

**Interner Verteilerschlüssel:**

- (A) [ - ] Veröffentlichung im ABl.
- (B) [ - ] An Vorsitzende und Mitglieder
- (C) [ - ] An Vorsitzende
- (D) [ X ] Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung  
vom 18. Oktober 2016**

**Beschwerde-Aktenzeichen:** T 2521/12 - 3.2.08

**Anmeldenummer:** 06775915.9

**Veröffentlichungsnummer:** 1924391

**IPC:** B23K26/38, F01D5/18

**Verfahrenssprache:** DE

**Bezeichnung der Erfindung:**

VERFAHREN ZUM FERTIGEN VON BOHRUNGEN

**Patentinhaberin:**

MTU Aero Engines GmbH

**Einsprechende:**

Siemens Aktiengesellschaft

**Stichwort:**

**Relevante Rechtsnormen:**

EPÜ Art. 54, 56

**Schlagwort:**

Neuheit - Hauptantrag (nein)

Erfinderische Tätigkeit - Hilfsantrag (ja)

**Zitierte Entscheidungen:**

**Orientierungssatz:**



**Beschwerdekammern**  
**Boards of Appeal**  
**Chambres de recours**

European Patent Office  
D-80298 MUNICH  
GERMANY  
Tel. +49 (0) 89 2399-0  
Fax +49 (0) 89 2399-4465

**Beschwerde-Aktenzeichen: T 2521/12 - 3.2.08**

**E N T S C H E I D U N G**  
**der Technischen Beschwerdekammer 3.2.08**  
**vom 18. Oktober 2016**

**Beschwerdeführerin:** Siemens Aktiengesellschaft  
(Einsprechende) Wittelsbacherplatz 2  
80333 München (DE)

**Vertreter:** Siemens AG  
Postfach 22 16 34  
80506 München (DE)

**Beschwerdegegnerin:** MTU Aero Engines GmbH  
(Patentinhaberin) Dachauer Strasse 665  
80995 München (DE)

**Vertreter:** Schlotter, Alexander Carolus Paul  
Wallinger Ricker Schlotter Tostmann  
Patent- und Rechtsanwälte  
Zweibrückenstrasse 5-7  
80331 München (DE)

**Angefochtene Entscheidung:** Entscheidung der Einspruchsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 29. Oktober 2012 zur Post gegeben wurde und mit der der Einspruch gegen das europäische Patent Nr. 1924391 aufgrund des Artikels 101 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender** I. Beckedorf  
**Mitglieder:** C. Herberhold  
M. Foulger

## **Sachverhalt und Anträge**

- I. Mit der am 29. Oktober 2012 zur Post gegebenen Entscheidung wurde der Einspruch gegen das europäische Patent Nr. 1 924 391 zurückgewiesen.
- II. Gegen die Entscheidung der Einspruchsabteilung hat die Beschwerdeführerin (Einsprechende) form- und fristgerecht Beschwerde eingereicht.
- III. Am 18. Oktober 2016 fand eine mündliche Verhandlung vor der Beschwerdekammer statt.

Hinsichtlich der zu Beginn der mündlichen Verhandlung gestellten Anträge sowie des Verlaufs der Verhandlung wird auf das Protokoll Bezug genommen.

Am Ende der mündlichen Verhandlung war die Antragslage wie folgt:

Die Beschwerdeführerin (Einsprechende) beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den Widerruf des Patents.

Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) beantragte die Zurückweisung der Beschwerde, oder hilfsweise, unter Aufhebung der angefochtenen Entscheidung, die Aufrechterhaltung des Patents in geänderter Fassung auf der Basis des Hilfsantrags 1 (die Ansprüche entsprechen denen des mit Schriftsatz vom 18. Mai 2012 eingereichten Hilfsantrags 5).

IV. Folgende Entgegenhaltungen waren für die vorliegende Entscheidung relevant:

D1: DE-A-40 14 808;

D2: DE-A-103 35 657;

FW1: M. Eigner, H. Maier, "Einstieg in CAD", Hanser 1985, Kapitel 8: "Arbeitstechnik zum rechnerunterstützten dreidimensionalen Konstruieren".

V. Die unabhängigen Ansprüche des erteilten Patents (Hauptantrag) haben folgenden Wortlaut:

Anspruch 1:

"Verfahren zum Fertigen von Bohrungen (2) in einem Bauteil (1), insbesondere von Strömungsmaschinen, wobei sich jede Bohrung von einer ersten, äußeren Oberfläche (7) zu einer zweiten, inneren Oberfläche (9) des Bauteils erstreckt und wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- Erstellen eines 3-D Modells der Ist-Geometrie des Bauteils, zumindest für den Bereich der Bohrungen;
- Einpassen jeder Bohrung auf Basis der Ist-Geometrie des Bauteils;
- Generieren eines Fertigungsprogrammes für jede einzelne Bohrung."

