



# BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Verkündet am  
9. April 2019

...

5 Ni 25/17 (EP)

---

(Aktenzeichen)

In der Patentnichtigkeitsache

...

**betreffend das europäische Patent EP 2 461 963**  
**(DE 60 2010 032 064)**

hat der 5. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 9. April 2019 durch den Vorsitzenden Richter Voit, den Richter Dr. agr. Huber, die Richterin Martens und die Richter Dr.-Ing. Dorfschmidt und Dipl.-Ing. Brunn

für Recht erkannt:

- I. Die Klage wird abgewiesen.
- II. Die Klägerin trägt die Kosten des Rechtsstreits.
- III. Das Urteil ist gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 120 % des jeweils zu vollstreckenden Betrages vorläufig vollstreckbar.

**Tatbestand**

Die Beklagte ist Inhaberin des auch mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents 2 461 963 (Streitpatent), das am 3. August 2010 angemeldet wurde und eine italienische Priorität (vom 3. August 2009, IT VI20090207) in Anspruch nimmt. Das beim DPMA unter dem Aktenzeichen DE 60 2010 032 064.2 geführte Streitpatent betrifft eine „Verbesserte stereolithografische Maschine“ (in der Verfahrenssprache: „Improved stereolithography maschine“) und umfasst 13 Patentansprüche, die alle mit der Nichtigkeitsklage angegriffen sind.

Die nebengeordneten Patentansprüche 1 und 11 lauten in der erteilten Fassung und deutscher Übersetzung nach der Streitpatentschrift:

1. Stereolithographiemaschine (1), Folgendes umfassend:

- einen Behälter (3), dazu geeignet, eine flüssige Substanz zu enthalten, und mit einem transparenten Boden (3a) versehen;
- eine Halterungsplatte (2) mit einem Loch (2a), wobei die besagte Halterungsplatte (2) darauf ausgelegt ist, den besagten Behälter (3) aufzunehmen, so dass der besagte, transparente Boden (3a) zu dem besagten Loch (2a) gerichtet ist;
- eine unter der besagten Halterungsplatte (2) angeordnete Strahlenquelle (4), dazu geeignet, ein Strahlenbündel durch das besagte Loch (2a) auf den besagten, transparenten Boden (3a) zu leiten;
- eine Temperaturkontrolleinheit (5), dazu geeignet, die besagte Halterungsplatte (2) auf einer vorbestimmten Temperatur zu halten,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die besagte Temperaturkontrolleinheit (5) wenigstens ein Heizelement (6) umfasst, das thermisch mit der besagten Halterungsplatte (2) gekoppelt ist, und dadurch, dass Wärmeleitung es der besagten Halterungsplatte (2) erlaubt, den besagten Behälter (3) zu erwärmen.

11. Stereolithographiemethode, folgende Vorgänge umfassend:

- Vorbereitung einer flüssigen Substanz, dazu geeignet, sich zu verfestigen, wenn sie einem bestimmten Strahlungsbündel ausgesetzt ist;
- Vorbereitung eines Behälters (3), dazu geeignet, die besagte, flüssige Substanz zu enthalten, und mit einem transparenten Boden (3a) versehen;
- Füllen des besagten Behälter (3) mit der besagten, flüssigen Substanz;
- Verbindung des besagten Behälters (3) mit einer Halterungsplatte (2) mit einem Loch (2a) für den Durchgang des besagten Strahlenbündels, so dass der transparente Boden (3a) des besagten Behälters (3) dem besagten Loch (2a) gegenüberliegt;
- Leitung des besagten Strahlenbündels zu dem besagten, transparenten Boden (3a) durch das besagte Loch (2a);

**dadurch gekennzeichnet, dass** die besagte, flüssige Substanz ein Gemisch verschiedener Bestandteile ist, die dazu streben, sich bei Raumtemperatur zu trennen, **und dadurch, dass** die besagte Methode den Vorgang der Erwärmung des besagten Behälters (3) umfasst, um die besagte, flüssige Substanz auf einer vorbestimmten Temperatur zu halten, die geeignet ist, die besagte Trennung der besagten Bestandteile zu verhindern.

Wegen der Fassung dieser Ansprüche in der Verfahrenssprache sowie der Unteransprüche wird auf die Streitpatentschrift (EP 2 461 963 B1) Bezug genommen.

Mit ihrer Klage vom 24. Oktober 2017 macht die Klägerin geltend, das Streitpatent sei für nichtig zu erklären, da seine Gegenstände nicht patentfähig seien. Die Maschine nach Anspruch 1 sowie das Verfahren nach Anspruch 11 beruhten auf Maßnahmen, die zum Zeitrang des Streitpatents dem Fachmann nahe gelegen hätten.

Ihren Vortrag zur fehlenden erfinderischen Tätigkeit stützt die Klägerin auf folgende Dokumente:

- HE4 US 4 575 330 A
- HE5 US 5 545 367 A
- HE6 US 7 052 263 B2
- HE7 Artikel von J.-W. Choi et al. „Efficient Concurrent Toolpath Planing for Multi-Material Layered Manufacturing“
- HE8 US 6 153 142 A
- HE9 US 2007/007561 A1
- HE10 US 5 182 715 A
- HE11 GB 1 514 736 A
- HE12 WO 98/41944 A1
- HE13 Andreas Gebhardt: “Generative Fertigungsverfahren”, 3. Auflage, S. 105 bis 110, 2007

- HE14 DE 457 990 C
- HE15 DE 1 130 615 B
- HE16 DE 1 283 558 B
- HE17 DE 35 11 165 A1
- HE18 Wikipedia-Artikel „Stokessche Gleichung“
- HE19a Datenblatt „Castable“
- HE19b Datenblatt „Dental Model“
- HE19c Datenblatt „Ceramic“
- HE20 Testbericht der Klägerin Formlabs Inc.
- HE20a Unterschriebene Erklärung von Frau Ariel Nissan, Mitarbeiterin der  
Klägerin zur Durchführung der Tests
- HE21 Testbericht des Instituts für werkzeuglose Fertigung, Aachen

Die Klägerin beantragt,

das europäische Patent 2 461 963 (DE 60 2010 032 064) mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland in vollem Umfang für nichtig zu erklären.

Die Beklagte beantragt,

die Klage kostenpflichtig abzuweisen.

Die Beklagte tritt den Ausführungen der Klägerin in allen Punkten entgegen und hält das Streitpatent für patentfähig.

Zur Stützung ihrer Argumentation beruft sich die Beklagte auf die folgenden Druckschriften:

- KP1 Testbericht der Beklagten DWS S.r.l.

