführt, die Sintertechnologie sei begrenzt durch die minimal herzustellende Sinterspurbreite. Zum Einen könnten nicht beliebig kleine Geometrien gewählt werden, da der Sinterprozess nur mit bestimmten Fokusburchmessern funktioniere. Zum Anderen hafteten beim Sinterprozess die Pulverpartikel an der generierten Sinterspur, was regelmäßig zu gröberen Oberflächenstrukturen und damit zu gröberen Spurbreiten als der eingestellte Fokusburchmesser aufgrund der Warmeeinflußzone führe. Außerdem habe sich gezeigt, dass alle Oberflächen, die rechtwinklig zur Z-Achse (Senkrechtachse) liegen, eine erhebliche Rauigkeit aufweisen (Abs. [0004]).

Dem Streitpatent liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von dreidimensionalen Werkstücken in einem Laserautomaten derart weiterzubilden, dass die Struktur der Werkstücke, insbesondere an der Oberfläche aber auch im Innenbereich, verbessert ist und insbesondere feinste Schlitzte und Hinterschnitte in situ erzeugbar sind (Abs. [0008]).

Der mit der Lösung dieser Aufgabe betraute Fachmann ist ein Fachhochschulingenieur der Fachrichtung Maschinenbau mit langjähriger Erfahrung auf dem Gebiet der Fertigungsverfahren mittels Laserstrahlung.

**2.** Die geltenden Ansprüche sind zulässig.

Die Merkmale des geltenden Anspruchs 1 finden ihre Stütze im erteilten Anspruch 1 sowie in der Patentbeschreibung Abs. [0013], vorl. Satz. Die ursprüngliche Offenbarung findet sich in den Ansprüchen 1 und 10 sowie der dritten Beschreibungsseite, Z. 25 bis 29 der Anmeldungsunterlagen. Die Ansprüche 2 bis 11 gehen aus den erteilten Ansprüchen 2 bis 11 sowie den ursprünglichen Ansprüchen 2 bis 9, 11 und 12 hervor.

Anspruch 5 wurde mit redaktionellen Änderungen versehen.

**2.1** Die Einsprechende hat geltend gemacht, dass das Wort „Abtragen“ im Anspruch 1 Raum für Interpretation lasse, da Abtragen durch Verdampfen nicht offenbart sei. Abtragen sehe sie aus diesem Grund als äquivalent zu Aufschmelzen oder Überschmelzen an, da mit diesen Maßnahmen ebenfalls eine Werkstückendkontur erreicht werde, die genauer und glatter sei. Unter dem Begriff „Abtragen“ sei daher auch ein Vergleichmäßigen einer Werkstückoberfläche durch Aufschmelzen zu verstehen sei. Hierdurch komme es ebenfalls zu einer Verringerung einer Werkstückabmessung, wie dies aus der **D14** hervorgehe, wo das Werkstück durch Glätten mittels Verflüssigen einer Oberflächenschicht des Werkstücks um 49 µm kleiner geworden sei (Sp. 3, Z. 5-29). Diese Auffassung der Einsprechenden steht nach Ansicht des Senats jedoch offensichtlich im Widerspruch zur Lehre des Streitpatents, wo entsprechend Absatz [0027], letzter Satz, zufolge ein Bereich solange abgetragen wird, bis eine bestimmte Gesamtschichtdicke entfernt wurde. Der Begriff „Abtragen“ bedeutet demnach im streitpatentgemäßen Sinne eindeutig das Entfernen von Material und nicht das Umverteilen von Material im oder auf dem Werkstück.