Anspruch 10:

"Fertigungsanordnung zum Fertigen von Bohrungen (2) in einem Bauteil (1) insbesondere von Strömungsmaschinen, wobei sich jede Bohrung von einer ersten, äußeren Oberfläche (7) zu einer zweiten, inneren Oberfläche (9) des Bauteils erstreckt, wobei die Anordnung eine zentrale Recheneinheit aufweist, die mit einer Vorrichtung zum Erstellen eines 3-D Modells der Ist-Geometrie des Bauteils verbunden ist, und wobei Einrichtungen zum automatischen Einpassen jeder Bohrung

auf Basis der Ist-Geometrie des Bauteils und Einrichtungen zum automatischen Generieren von Fertigungsprogrammen für jede einzelne Bohrung vorgesehen sind."

VI. Anspruch 1 gemäß Hilfsantrag definiert zusätzlich, dass

"das 3-D Modell der Ist-Geometrie mittels ComputerTomographie erstellt wird."

Der Gegenstandsanspruch enthält zusätzlich das Merkmal

"wobei die Fertigungsanordnung zum Ausführen eines Verfahrens nach Anspruch 1 eingerichtet ist".

VII. Zur Stützung ihres Antrags hat die Beschwerdeführerin im Wesentlichen Folgendes vorgetragen:

*Hauptantrag - mangelnde Neuheit - Dokument D2*

Genau wie das Streitpatent beschäftige sich die D2 mit dem Anbringen von Kühlluftbohrungen bei Turbinenschaufeln und dem in diesem Zusammenhang auftretenden Problem einer fertigungsbedingten Abweichung zwischen der durch die Konstruktion bestimmten Nominalgeometrie und der tatsächlich vorliegenden Ist-Geometrie des Bauteils. Dazu werde, wie aus Figur 3 ersichtlich, das aus der Konstruktion stammende CAD-Modell aufgrund von am realen Bauteil durchgeführten Messungen der Wanddicke korrigiert. Wegen der geschwungenen Form der Turbinenschaufeln und der in verschiedenen Ebenen liegenden Kühlluftbohrungen sei für den Fachmann klar, dass es sich bei dem erwähnten CAD-Modell um ein 3D CAD-Modell handeln müsse. Weitere von der Beschwerdegegnerin in den Begriff "CAD-Modell" hineininterpretierte

Einschränkungen, z. B. hinsichtlich einer erforderlichen Festlegung der Außengeometrie des Bauteils und der Innengeometrie der Hohlräume in Bezug auf einen beim Gießen möglicherweise aufgetretenen "Kernversatz", sei aus dem Anspruchswortlaut nicht abzuleiten. Eine in D2 explizit genannte Korrektur des CAD-Modells, vgl. Figur 3, Schritt 23, auf der Basis real gemessener Werte, s. Schritt 21, stelle gerade die Erstellung eines 3D Modells der Ist-Geometrie des Bauteils, zumindest für den Bereich der Bohrungen, dar. In Übereinstimmung damit werde auch in Paragraph [0037] der D2 offenbart, dass die aus der Konstruktion stammenden CAD-Daten des idealen Bauteils auf Basis der real vorliegenden Wandungsdicke korrigiert würden. Erst nach der Erstellung des korrigierten CAD-Modells, werde der zumindest eine Bohrungsparameter ermittelt und anschließend die Bohrung auf Basis der korrigierten CAD Daten hergestellt. Gemäß Paragraph [0040] werde dabei nicht nur die Länge der Bohrung angepasst, sondern es könnten auch kompliziertere, dreidimensionale Strukturen, wie z. B. der Querschnittsverlauf des Diffusors, Berücksichtigung finden, für welche die Bohrungsparameter nur aus einem korrigierten 3D Datensatz der Ist-Geometrie entnommen werden könnten.

Damit seien alle Verfahrensschritte vorweggenommen und der Gegenstand des Anspruchs 1 somit nicht neu über die Offenbarung der D2.