- KP1a Unterschriebene Erklärung von Frau Chiara Monticone, Mitarbeiterin der Beklagten zur Durchführung der Versuchsreihe der Beklagten
- KP1b Von Frau Chiara Monticone unterschriebener Testbericht der Beklagten DWS S.r.l.
- KP2 Datenblatt „INVICTA AB002“
- KP3 Datenblatt „PRECISA RD097“

Der Senat hat die Parteien mit einem Hinweis nach § 83 Abs. 1 PatG vom 16. Oktober 2018 auf die Gesichtspunkte hingewiesen, die für die Entscheidung voraussichtlich von besonderer Bedeutung sind.

## **Entscheidungsgründe**

### **A.**

Die zulässige Klage ist nicht begründet und daher abzuweisen. Die Klägerin konnte den Senat nicht davon überzeugen, dass die Maschine nach Anspruch 1 und das Verfahren nach Anspruch 11 des Streitpatents durch den im Verfahren befindlichen Stand der Technik nahegelegt und somit nicht als auf einer erfindnerischen Tätigkeit beruhend anzusehen sind.

### **I.**

**1.** Das Streitpatent betrifft eine Stereolithographiemaschine (vgl. Abs. [0001]) bzw. ein solches Verfahren.

Dabei geht es von einer bekannten Stereolithographiemaschine nach der US 5 545 367 A aus (**HE5**), bei der durch eine an der Unterseite eines transparenten Behälters befindlichen Lichtquelle (Abs. [0002]) ein das Kunststoffharz po-

lymerisierender Lichtstrahl (Abs. [0003]) das Harz bzw. die entsprechende Harzschicht verfestigt (Abs. [0005]).

Der Behälter werde dabei von einer Platte mit einer Öffnung in der Mitte getragen (Abs. [0002]), wobei sich auf der Oberseite des Behälters ein Trägerelement befinde, an dem der dreidimensionale Gegenstand während der Erzeugung verankert bleibt (Abs. [0004]).

Das Trägerelement werde dann nach und nach angehoben, um die verfestigte Schicht vom Boden zu lösen und um zu ermöglichen, dass anderes flüssiges Harz zum Behälterboden fließen kann (Abs. [0006]), wobei eine Wiederholung dieser Arbeitsgänge für eine Vielzahl aufeinander folgender Schichten bis zur Fertigstellung des dreidimensionalen Gegenstandes erfolge (Abs. [0007]).

Im vorliegenden Patent habe man erkannt, dass die bekannten Maschinen der oben beschriebenen Art den Nachteil aufweisen, dass sie nicht für die Verwendung der sogenannten „Hybridharze“ angepasst sind, die diverse Komponenten verschiedener Art enthalten, wie z. B. eine Kunststoffkomponente gemischt mit Keramik, Wachs oder einer anderen nicht-Kunststoff-Komponente (Abs. [0008]).

Die Verwendung derartiger Hybridharze in Maschinen bekannter Art bringe daher den Nachteil mit sich, dass die Qualität der erzeugten Gegenstände negativ beeinflusst werde und sich die Zahl der Ausschüsse erhöhe (Abs. [0009]).

Daher liegt dem Streitpatent die Aufgabe zugrunde, den Nachteil des bekannten Standes der Technik wie oben dargestellt zu überwinden ([0010]).

Insbesondere werde das patentgemäße Ziel nach Abs. [0011] der Streitpatentschrift darin gesehen, eine Stereolithographiemaschine zu schaffen, die eine Strahlungsquelle umfasst, die auf der Unterseite des Behälters angeordnet ist, und es erlaubt, ein optimales Ergebnis der Verfestigung für jegliche Art von Harzen zu erzielen, einschließlich der sogenannten Hybridharze.

**2.** Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt das Streitpatent in Anspruch 1 eine Maschine sowie in Anspruch 11 ein Verfahren vor; beiden Ansprüchen legt der Senat die von den Parteien im parallelen Verletzungsstreit verwendeten Merkmalsgliederung zugrunde.

Patentanspruch 1:

- (1) Stereolithographiemaschine (1) folgendes umfassend:
  - (1)(a) einen Behälter (3)
  - (1)(b) eine Halterungsplatte (2)
  - (1)(c) eine Strahlenquelle (4),
  - (1)(d) eine Temperaturkontrolleinheit (5)
- (2) Der Behälter (3)
  - (2)(a) ist dazu geeignet, eine flüssige Substanz zu enthalten
  - (2)(b) ist mit einem transparenten Boden (3a) zu versehen.
- (3) Die Halterungsplatte (2)
  - (3)(a) weist ein Loch (2a) auf,
  - (3)(b) ist darauf ausgelegt, den besagten Behälter (3) aufzunehmen, so dass der besagte, transparente Boden (3a) zu dem besagten Loch (2a) gerichtet ist.
- (4) Die Strahlenquelle (4)
  - (4)(a) ist unter der besagten Halterungsplatte (2) angeordnet.
  - (4)(b) ist dazu geeignet, ein Strahlenbündel durch das besagte Loch (2a) auf den besagten, transparenten Boden (3a) zu leiten.
- (5) Die Temperaturkontrolleinheit (5)
  - (5)(a) ist dazu geeignet, die besagte Halterungsplatte (2) auf einer vorbestimmten Temperatur zu halten.
  - (5)(b) umfasst wenigstens ein Heizelement (6).
    - (5)(b)(1) Das Heizelement (6) ist thermisch mit der Halterungsplatte (2) gekoppelt.

- (5)(b)(2) Die Wärmeleitung erlaubt es der besagten Halterungsplatte (2) den Behälter (3) zu erwärmen.

### Patentanspruch 11

Stereolithographieverfahren, umfassend die folgenden Schritte:

- (11)(a) Vorbereiten einer flüssigen Substanz, die aushärtet, wenn sie einer vorbestimmten Strahlung ausgesetzt wird;
- (11)(b) Vorbereiten eines Behälters (3) der geeignet ist, die flüssige Substanz zu enthalten, und mit einem transparenten Boden (3a) versehen ist;
- (11)(c) Füllen des Behälters (3) mit der flüssigen Substanz;
- (11)(d) Zuordnen des Behälters (3) zu einer Trägerplatte (2) die mit einem Loch (2a) für den Durchtritt der Strahlung versehen ist, sodass der transparente Boden (3a) des Behälters (3) dem Loch (2a) zugewandt ist;
- (11)(e) Leiten des Lichtstrahls zum transparenten Boden (3a) durch das Loch (2a);

dadurch gekennzeichnet, dass

- (11)(f) die flüssige Substanz eine Mischung verschiedener Bestandteile ist, die dazu neigen, sich bei Raumtemperatur zu trennen, und
- (11)(g) das Verfahren den Schritt des Beheizens des Behälters (3) umfasst, um so die flüssige Substanz auf einer vorbestimmten Temperatur zu halten, welche geeignet ist, die Trennung der Bestandteile zu verhindern.