Die Einsprechende bemängelt auch den Wortlaut der zur Beschränkung in den Anspruch 1 aufgenommenen Merkmale, wonach das Werkstück teilweise aus einer vorbereiteten Metallplatte besteht und wonach mit dem Sinterverfahren auf der Oberfläche der Metallplatte Erhebungen aufgebracht werden. Sie ist der Auffassung, dass das Wort „teilweise“ nicht ursprünglich offenbart sei, da es in der von der Patentinhaberin genannten Belegstelle (PS, S. 3, linke Sp., Z. 10 bis 15) nicht vorkomme. Dies eröffne ihrer Ansicht nach Spielraum für durch die Offenbarung der streitigen Patentschrift nicht gedeckte Interpretationen. Diesen Spielraum sieht der Senat nicht, da mit dem Wort „teilweise“ zweifelsfrei gemeint ist, dass das fertige Werkstück zu einem Teil aus einer Metallplatte und zum anderen Teil aus den mittels des Sinterverfahrens auf der Oberfläche der Metallplatte aufgetragenen Erhebungen besteht. Nichts Anderes bringt die o. a. Stelle i. V. m. S. 3, li. Sp. Z. 19 bis 23 zum Ausdruck. Zusätzlich lässt sich das strittige Merkmal aus Abs. [0033] i. V. m. Fig. 4a) und 4b) ohne Weiteres ableiten.

**2.2** Der Widerrufsgrund der mangelnden Ausführbarkeit (§ 21, Abs. 1, Nr. 2 PatG) ist nicht gegeben.

Die Einsprechende vertritt die Meinung, für den Fachmann sei nicht ersichtlich, was der Begriff „Energiedichte“ im geltenden Anspruch 1 bezeichnen solle. Es bleibe unklar, wie er die Parameter Belichtungsgeschwindigkeit, Laserleistung, Intensität und Fokusbereich ändern müsse, damit das Merkmal der erhöhten „Energiedichte“ erfüllt sei. Zudem werde nicht beschrieben, was beim Glätten mittels Abtragen mit dem die Werkstückoberfläche umgebenden Pulver geschehe. Der Fachmann könne die patentierte Erfindung somit nicht verwirklichen.

Dem ist nicht zu folgen, denn im vorliegenden technologischen Zusammenhang versteht der Fachmann unter dem Begriff „Energiedichte“, bei verständiger Würdigung der Beschreibung, die Energie des Laserstrahls pro Flächeneinheit. Da nach Anspruch 1 Bereiche des Werkstücks durch den Laser unter Erhöhung seiner Energiedichte aufgeschmolzen oder abgetragen werden sollen, ist es

offensichtlich, dass mit den Begriffen „Energiedichte des Lasers“ oder „Energiedichte des Laserstrahls“ im Anspruch 1 immer die Energiedichte des Laserstrahls im Auftreffpunkt auf dem Werkstück gemeint ist. Ebenso liegt es für den Fachmann auf der Hand, welche Parameter (z. B. Laserausgangsleistung, Fokus) er in welcher Weise ändern muss, um die Energiedichte zu beeinflussen.

Für den Fachmann ist es auch selbstverständlich, zum Abtragen des Werkstückrands nach dem Herstellen einer oder mehrerer Materiallagen, also insbesondere auch während des Werkstückherstellungsprozesses, das umgebende lose Pulver falls notwendig zu entfernen, wie dies auch in der Beschreibung des streitigen Patents, Absatz [0030] gelehrt wird. Die technischen Mittel dazu, beispielsweise Absaugvorrichtungen, sind ihm auf Grund seines Fachwissens geläufig.

**3.** Das Verfahren gemäß geltendem Anspruch 1 ist neu.

Die in den Druckschriften **D1**, **D4**, **D6** bis **D9** sowie **D11** bis **D15** beschriebenen Verfahren, sehen nicht die Herstellung von Werkstücken vor, die teilweise aus einer vorbereiteten Metallplatte bestehen. Die aus den **D2** und **D3** bekannten Verfahren weisen außer, dass sie die Herstellung von dreidimensionalen Werkstücken in einer Lasermaterialbearbeitung oder einer Stereolithographieanlage betreffen, keine weiteren gemeinsamen Merkmale mit dem patentgemäßen Verfahren aufgattungsfremde. Die in den Druckschriften **D5** und **D10** veröffentlichten Verfahren verwenden für die Nachbearbeitung des Werkstücks durch Abtrag nicht den für das Sintern vorgesehenen Laser, sondern einen zusätzlichen Bearbeitungslaser.

**4.** Das offensichtlich gewerblich anwendbare Verfahren gemäß geltendem Anspruch 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.



Von den in der mündlichen Verhandlung von der Einsprechenden herangezogenen Druckschriften **D1**, **D5**, **D8**, **D10**, **D14** und **D15** müssen wegen Nachveröffentlichung die Druckschriften **D5** und **D15** bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit außer Betracht bleiben.