#### *Hilfsantrag 1 - mangelnde erfinderische Tätigkeit*

Der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 1 unterscheide sich von der Lehre der D2 dahingehend, dass das 3D Modell der Ist-Geometrie mittels Computertomographie erstellt werde. Wie D1, Seite 6, erster Absatz belege, seien Röntgenverfahren, zu denen

auch die Computertomographie gehöre, zur Bestimmung der Ist-Bauteilgeometrie dem Fachmann jedoch grundsätzlich bekannt. Ein Ersatz der Wirbelstrom-Dickenmessung aus D2 durch eine Computertomographie zur Bestimmung der Ist-Geometrie des Bauteils, sei daher naheliegend.

VIII. Zur Stützung ihres Antrags hat die Beschwerdegegnerin im Wesentlichen Folgendes vorgetragen:

*Hauptantrag - Neuheit - Dokument D2*

Während sich D2 lediglich mit dem Kompensieren von Schwankungen der Wanddicke befasse, sei das Streitpatent darauf gerichtet Toleranzen von im Bauteil befindlichen Hohlräumen, z. B. durch Kernversatz beim Gießen, zu kompensieren. Dafür müsse die Außen- und Innengeometrie bekannt sein. Der Begriff 3D Modell der Ist-Geometrie sei somit für ein Modell reserviert, aus dem die Außen- und Innengeometrie des einzelnen Teils bekannt seien.

Das in D2 offenbarte CAD-Modell könne nicht als 3D Modell der Ist-Geometrie in obigem Sinne angesehen werden. Auch sei der in Schritt 23 der Figur 3 gewählte Begriff "Korrektur des CAD-Modells" missverständlich bzw. falsch gewählt. Wie insbesondere aus den Paragraphen [0015], [0037] und [0039] der D2 ersichtlich, werde nämlich lediglich ein für das Nominalmodell ermittelter Bohrungsgeometriewert proportional zu dem ermittelten Verhältnis aus realer und idealer Wandungsdicke angepasst. Das ursprüngliche, aus der Konstruktion abgeleitete nominale 3D Modell bleibe hingegen unverändert. Gemeint sei also eigentlich nicht eine Korrektur des ursprünglichen Modells, sondern eine Kompensation der ermittelten Bohrungsgeometriewerte hinsichtlich der Auswirkungen der Abweichung der realen Wandstärke.

Die Lehre der D2 könne daher das in Anspruch 1 definierte Verfahren nicht neuheitsschädlich vorwegnehmen.

*Hilfsantrag 1 - erfinderische Tätigkeit*

Anspruch 1 des ersten Hilfsantrags unterscheide sich von der Offenbarung der D2 jedenfalls darin, dass das 3D Modell der Ist-Geometrie mittels Computertomographie erstellt werde. Keines der vorliegenden Dokumente enthalte einen Hinweis auf dieses Merkmal. Die von der Beschwerdeführerin in diesem Zusammenhang genannte, in Dokument D1 erwähnte Röntgeninspektion sei kein Schichtbildverfahren, sondern diene lediglich der Herstellung eines Außenbildes. Im Übrigen lehre die D2 in Paragraph [0014] explizit, dass die Genauigkeit der Bauteildickenmessung mittels Wirbelstrom für die Anpassung an die reale Wanddicke ausreichend sei, was andere, wesentlich aufwändigere Verfahren wie die Computertomographie entbehrlich mache.

Der Fachmann hätte somit keinerlei Veranlassung die Dickenmessung mittels Wirbelstrommessung durch ein anderes, aufwändigeres Verfahren zu ersetzen. Anspruch 1 des Hilfsantrags 1 beruhe daher auf einer erfinderischen Tätigkeit.

## Entscheidungsgründe

1. Hauptantrag - Neuheit

1.1 Dokument D2 offenbart:

Ein Verfahren zum Fertigen von Bohrungen (Figur 3, Schritt 24: "Herstellen der Bohrungen") in einem Bauteil (No. 20), insbesondere von Strömungsmaschinen (Paragraph [0001]: "...insbesondere...in einem Bauteil einer Gas- oder Dampfturbine"), wobei sich jede Bohrung von einer ersten, äußeren Oberfläche zu einer zweiten, inneren Oberfläche des Bauteils erstreckt (es handelt sich um das Bohren von Kühlbohrungen, s. [0001], wobei "Kühlluft, die aus einer vorhergehenden Verdichterstufe abgezweigt wurde, über Kühlkanäle ins Innere der zu kühlenden, innen hohl ausgebildeten Schaufel und von hier aus über eine Vielzahl von Kühlbohrungen auf die Außenseite der Schaufel geführt wird", s. [0002], d.h. die Bohrungen erstrecken sich zwischen einer inneren und einer äußeren Oberfläche des Bauteils) und wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- Korrektur eines CAD- Modells der Nominal-Geometrie des Bauteils (Figur 3, No. 23: "Korrektur des CAD- Modells"; [0037], Zeilen 12 ff.: "Die aus der Konstruktion stammenden CAD-Daten des idealen Bauteils bzw. der idealen Bohrung, die hier als Eingabegrößen vorgegeben werden, werden hier somit auf Basis der real vorliegenden Wandungsdicke korrigiert"), zumindest für den Bereich der Bohrungen (es handelt sich laut [0037] um die "Wandungsdicke des Bauteils an derjenigen Stelle, an der die Bohrung einzubringen ist");