**3.** Als maßgeblicher Fachmann ist vorliegend ein Ingenieur des allgemeinen Maschinenbaus oder der Verfahrenstechnik mit zumindest Fachhochschulausbil-

dung und mehrjähriger Erfahrung in der Konzeption von 3D-Drucksystemen und -verfahren anzusehen.

4. Der Senat legt den nebengeordneten Patentansprüchen 1 und 11 folgendes Verständnis zugrunde:

Der auf eine Stereolithographiemaschine gerichtete erteilte Patentanspruch 1 umfasst die in der Merkmalsgruppe (1) aufgeführten Komponenten, Behälter, Halterungsplatte, Strahlenquelle und Temperaturkontrolleinheit.

Die Merkmalsgruppen (2) bis (4) beschreiben eine Stereolithographiemaschine, bei der die (polymerisierende) Strahlenquelle von unten wirkt, weswegen Behälter und Halterungsplatte dahingehend ausgestaltet sein müssen (vgl. die Merkmale (2)(b), (3)(a) und (b) sowie (4)(a) und (b)).

Die in Merkmalsgruppe (5) beschriebene Temperaturkontrolleinheit ist nach Merkmal (5)(a) dazu geeignet, die Halterungsplatte auf einer vorbestimmten Temperatur zu halten. Damit ist einerseits ausgesagt, dass die Temperaturkontrolleinheit eindeutig auf die Halterungsplatte hin ausgerichtet ist und zwar zum Zwecke der Erhaltung einer gewünschten vorbestimmten Temperatur in Bezug auf die Halterungsplatte und es ist andererseits schon eine räumliche Nähe bzw. Verbindung der Temperaturkontrolleinheit bzw. den zu dieser gehörenden wärmegebenden Elementen zur Halterungsplatte zumindest angedeutet. Letzteres wird dann in Merkmal (5)(b) weiter konkretisiert, wonach die Temperaturkontrolleinheit wenigstens ein Heizelement umfasst, welches nach Merkmal (5)(b)(1) wiederum thermisch mit der Halterungsplatte gekoppelt ist. Im Hinblick auf die Ausführungen in der Beschreibung, Abs. [0031] bis [0033], und die Darstellungen in den Zeichnungen Fig. 2 bis Fig. 4 der Streitpatentschrift ist der Ausdruck „gekoppelt“ im Wege einer technisch angemessenen Auslegung im Sinne von „angekoppelt“ (an die Halterungsplatte) zu verstehen. Jedenfalls fallen bei verständiger Würdigung der Offenbarung des Streitpatents auf die Halterungsplatte gerichtete Heizlüfter nicht unter die von diesem Merkmal beschriebenen Lösungen. Das sich noch anschließende Merkmal (5)(b)(2), wonach es die Wärmeleitung der Halterungsplatte erlaubt, den Behälter zu erwärmen, lässt dabei klar erkennen, dass die letztlich

angestrebte Erwärmung der im Behälter befindlichen Harz-Substanzen sowie die Erhaltung einer bestimmten Temperatur bei diesen Harz-Substanzen ausschließlich durch die Thermoregulation der Halterungsplatte erfolgt, wobei diese wiederum nach Merkmal (5)(b)(1) durch thermische Koppelung des (wenigstens einen) Heizelements mit der Halterungsplatte erfolgt.

Allerdings lässt aber der gegenstandsbeschreibende Anspruch keine Merkmale erkennen, die einen Hinweis auf bestimmte Arten von Harzen oder gar auf Hybridharze geben könnten, denn er beschreibt lediglich eine Vorrichtung mit einer Temperaturkontrolleinheit, welche es gemäß patentgemäßer Beschreibung, Abs. [0011], erlaubt, mittels Kontrollieren der Temperatur der Halterungsplatte (vgl. Abs. [0015]) ein optimales Ergebnis in der Verfestigung für jegliche Art von Harzen zu erzielen, einschließlich der Hybridharze.

Der Patentanspruch 1 lässt u. a. auch gegenständliche Merkmale der Stereolithographiemaschine nach Anspruch 1 erkennen, z. B. einen Behälter mit einem transparenten Boden, eine Trägerplatte mit einem Loch zum Durchtritt der Strahlung sowie Lichtstrahlleitung zum transparenten Boden (des Behälters) und eine Möglichkeit zum Beheizen des Behälters.

Anders als im Anspruch 1 wird das zu verarbeitende Harz im Anspruch 11 als „flüssige Substanz“ bezeichnet, die bei Strahlungseinwirkung aushärtet (Merkmal (11)(a)) und im kennzeichnenden Merkmal (11)(f) dann weiter als Mischung verschiedener Bestandteile definiert, die dazu neigen, sich bei Raumtemperatur zu trennen. Ein weiterer Hinweis in dem auf die Beheizung des Behälters gerichteten Merkmal (11)(g) geht dahin, dass die flüssige Substanz auf einer vorbestimmten Temperatur zu halten ist, welche geeignet ist, die Trennung der Bestandteile zu verhindern und lässt den fachkundigen Leser daher zweifelsfrei erkennen, dass das Verfahren nach Anspruch 11 gerade zur Verarbeitung von Hybridharzen konzipiert ist.

## II.

Entgegen der Ansicht der Klägerin, die die Neuheit der Gegenstände des Streitpatents nicht in Frage stellt, hat das Streitpatent in der erteilten Fassung Bestand, da sich die Erfindung für den Fachmann am Prioritätstag nicht in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik ergab und somit als auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhend anzusehen ist. Der Nichtigkeitsgrund der fehlenden Patentfähigkeit (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 a, Art. 56 EPÜ) ist daher zu verneinen.

### 1. Patentanspruch 1

Die seitens der Klägerin u. a. als nächstkommender Stand der Technik erachtete Druckschrift gemäß Anl. **HE6 (US 7 052 263 B3)**, deren Lehre nach Auffassung der Klägerin auch den Ausgangspunkt bilden könnte, offenbart ebenfalls eine Stereolithographiemaschine i. S. des Anspruchs 1 des Streitpatents (vgl. HE6, Sp. 1, Zeilen 6 bis 16).

Die Maschine nach HE6 umfasst einen Behälter („trough unit (7)“), der aus einer transparenten (Boden)-platte (8) sowie seitlichen Befestigungselementen (12) und Seitenwandelementen (10) (einzige Fig.; Sp. 2, Zeilen 31 ff.) besteht. Daher ist Merkmal (1)(a) des Anspruchs 1 (vgl. Merkmalsgliederung) ebenso erfüllt wie Merkmal (2)(a), denn dieser Behälter (7) ist dazu geeignet, eine flüssige Substanz zu enthalten (Sp. 2, Z. 40 bis 48), sowie Merkmal (2)(b), denn der Behälter (7) ist mit einem transparenten Boden (8) – dieser transparente Boden kann gemäß Sp. 2, Z. 38 bis 40 der HE6 aus Glas oder Plexiglas gefertigt sein – versehen.