Die von der Einsprechenden als nächstkommender Stand der Technik angesehene Druckschrift **D14** hält auch der Senat als nächstliegenden Ausgangspunkt für das patentgemäße Verfahren. Sie beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von dreidimensionalen Werkstücken in einer Metall-Lasersintermaschine (Anspruch 9). Ziel dieses Verfahrens ist es, gesinterte Ausgangskörper herzustellen, die hinsichtlich ihrer Oberfläche geglättet und insbesondere mechanisch nacharbeitbar ausgebildet sind (Sp. 1, Z. 40-43). Das Verfahren ist hierfür im Wesentlichen in zwei Herstellungsschritte unterteilt, und zwar in den eigentlichen Lasersinterprozess zur Herstellung des Formkörpers (Oberbegriff des Anspruchs 1) und die thermische Nachbehandlung der Formkörperoberfläche (Kennzeichen des Anspruchs 1). Die beiden Verfahrensschritte sind mit einem einzigen Laser durchführbar (Sp. 2, Z. 14-19). Die Energiedichte der für den Sinterprozess eingesetzten Laserstrahlung ist dabei vorteilhafterweiser geringer gewählt, als die für die thermische Nachbehandlung eingesetzte Strahlung (Sp. 2, Z. 11-14). Zur thermischen Nachbehandlung des gesinterten Formkörpers wird über dessen Oberfläche noch einmal rasternd ein Laserstrahl gezogen, der den Formkörper oberflächlich zum Schmelzen bringt (Sp. 1, Z. 59-64). Durch dieses Aufschmelzen der Oberfläche wird, im Gegensatz zur Auffassung der Einsprechenden, kein Material vom gesinterten Formkörper abgetragen, sondern lediglich auf der Oberfläche umverteilt. Durch das Aufschmelzen soll insbesondere eine Oberflächenschicht hergestellt werden, die relativ hart ist und sich gut mechanisch nachbearbeiten lässt (Anspruch 14), so dass hochpräzise und glatte Formkörper gebildet werden können (Sp. 1, Z. 65 bis Sp. 2, Z. 10). Für den Fall, dass eine besonders geringe Rauigkeit angestrebt werden soll, ist eine mechanische Nachbehandlung und Politur des Formkörpers vorgesehen (Sp. 3, Z. 27-29).

Diesem bekannten Verfahren fehlt nicht nur der gegenüber dem patentgemäßen Verfahren zusätzliche Arbeitsschritt des Abtragens des Werkstückrands mittels Laserstrahlung, sondern auch das Merkmal, wonach das Werkstück teilweise aus einer vorbereiteten Metallplatte besteht und mit dem Laser in die Metallplatte Ausnehmungen eingebracht werden und mit dem Sinterverfahren auf der Oberfläche der Metallplatte Erhebungen aufgebracht werden.

Die Argumentation der Einsprechenden, dass der Fachmann immer vor die Aufgabe gestellt sei, den Herstellungsprozess zu beschleunigen und daher ohne erfinderisch tätig zu werden eine Metallplatte mit durch einen Laser gefertigten Ausnehmungen vorsehen würde, zumal ein solches Hybridverfahren aus der Druckschrift **D10**, insbesondere Seite 4, bekannt sei, überzeugt nicht.

Der angeführten Stelle entnimmt der Fachmann zwar den Hinweis, zur Einsparung von Bauzeit ein Hybridverfahren anzuwenden, gelehrt wird jedoch lediglich, die Bauplattform, eine Stahlplatte mit 10 oder 15 mm Dicke, als Teil des Einsatzes zu verwenden (S. 4, Z. 1-6), den Lasersinterkörper auf der Stahlplatte zu befestigen und anschließend die Platte um den Körper auszusägen und zu umfräsen (S. 4, Z. 6-9). Mit dem Sinterlaser werden aber keine Ausnehmungen in die Metallplatte eingebracht. Es ist daher nicht ersichtlich, wie die Lehre der **D10** den Fachmann zu diesem Merkmal hätte anregen können. Auch zum Auffinden des streitigen Merkmals, wonach die Bauteilkontur mit erhöhter Energiedichte des Laserstrahls abgefahren und dadurch der Werkstückrand abgetragen wird, bietet die **D10**, entgegen der Auffassung der Einsprechenden, dem Fachmann keine Anhaltspunkte. Denn obwohl das Lasersinterverfahren nach der **D10** eine Verfestigung der Kontur vorsieht, die auch dadurch erreicht wird, dass der Randbereich der einzelnen Schichten mit sehr hoher Laserleistung belichtet wird (S. 5, letzter Abs.), führt es den Fachmann dennoch vom patentgemäßen Verfahren weg. Die Verfestigung der Kontur dient hier nämlich in erster Linie der Vorbereitung einer mechanischen Nachbearbeitung, mit der im Zusammenspiel mit der voran-