- Einpassen jeder Bohrung auf Basis der Ist-Geometrie des Bauteils ("Ermittlung zumindest eines Bohrgeometriewertes" unter Verwendung des Ergebnis des Abgleichs, d.h. unter Verwendung des korrigierten CAD-Modells bzw. der korrigierten "CAD-Daten des idealen Bauteils", [0037]);

- Generieren eines Fertigungsprogrammes für jede einzelne Bohrung (Übergabe des Bohrungsgeometriewertes an die Steuerung des Laserbohrers, welche das Fertigungsprogramm generiert, [0037] vorletzter Satz).

1.2 Streitig ist insbesondere, ob es sich bei der in D2, Figur 3, offenbarten "Korrektur des CAD Modells" bzw. der in Paragraph [0037] offenbarten "Korrektur der aus der Konstruktion stammenden CAD-Daten des idealen Bauteils bzw. der idealen Bohrung" um das anspruchsgemäße "Erstellen eines 3D Modells der Ist-Geometrie des Bauteils, zumindest für den Bereich der Bohrungen" handelt.

1.2.1 Die Kammer stimmt der Beschwerdeführerin dahingehend zu, dass das "CAD Modell" bzw. die aus der "Konstruktion stammenden CAD-Daten des idealen Bauteils bzw. der idealen Bohrung" einer Schaufel einer Gas- oder Dampfturbine (vgl. D2, [0002]) nach dem Verständnis des Fachmanns implizit dreidimensional sind. Dies ergibt sich aus der komplexen dreidimensionalen Geometrie solcher Schaufeln, die nicht nur an der Außenseite gebogen, sondern auch an der Innenseite hohl ausgeführt sind, wobei einerseits Kühlkanäle in das Innere der Schaufel ziehen und andererseits Kühlbohrungen vom Inneren der Schaufel auf die Außenseite geführt sind, wobei die Kühlbohrungen selbst wiederum eine relativ komplexe Geometrie aufweisen (Figur 2A, 2B).

- 1.2.2 Dass 3D CAD Modelle zum Anmeldetag der D2 Stand der Technik waren, sei es als Kantenmodell, Flächenmodell oder Volumenmodell, geht aus der der Ladung beigelegten Veröffentlichung (FW1) hervor und wurde im Übrigen in der mündlichen Verhandlung nicht mehr bestritten.
- 1.2.3 Eine "Korrektur des CAD Modells" ist in D2, Figur 3, Schritt 23 explizit offenbart. Genauso spricht Paragraph [0037], Zeilen 12-17 explizit von einem "Korrigieren der aus der Konstruktion stammenden CAD-Daten des idealen Bauteils bzw. der idealen Bohrung". Erst das Ergebnis dieses Abgleichs (Paragraph [0037], Zeilen 17-21) dient dann zur Ermittlung des zumindest einen Bohrungsgeometriewerts. Es ist somit nicht richtig, dass gemäß der Lehre der D2 die Bestimmung eines Bohrungsgeometriewerts ausschließlich aus dem nominalen 3D-Modell, d.h. aus den Daten des idealen Bauteils offenbart ist, wobei dieser Ideal-Bohrungsgeometriewert erst anschließend unter Verwendung der Dickenmessung angepasst wird.

Das Ergebnis der in D2 offenbarten "Korrektur des CAD-Modells" bzw. des Korrigierens "der aus der Konstruktion stammenden CAD-Daten des idealen Bauteils bzw. der idealen Bohrung" ist zur Überzeugung der Kammer als "Erstellen eines 3-D Modells der Ist-Geometrie des Bauteils, zumindest für den Bereich der Bohrungen" anzusehen.

- 1.2.4 Es stimmt zwar, dass D2 auch lehrt, einfachere Anpassungen, wie z. B. die Anpassung der Länge einer Bohrung, durch zum Verhältnis reale / ideale Wandstärke proportionale Anpassung des am idealen Bauteil ermittelten Bohrungsgeometriewerts zu bestimmen (z.B. Paragraph [0015], letzter Satz). Dies bedeutet

jedoch nicht, dass die expliziten Offenbarungen in Figur 3, Schritt 23 oder Paragraph [0037], Zeilen 12 bis 21, zu ignorieren oder als Irrtum anzusehen wären.