Auch umfasst die Maschine nach HE6 eine Halterungsplatte i. S. d. Streitpatents. Die Halterungsplatte wird hier durch die obere Deckelplatte (5) eines Gehäuses (2) gebildet und weist ein Loch (6) („aperature“) auf (Fig.; Sp. 2, Z. 31 bis 33), so dass die Merkmale (1)(1b) und (3)(a) bei diesem Stand der Technik verwirklicht sind. Die Halterungsplatte (5) nach HE6 ist ebenfalls darauf ausgelegt, den Behälter (7) aufzunehmen (vgl. Sp. 2, Z. 55 bis 58 und Fig.), so dass der transparente Boden (8) zu dem Loch (6) gerichtet ist (vgl. Fig. und Sp. 2, Z. 35 bis 38).

Damit wird auch Merkmal (3)(b) durch den Stand der Technik gemäß HE6 vorweggenommen.

Bei der Stereolithographiemaschine nach HE6 ist auch eine Strahlenquelle (19) vorgesehen (Merkmale (1)(c)). Die Strahlenquelle (19) ist dabei unter der Halterungsplatte (5) angeordnet und auch dazu geeignet, ein Strahlenbündel – hier mittels Spiegel (20) – durch das Loch (6) auf den transparenten Boden (8) zu leiten (vgl. Fig. und Sp. 3, Z. 23 bis 25). Damit sind auch die Merkmale (4)(a) und (4)(b) durch die HE6 bereits bekannt geworden.

Eine Temperaturführung oder eine Temperaturkontrolleinheit ist bei dem Dokument HE6 nicht erwähnt oder dargestellt, wie auch die Klägerin einräumt, so dass die diesbezüglichen Merkmale (1)(d) sowie (5)(a) bis (5)(b)(2) durch den Stand der Technik nach HE6 weder vermittelt noch nahe gelegt werden können.

Nach alledem offenbart die HE6 aber (formal) eine Stereolithographiemaschine mit den Merkmalen (1)(a), (1)(b), (1)(c), (2)(a), (2)(b), (3)(a), (3)(b), (4)(a) und (4)(b) des Patentanspruchs 1 des Streitpatents.

Die Klägerin betrachtet daher den Stand der Technik nach HE6 als gattungsbeschreibenden Stand der Technik, der auch den Ausgangspunkt zu einer Zusammenschau mit je einem weiteren Stand der Technik bilden könnte, der eine auf eine Halterungsplatte wirkende Temperaturkontrolleinheit aufweist, um so zu der Gesamtheit der Merkmale des Anspruchs 1 zu gelangen.

In seinem fachmännischen Bestreben, die Stereolithographiemaschine nach HE6 durch Hinzufügen einer Temperaturkontrolleinheit weiter zu verbessern, um ein größeres Spektrum an Harz-Arten verwenden zu können, würde der Fachmann allenfalls z. B. nach dem Vorbild der von der Klägerin zum allgemeinen Fachwissen und der Entwicklungsgeschichte der Stereolithographie genannten **HE5 (US 5 545 367 A)**, dort Fig. 17, bei einer Maschine nach HE6 die Seitenwände des Behälters mit Heizmitteln versehen. Eine derartige Maßnahme könnte allerdings

nicht zu den Merkmalen der Merkmalsgruppe 5 führen, sondern würde zu einem anderen Gegenstand als der patentgemäßen Maschine nach Anspruch 1 führen.

Die Klägerin benennt gegenüber dem Gegenstand nach Anspruch 1 des Streitpatents eine Zusammenschau aus dem Gegenstand nach HE6 als Ausgangspunkt mit der Offenbarung des **Artikels von J.-W. Choi et al. gemäß Anl. HE7**. Im Hinblick auf die Einführung einer Temperaturkontrollereinheit in den Gegenstand nach HE6 verweist die Klägerin auf den ersten Abs. der Seite 657 dieses Artikels, wo von einem Behälter für die flüssige Lösung und einer Heizplatte zur Steuerung der Temperatur („and a hot plate for controlling the solution temperature“; vgl. S. 657, 1. Abs., Z. 2, 3) die Rede ist. Die unter diesen Absatz angefügte Fig. 4 („Building process“) zeigt unter a) eine Strahlenquelle, die von oben auf den aufzubauenden Gegenstand (hier für medizinische Zwecke und bestehend aus einem Präpolymer aus einem Gemisch von Polypropylen-Fumarat (PPF) und Dimethylfumarat (DEF), welches durch die Strahlung verfestigt wird) einwirkt. Einmal abgesehen von der Tatsache, dass diese Vorrichtung nach HE7 einer Halterungsplatte mit einem Loch nicht bedarf, weil die Strahlenquelle von oben her auf das Substrat einwirkt, gibt der Satz „und eine Heizplatte zur Temperatursteuerung ...“ keine Auskunft darüber, von wo aus diese Heizplatte auf den Behälter wirkt, also ob von unten oder von der Seite. Diese Frage klärt sich erst am Ende des ersten Absatzes auf Seite 659 der HE7, wo in den letzten vier Zeilen ausgeführt wird, dass die Viskosität der Lösung logarithmisch reduziert werden konnte durch Erhöhung der Temperatur – dies entspricht bereits dem Fachwissen des Fachmanns – und in der vorletzten Zeile weiter ausgeführt ist, dass eine Heizplatte („hot plate“) unter dem Behälter („vat“) installiert worden war, um die Lösung (PPF/DEF-Präpolymer) auf einer Temperatur von 50° C zu halten.

Anders als die Beklagte meint, kann das PPF/DEF-Präpolymer (also als Lösung) durchaus zumindest als Mischung von „Harzen jeglicher Art“, wie in Abs. [0011] der Streitpatentschrift ausgeführt ist, betrachtet werden, so dass es nicht darauf ankommt, ob es sich bei den Harzmischungen nach HE7 um „echte“ Hybridharze handelt, weil schon die Aufgabenformulierung des Streitpatents dies nicht allein

fordert und im gegenstandsbeschreibenden Anspruch 1 keinerlei Merkmale hierauf gerichtet sind. Allerdings lässt sich die Lehre der HE7 bezüglich einer Heizplatte unter dem Behälter schon nicht ohne weiteres auf einen Gegenstand nach HE6 übertragen, denn diese Heizplatte stände dann dem Strahl der Strahlenquelle von unten bei HE6 im Wege. Ferner würde eine einfache fachmännische Übertragung der diesbezüglichen Lehre nach HE7 zunächst zu einer gesonderten Heizplatte zwischen der Trägerplatte und dem Behälter führen, die dann zudem mit einer zentralen Öffnung zum Durchtritt der Strahlenbündel ausgestaltet werden müsste. Nachdem die als Halterungsplatte ausgebildete obere Gehäusewand (5) nach HE6 aber eine sehr große und weite Öffnung (6) aufweist, wäre der Fachmann auch durch diesen Umstand noch abgehalten, eine Fläche mit einer derartigen Geometrie als „Heizplatte“ zu verwenden, denn dies könnte durch die verminderte wärmeübertragende Fläche zu einem zu geringen Wärmestrom führen.