gehenden Verfestigung die besten Ergebnisse hinsichtlich Oberflächenqualität und -härte erreicht werden (S. 5, letzter Abs.).

Somit führt eine Zusammenschau von **D14** mit **D10** in naheliegender Weise zum Verfahren nach geltendem Anspruch 1.

Auch die Lehren der von der Einsprechenden in der mündlichen Verhandlung noch aufgegriffenen Druckschriften **D8** und **D1** führen nicht zum Verfahren nach Anspruch 1.

Ziel der in der **D8** veröffentlichten Studie ist es, das bei lagenweise hergestellten Werkzeugen (laminated tool production) auftretende Problem der ungenauen Oberflächen durch den produktionsbedingten Treppenstufeneffekt (staircase effect) nicht mehr mittels der bekannten mechanischen Werkzeuge (S. 542, 4. Abs.) zur Nachbearbeitung, sondern mit Hilfe eines Lasers zu lösen (S. 542, 5. Abs.). Zu diesem Zweck wurden die Parameter ermittelt, mit denen ein Laser zum Abtragen der Treppenstufen betrieben werden kann, um eine genaue Kontur und glatte Oberfläche zu erhalten (siehe Kapitel 4, Discussion).

Gemäß dem aus der **D1** bekannten Verfahren zur Herstellung von metallischen Werkstücken, werden die aufgetragenen Schichten, die durch Schmelzen metallhaltigen Pulvers mittels eines Laserstrahls hergestellt werden, anschließend spanend nachbearbeitet (Sp. 1, Z. 3-8). Bevorzugt werden die Konturseiten der Schichten mit Feinfräswerkzeugen bearbeitet (Sp. 3, Z. 43-45).

Ausgehend vom Gedanken der **D8**, die mechanische Nachbearbeitung der Werkstückkontur durch eine Lasernachbearbeitung zu ersetzen, findet es die Einsprechende naheliegend, diese Idee auf das Verfahren der **D1** zu übertragen. Zur Übertragung der Lehre müsste der Fachmann, unterstellt, er würde die **D8** überhaupt in Betracht ziehen, was die Patentinhaberin bestreitet, im Verfahren der **D1** das Feinfräswerkzeug durch einen Laser ersetzen. Dies führte aber zu einem Verfahren mit einem ersten Laser zum Aufbau der Schichten und einen zweiten Laser, der das Feinfräswerkzeug ersetzen würde, zum Nachbearbeiten der

Werkstückskontur. Durch diesen Werkzeugtausch gelangte er daher nicht zur streitigen Lehre, da diese nur einen Laser für beide Verfahrensschritte vorsieht.

Somit ist das streitige Verfahren selbst durch eine Zusammenschau der Druckschriften **D14** mit **D1** und **D8** und **D10** nicht nahegelegt.

Die weiteren im Verfahren befindlichen Druckschriften gehen nicht über den Offenbarungsgehalt, insbesondere bezüglich der beschriebenen Herstellungsverfahren, der bereits diskutierten Druckschriften hinaus. Sie wurden auch von der Einsprechenden in der mündlichen Verhandlung nicht mehr aufgegriffen.

Das Verfahren gemäß dem geltenden Anspruch 1 ist somit patentfähig.

Die rückbezogenen Ansprüche 2 bis 11 können auf der Grundlage des Anspruchs 1 fortbestehen, zumal sie keine selbstverständlichen Merkmale zum Inhalt haben.

Dr. W. Maier

Schell

Dr. Fritze

Fetterroll

Me