Insbesondere für ebenfalls offenbarte, komplexere Anpassungen, z. B. des Querschnittsverlaufs einer nicht rotationssymmetrischen Diffusorbohrung (vgl. Paragraph [0040] und Figur 2b) an die reale Wanddicke macht eine Korrektur des CAD-Modells selbst, bzw. der aus der Konstruktion stammenden CAD-Daten des idealen Bauteils bzw. der idealen Bohrung, durchaus Sinn. Die genannten expliziten Offenbarungen der D2 würden daher vom Fachmann nicht als offensichtlich fehlerhaft oder "nicht so gemeint" verworfen werden.

- 1.2.5 Die Kammer kommt somit zu dem Schluss, dass auch das Merkmal "Erstellen eines 3-D Modells der Ist-Geometrie des Bauteils, zumindest für den Bereich der Bohrungen", in D2 offenbart ist.
- 1.3 Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist daher durch die Offenbarung der D2 neuheitsschädlich vorweggenommen.
2. Hilfsantrag - Erfinderische Tätigkeit
  - 2.1 Dokument D2 stellt unstreitig den nächstliegenden Stand der Technik dar. Wie in Punkt 1 diskutiert offenbart es alle Merkmale des Anspruchs 1 gemäß Hauptantrag.
  - 2.2 Die Erfindung gemäß Anspruch 1 des Hilfsantrags unterscheidet sich von dieser Offenbarung allein darin, dass "das 3-D Modell der Ist-Geometrie mittels ComputerTomographie erstellt wird".

Dadurch sind Außen- und Innengeometrie, also die Hohlräume bei einer Turbinenschaufel, des realen, einzelnen Bauteils bekannt (Patent, Paragraph [0011]).

Dies ermöglicht es, diverse Fehlermöglichkeiten und Ungenauigkeiten bei der Herstellung von Kühlbohrungen zu reduzieren (z.B. Spezifikationsgemäße Trichterausprägung der Kühlbohrung trotz Toleranz der Außengeometrie; Vermeiden von Anbohrungen trotz Kernversatz; Vermeiden von überschneidenden Bohrungen, usw., siehe Paragraph [00013] der Patentschrift).

Die zu lösende Aufgabe kann daher in einer weiteren Verbesserung der Genauigkeit und Reduzierung von Fehlern bei der Anbringung von Kühllochbohrungen gesehen werden.

- 2.3 Die Beschwerdeführerin hat keine Beweismittel vorgelegt, die zur Lösung dieser technischen Aufgabe die Erstellung eines 3-D Modells der Ist-Geometrie mittels Computertomographie nahelegen könnten. D1 erwähnt zwar eine "Röntgeninspektion" (Seite 6, erster Absatz). Es handelt sich bei dem durch die "Röntgeninspektion" zu ermittelnden Werkstückbild (D1, Figuren 6 und 7) jedoch nicht um einen 3D Schichtbild-Datensatz. Die angeblich im fachmännischen Wissen liegende Verwendung der ComputerTomographie zur Erstellung eines 3D-Modells zur Lösung der oben formulierten technischen Aufgabe blieb ebenfalls ohne Nachweis.

Die von der Beschwerdeführerin vorgebrachten Beweismittel konnten daher nicht belegen, dass das Unterscheidungsmerkmal sich in für den Fachmann naheliegender Art und Weise aus dem Stand der Technik ableiten ließe.

- 2.4 Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht somit auf einer erfinderischen Tätigkeit.
- 2.5 Die Argumentation gilt *mutatis mutandis* für den Gegenstandsanspruch (Anspruch 9).

## Entscheidungsformel

### Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Angelegenheit wird an die Einspruchsabteilung mit der Anordnung zurückverwiesen, das Patent in geänderter Fassung auf der Basis folgender Dokumente aufrechtzuerhalten:

#### Ansprüche

1 bis 10                    gemäß Hilfsantrag 1 (eingereicht als Hilfsantrag 5 mit Schriftsatz vom 18. Mai 2012)

#### Beschreibung

Seite 2                    eingereicht als Hilfsantrag 1 während der mündlichen Verhandlung  
Seiten 3 und 4 der Patentschrift wie erteilt.

#### Figuren

1 bis 3                    der Patentschrift wie erteilt.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:



C. Moser

I. Beckedorf

Entscheidung elektronisch als authentisch bestätigt