Nach alledem kann eine fachmännische Zusammenschau von HE6 mit HE7 nicht zu einem Gegenstand nach Anspruch 1 des Streitpatents führen.

Auch eine von der Klägerin weiter vorgeschlagene Zusammenschau aus HE6 und **HE8 (US 6 153 142 A)** ist nicht zielführend, denn es ist zwar eine Temperaturkontrollereinheit in HE8 beschrieben, die im Ausführungsbeispiel gemäß Sp. 9, Zeilen 36 bis 54 als entweder hinter oder unter dem Behälter angeordneter Heizlüfter beschrieben ist, wobei diese Heizgeräte durch einen Temperatursensor (108) und dessen Auswertungssoftware gesteuert werden (vgl. Fig. 2). Demnach ist eine gesteuerte Temperaturerhaltung zwar Offenbarungsgehalt der HE8, jedoch in einer Weise, die sich zur Temperaturzufuhr anderer Mittel als einer Trägerplatte für Behälter, nämlich der Heizlüfter, bedient. Zudem wird in Sp. 12 noch allgemein ausgeführt, dass die Temperatur („heat“) auch mit anderen Mitteln zugeführt werden könne, z. B. auch mittels Wärmeleitung („conduction“) (vgl. Z. 15 bis 18).

Weder die Verwendung von Heizlüftern noch die allgemeine Angabe der Möglichkeit der Temperaturführung durch Wärmeleitung vermögen jedoch den Fachmann darauf hinzuweisen, dass die Halterungsplatte selbst die Fläche für die Wärmeübertragung bereit stellen soll, denn die allgemeine Nennung der Wärmeleitung

könnte sich ja auch auf die Behälterwände beziehen, wie dies z. B. aus Fig. 17 der HE5 bekannt ist. Außerdem zeigt die Stereolithographiemaschine nach HE8 einen anderen Aufbau, denn die Strahlenquelle (11) ist dort „oben“, also über dem Behälter angeordnet (vgl. Fig. 1a, b).

Eine fachmännische Zusammenschau von HE6 und HE8 könnte daher, selbst wenn der Fachmann eine solche in Betracht ziehen würde, nicht zu den Merkmalen (5)(a) sowie (5)(b)(1) und (5)(b)(2) des Anspruchs 1 führen, denn eine derartige Zusammenschau könnte den Fachmann auch durch den Hinweis auf die Möglichkeit der Wärmeleitung aus HE8 nicht dazu veranlassen, die Deckelplatte des Gehäuses aus HE6 als Wärmeübertragungselement für die Temperaturführung im Behälter zu verwenden.

Daher kann eine fachmännische Zusammenschau von HE6 und HE8 ebenfalls nicht zu einem Gegenstand mit allen Merkmalen des Anspruchs 1 des Streitpatents führen. Eine andere Beurteilung dieser Sachlage wäre allenfalls das Ergebnis einer rückschauenden Betrachtung.

Die Klägerin schlägt ferner noch eine Kombination von HE6 mit einer der Schriften **HE9 (US 2007/0075461 A1)**, **HE10 (US 5 182 715 A)** oder **HE11 (GB 1 514 736)** vor.

Die HE9 offenbart zwar eine Temperatursteuerung in einem Harz-Behälter für die Stereolithographie (Abs. [0028]), schlägt hierzu jedoch gemäß Abs. [0107] Heizstreifen am Behälterboden vor. Diese Lösung übertragen auf eine Maschine gemäß HE6 – so der Fachmann eine derartige Übertragung vornehmen würde – könnte jedoch nicht zu den Merkmalen (5)(a), (5)(b)(1) und (5)(b)(2) des Anspruchs 1 führen, denn auch hierdurch würde die Halterungsplatte von der Temperaturbereitstellung und -übertragung ausgeschlossen, weil die Wärmezufuhr dann durch die Streifen und nicht durch die Halterungsplatte selbst erfolgen würde.

Daher kann auch die Kombination aus HE6 und HE9 nicht zu einer Maschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 führen.

Die HE10 beschreibt eine Stereolithographiemaschine mit einem anderen Aufbau als bei der patentgemäßen Maschine nach Anspruch 1, wobei gemäß Sp. 7, Zeilen 33 bis 42 zur Temperierung der Harzgefäße Gebläse mit Heizeinrichtungen verwendet werden. Damit geht die Offenbarung der HE10 nicht über den Offenbarungsgehalt der vorher schon abgehandelten HE8 hinaus und vermag jedenfalls keine Anregungen hierzu vermitteln, die Halterungsplatte und gleichzeitige obere Gehäusewand nach HE6 auch als Träger der wärmeleitenden Systeme zu verwenden, so dass eine fachmännische Zusammenschau aus HE6 und HE10, selbst wenn es hierzu einen Anlass gäbe, nicht die Merkmale (5)(a), (5)(b)(1) und (5)(b)(2) erbringen könnte.

Der Gegenstand nach Anspruch 1 kann daher auch nicht durch eine Kombination des Standes der Technik nach HE6 und HE10 erreicht werden.

Die von der Klägerin noch zur Zusammenschau mit dem Stand der Technik nach HE6 ins Spiel gebrachte HE11 ist auf einen anderen Gegenstand als eine Stereolithographiemaschine gerichtet, denn sie bezieht sich auf die Steuerung elektrischer Heizplatten, wie die Klägerin auch selbst einräumt. Wie aus Fig. 1 und 5 ersichtlich ist, trägt eine Heizplatte (10) ein Gefäß (13) mit Kochfett oder Frittier-Öl oder auch anderen Flüssigkeiten. Die Heizplatte (10) kann dabei von einem oder mehreren Heizelementen (R1, R2, R3) beheizt werden, wobei in der Mitte der (runden) Heizplatte ein Sensor (11) angeordnet ist, der die Energiezufuhr zu den Heizelementen über eine entsprechende Schaltung derart steuert, dass z. B. das Frittier-Öl in dem Gefäß – wie auf S. 1, Z. 35 bis 39 beschrieben – auf einem vorbestimmten Temperaturwert gehalten werden kann. Auch wenn die technische Offenbarung der HE11 gemäß S. 1, Z. 26 bis 31 nicht auf die beschriebene Anwendung bei Kochvorgängen beschränkt ist, könnte die Übertragung dieser Lehre auf HE6 – selbst wenn ein Fachmann diese vornehmen würde – nicht dazu führen, die Deckelplatte des Gehäuses nach HE6 zu einer Kochplatte nach HE11

umzugestalten, denn das Material einer Gehäuseplatte ist gänzlich anders beschaffen und dimensioniert als das einer Kochplatte. Vielmehr müsste eine Art Kochplatte zwischen die Deckelplatte und den Behälter der HE6 eingebracht werden. Auch ein derartiges technisches Handeln, welches lediglich das Ergebnis einer rückschauenden Betrachtung darstellen könnte, würde die Merkmale (5)(a) und (5)(b)(1) sowie (5)(b)(2) nicht erbringen, so dass auch eine Kombination der Lehren nach HE6 und HE11 nicht zu einem Gegenstand nach Anspruch 1 führen könnte.

Die Klägerin führt als weiteren Stand der Technik noch die **HE13** (Buchauszug **Andreas Gebhardt: „Generative Fertigungsverfahren“. 3. Auflage, S. 105 bis 110, 2007**) in das Verfahren ein und trägt hierzu vor, dass sich dieser Stand der Technik von der Vorrichtung nach HE6 insoweit unterscheide, als Bild 3-18(b) eine Stereolithographiemaschine zeige, die an der Oberseite ihres Gehäuses und unter dem Behälter noch eine zusätzliche Platte aufweise. Diese Platte weise eine Trennfuge zum darunter liegenden Gehäuse auf und erlaube somit eine thermische Entkopplung zum Gehäuse für den Fall, dass in dieser Platte eine Heizeinrichtung vorgesehen werden solle.

Der Senat kann der Klägerin insoweit folgen, als das Bild 3-18(b) der HE13 abweichend von Bild 3-18(a), welches eine Prinzipdarstellung zeigt, die nicht über den Offenbarungsgehalt der HE6 hinaus geht, eine zusätzliche Platte auf der oberen Gehäuseplatte erkennen lässt, auf der dann der Behälter für das zu verarbeitende Harz aufliegt.

Eine Heizeinrichtung ist indes auch beim Stand der Technik nach HE13 nicht beschrieben und auch nicht in den Abbildungen an evtl. vorhandenen Zuführleitungen, Anschlüssen o. ä. erkennbar. Nachdem die zugehörige Beschreibung in HE13 S. 105, Punkt 3.1.8 die hier in Rede stehende Stereolithographiemaschine sehr ausführlich als „kopfüber“ arrangiertes Stereolithographiesystem beschreibt, bei dem ein Projektor die Maske von unten auf eine Glasplatte, die auch den Boden des Harz-Vorratsbehälters bildet und zugleich die Bauebene darstellt, projiziert (vgl. S 106, 2. Abs.) und weiterhin den Schichtaufbau des zu fertigenden

Objektes erläutert (vgl. S. 107, Abs. „Prinzip der Schichtgenerierung“) sowie in S. 107 vorletzter Abs. noch die Einbringung des Materials, also des Harzes, aus einem Container mittels einer Schlauchpumpe in den Bauraum detailliert schildert, wobei das Material gemäß S. 107, letzter Abs. alternativ auch unter Umgehung des Vorratsbehälters manuell direkt in den Bauraum eingefüllt werden kann, ist davon auszugehen, dass eine Heizeinrichtung, wenn denn eine solche vorhanden wäre, detailliert hinsichtlich ihres Leistungsspektrum usw. beschrieben wäre. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass auch die Stereolithographiemaschine(n) sowohl nach der in Bild 3-18(a) gezeigten Prinzipdarstellung als auch gemäß dem in Bild 3-18(b) (jeweils S. 109) erkennbaren Foto einer realen Maschine über keine Heizeinrichtungen verfügen. Schon aus diesem Grunde kommt es auch nicht darauf an, ob es sich bei der genannten Struktur in Bild 3-18(b) um eine aufgesetzte Platte oder um eine Ausformung der oberen Gehäusewand handelt.

Nach alledem ist durch die HE13 eine Stereolithographiemaschine mit den Merkmalen (1), (1)(a) bis (1)(c), (2), (2)(a), (2)(b), (3), (3)(a), (3)(b), (4), (4)(a) und (4)(b) des Patentanspruchs 1 bekannt geworden. Eine Temperaturkontrolleinheit gemäß Merkmal (1)(d) sowie der Merkmalsgruppe (5) gehört indes nicht zum Offenbarungsinhalt der HE13, so dass diese nicht über die Offenbarung der HE6 hinaus geht und bezüglich Anspruch 1 des Streitpatents als mit dieser im Offenbarungsinhalt gleichwertig zu betrachten ist.

Somit kann auch eine Kombination des Standes der Technik nach HE13 mit HE7 oder HE8 zu keinem anderen Ergebnis führen als eine Kombination von HE6 mit HE7 oder HE8.

Die Klägerin führt noch weitere Druckschriften, nämlich die **HE14 (DE 457 990 C)**, **HE15 (DE 1 130 625 B)**, **HE16 (DE 1 238 558 B)** und **HE17 (DE 35 11 165 A1)** in das Verfahren ein. Diese Druckschriften betreffen nicht das technische Gebiet der Stereolithographie, wie die Klägerin selbst einräumt, sondern sie beschäftigen sich nach dem Vortrag der Klägerin mit zu erwärmenden Flüssigkeiten mit lebenden

Zellen, die durch einen transparenten Boden eines die Flüssigkeit enthaltenden Behälters, wie z. B. eine Petrischale, von unten beleuchtet werden, wobei die Behälter ebenfalls auf einer Halterungsplatte, nämlich einem Objektisch aufgenommen sind, welcher mit einem Loch versehen ist.

Derartige Objektische seien daher Vorbild für die Anpassung der Halterungsplatte nach der HE13, was dann zu einem Gegenstand mit allen Merkmalen des Anspruchs 1 des Streitpatents führen könne.

Die Druckschriften nach Anl. HE14 bis HE17 sind allesamt auf beheizbare (und ggf. kühlbare) Objektische für die Mikroskopie gerichtet. Derartige Objektische sind mit einem mittig angeordneten Loch für den Strahlengang des von unten kommenden Durchlichts ausgestattet. Als Objektische sind sie aber Bauteile von Mikroskopen (Durchlichtmikroskope) ohne Bezug zum Fachgebiet der Stereolithographie, so dass der Fachmann diesen Stand der Technik zur Verbesserung und Weiterentwicklung einer Stereolithographiemaschine nicht in Betracht ziehen würde. Eine Übertragung von baulichen Einzelheiten von Objektischen aus der Mikroskopie auf eine Halterungsplatte einer Stereolithographiemaschine wäre demnach lediglich das Ergebnis einer rückschauenden Betrachtung.

Ein weiterer Vortrag der Klägerin ist darauf gerichtet, dass es keiner besonderen Veranlassung bedurfte, um eine bekannte Stereolithographiemaschine nach HE6 oder HE13 mit einer Temperaturkontrolleinheit zu versehen, denn ein derartiges Handeln gehe angesichts der patentgemäßen Aufgabe der Erzielung optimaler Verfestigungsergebnisse mit beliebigen Harz-Typen, einschließlich der Hybridharze, wie in Abs. [0011] der Streitpatentschrift ausgeführt ist, nicht über allgemeines fachmännisches Handeln hinaus. Zur Verarbeitung einer Vielzahl unterschiedlicher Harze sei eine Temperaturregelung nämlich zwingend erforderlich. Die Notwendigkeit der Steuerung der Viskosität sei daher für den Fachmann bereits ausschlaggebend für das Einbringen einer Heizeinrichtung in Stereolithographiemaschinen nach HE6 oder HE13, um die Nachfließgeschwindigkeit und damit die Taktung zu erhöhen und um damit den Erfordernissen unterschiedlicher Harze gerecht werden zu können.

Der Senat kann der Klägerin insoweit folgen, als der Fachmann zum Zwecke der Verbreiterung des Einsatzgebietes von Stereolithographiemaschinen nach HE6 oder HE13 auch über den Einsatz von Temperaturkontrolleinheiten nachdenken wird. Derartige Überlegungen des Fachmanns führen aber nicht schon zwangsläufig zu einer Temperaturkontrolleinheit nach der Merkmalsgruppe (5) des Anspruchs 1 des Streitpatents, welche ausschließlich auf die Halterungsplatte bei einer Stereolithographiemaschinen mit einem Loch zum Durchtritt der Strahlenbündel einer unter der Halterungsplatte angeordneten Strahlenquelle gerichtet ist. Der auf Temperaturkontrolleinheiten bei Stereolithographiemaschinen mit von oben wirkenden Strahlenquellen gerichtete Stand der Technik beschreitet hier andere Wege oder kann aus konstruktiven Gründen nicht einfach auf Maschinen mit von unten wirkenden Strahlenquellen übertragen werden.

Nach alledem bedurfte es über allgemeine fachübliche Überlegungen hinaus gehender Schritte, um die Halterungsplatte einer Stereolithographiemaschine, die eine von unten wirkende Strahlenquelle aufweist, mit einer Temperaturkontrolleinheit mit thermisch mit der Halterungsplatte gekoppelten Heizelementen zu versehen, obwohl die Halterungsplatte mit einer großen Öffnung zum Durchtritt der Strahlenbündel der Strahlenquelle ausgestaltet ist, so dass dementsprechend weniger Kontaktfläche zur Wärmeleitung an den Behälter zur Verfügung steht als dies bei einer bei derartigen Stereolithographiemaschinen nicht einsetzbaren vollflächig wirkenden, geschlossenen Heizplatte der Fall wäre.

Der Patentanspruch 1 hat damit Bestand.

Mit diesem haben auch die auf Anspruch 1 rückbezogenen Patentansprüche 2 bis 10 Bestand.

Nachdem der Anspruch 1 keine Beschränkung auf bestimmte Harze oder Typen von Harzen, wie z. B. Hybridharze erkennen lässt (vgl. auch I.4.), bedurfte es zum Anspruch 1 keiner Betrachtung der von den Parteien vorgelegten Versuche zum temperaturabhängigen Verhalten von Hybridharzen.

## 2. Patentanspruch 11

Die Klägerin betrachtet die Druckschriften HE6 (US 7 052 263 B2) und HE13 (A. Gebhardt: „Generative Fertigungsverfahren“, S S. 105 bis 110, 2007) auch im Hinblick auf den nebengeordneten verfahrensbeschreibenden Patentanspruch 11 als nächstkommenden Stand der Technik.

Die Klägerin erachtet das Verfahren nach Anspruch 11 gegenüber einer Kombination des Standes der Technik nach HE6 mit HE12 bzw. HE7 jeweils als dem Fachmann nahegelegt.

Die HE6 offenbart auch ein Stereolithographieverfahren, umfassend die Merkmale (11)(a) bis (11)(e) gemäß Merkmalsgliederung des Anspruchs 11 (vgl. I.1).

So geht der Inhalt des Merkmals (11)(a) (Vorbereiten einer flüssigen Substanz, die aushärtet, wenn sie einer vorbestimmten Strahlung ausgesetzt ist) bereits aus den Ausführungen gemäß Sp. 1, Z. 6 bis 16 bzw. Z. 39 ff. der HE6 hervor. Der Verfahrensschritt nach Merkmal (11)(b) ist in Sp. 2, Z. 34 bis 48 beschrieben, wonach ein Behälter (7) („polymerisation trough unit“) vorbereitet wird, der geeignet ist, die flüssige Substanz (11) zu enthalten (vgl. Sp. 2, Z. 45 bis 48) und mit einem transparenten Boden (8) (vgl. Sp. 2, Z. 43, 44) versehen ist, während der Verfahrensschritt nach Merkmal (11)(c) aus der Beschreibung, Sp. 3, Z. 36 bis 38 der HE6 hervorgeht, wo ausgeführt wird, dass der Behälter (7) („polymerisation trough unit“) mit einem Monomer befüllt wird (welches unter dem Einfluss sichtbaren Lichts polymerisiert). Auch der Verfahrensschritt nach Merkmal (11)(d) ist durch die HE6 bereits bekannt geworden, denn aus der einzigen Fig. der HE6 sowie der Beschreibung Sp. 2, Z. 33 bis 48 ist das Zuordnen des Behälters (7) zu einer Trägerplatte (Halterungsplatte) (5), die mit einem Loch (6) („aperture“) für den Durchtritt der Strahlung versehen ist (vgl. Fig.), ersichtlich, so dass der transparente Boden (8) des Behälters (7) dem Loch (6) zugewandt ist (vgl. Fig.). Der Verfahrensschritt nach Merkmal (11)(e), der das Leiten des Lichtstrahls zum transparenten Boden (8) durch das Loch (6) betrifft, ist aus der zeichnerischen Darstellung der HE6 (Fig.) ersichtlich und textlich in Sp. 3, Z. 36 bis 46 beschrieben.

Damit sind die Verfahrensschritte (11)(a) bis (11)(e) des Patentanspruchs 11 durch den Stand der Technik nach HE6 bekannt geworden.

Das patentgemäße Verfahren nach Anspruch 11 unterscheidet sich vom Stand der Technik nach HE6 darin, dass die flüssige Substanz eine Mischung verschiedener Bestandteile ist, die dazu neigen, sich bei Raumtemperatur zu trennen (Merkmal (11)(f)) und dass das Verfahren den Schritt des Beheizens des Behälters umfasst, um so die flüssige Substanz auf einer vorbestimmten Temperatur zu halten, welche geeignet ist, die Trennung der Bestandteile zu verhindern. Weder eine flüssige Substanz aus einer Mischung verschiedener Bestandteile, die dazu neigen, sich bei der Raumtemperatur zu trennen, noch eine Möglichkeit zum Beheizen des Behälters, um die Trennung der Bestandteile zu verhindern, sind Gegenstand der Offenbarung der HE6. Vielmehr ist dort lediglich von einem Monomer die Rede, welches unter dem Einfluss von sichtbarem Licht polymerisiert und offensichtlich keine Mischung von Bestandteilen darstellt, die sich bei Raumtemperatur trennen würden, während eine Behälterheizung ebenfalls nicht vorgesehen ist.

Die Klägerin verweist im Hinblick auf Merkmal (11)(f) und (11)(g) auf den Stand der Technik nach Anl. **HE12 (WO 98/41944 A1)**. Diese Druckschrift beschreibt ein Stereolithographieverfahren, bei dem gemäß Seite 16, Z. 6, 7 auch lichtaushärtende Materialien mit Keramikpartikeln (oder anderen Additiven) erwähnt werden, die verarbeitet werden können.

Zwar mögen lichtaushärtende (Harz)-Materialien mit Keramikpartikeln („photo-hardenable materials with ceramic particulate“) unter die in Merkmal (11)(f) definierte flüssige Substanz, die eine Mischung verschiedener Bestandteile ist, die dazu neigen, sich bei Raumtemperatur zu trennen, fallen, jedoch werden diese Substanzen in der Druckschrift HE12 im Kontext mit dem dort den gesamten Offenbarungsgehalt dieser Entgegenhaltung durchdringenden „spatial light modulator“ (SLM), einer räumlich wirkenden und jeder einzelnen herzustellenden Struktur in Lichtintensität, Durchdringungstiefe, Behandlungstiefe usw. angepasst-

ten Modulation der Bestrahlung, erwähnt, wobei gerade durch die Flexibilität der Anlage aber auch der Strahlungsquelle, z. B. auch im Hinblick auf unterschiedliche benötigte Wellenlängen, selbst mit Harzmischungen mit Keramikpartikeln o. ä. gute Produktqualitäten erzielt werden können (S. 16, 1. Abs.).

Ein Beheizen des Behälters, um so die flüssige Substanz auf einer Temperatur zu halten, welche geeignet ist, die Trennung der Bestandteile zu verhindern, wie im Verfahrensschritt (11)(g) des Anspruchs 11 gefordert wird, gehört indes nicht zur Lehre der HE12. Vielmehr wird bei der hier gemäß Fig. 1 dargestellten Vorrichtung die flüssige Substanz in dem Behälter (17) von einer Übergabeleitung (27) über dem zu erzeugenden Werkstück (14) als nächste Schicht (18) möglichst exakt und nivelliert aufgetragen, damit die nächste Schicht des Werkstücks durch Bestrahlung – anders als beim Verfahren nach Anspruch 11 – von oben durch die Lichtquelle (12) und den Modulator (11) verfestigt werden kann (S. 14, Z. 15, 16). Um dies zu erreichen wird zusätzlich zu anderen Maßnahmen noch vorgeschlagen, die Übergabeleitung (27) („transfer tube“) mit Heizelementen auszustatten, welche die Harzviskosität durch Temperaturerhöhung verringern, um eine leichtere Lagenbildung („layering“) zu erreichen und damit schneller weiter arbeiten zu können (S. 14, Z. 20 bis 23). In dem darauf folgenden Satz wird weiter ausgeführt, dass das Verfahren der Harzerwärmung in der Übergabeleitung nur die Harzlage erwärmt, die gerade im Moment gebildet wird, was (im Hinblick auf die schnelle und störungsfreie Lagenbildung) effizienter ist, als den gesamten Behälter (17) mit flüssigem Harz (16) oder die Umgebung der Maschine zu erwärmen (S. 14, Z. 23 bis 25). Nach alledem beschreibt der Absatz auf Seite 14, Zeilen 15 bis 25 für den Fachmann klar erkennbar eine Methode zur Optimierung der Lagenbildung über den bereits ausgehärteten Schichten mittels Beheizen der Übergabeleitung zur Bildung der neuen Lage (Schicht).

Einer derartigen Leitung bedarf das Verfahren nach Anspruch 11 nicht, denn dort erfolgt die Zuführung der Strahlung von unten auf den Behälterboden (vgl. Schritte (11)(d) und (11)(e)) und nicht wie im Falle der Maschine nach HE12 von oben. Insgesamt wird aber die Beheizung des Behälters in HE12 als wenig effizient für die optimale Schichtbildung bezeichnet. Dies wiederum wird der Fachmann auch auf eine von unten aushärtende Maschine beziehen, denn auch hier muss die nächste

Schicht nach Anheben des bereits ausgehärteten Objekts mittels des Trägerelements durch Nachfließen gebildet werden. Allein auf die Viskosität des Materials bezogen wäre das Ergebnis der Übertragung der Lehre nach HE12 auf eine Maschine nach HE6 eine Errichtung einer beheizten Zuführleitung für Harz zum Behälterboden. Schon dies könnte nicht zu dem Verfahrensschritt (11)(g) bezüglich des Beheizens des gesamten Behälters führen.

Ferner ist die Eignung der Temperierung der Harze für Mischungen, die dazu neigen, sich in ihre Bestandteile aufzutrennen, insgesamt auch in der HE12 nicht erkannt und auch nicht thematisiert worden. Im Hinblick auf eine Art Hybridharz ist lediglich die modulierte Strahlung als besonders vorteilhaft erkannt worden.

Nach alledem kann eine Kombination der Lehren aus HE6 und HE12, die der Fachmann von sich aus wegen der unterschiedlichen Arbeitsweisen der dort jeweils offenbarten Vorrichtungen ohnehin nicht vornehmen würde, das Verfahren mit allen Schritten nach Anspruch 11 nicht nahe legen.

Auch die von der Klägerin in diesem Zusammenhang noch genannte **HE7 (Artikel von J.-W. Choi et al.)** vermag hierzu keinen überzeugenden Beitrag zu leisten, denn dort werden zwar Harzgemische verwendet und z. B. durch eine Heizplatte erwärmt und auf Temperatur gehalten. Die dort verwendete Harzmischung ist jedoch keine Mischung verschiedener Bestandteile, die dazu neigen, sich bei Raumtemperatur zu trennen, wie in Schritt (11)(f) gefordert, so dass auch ein Beheizen nicht zum Zwecke der Verhinderung der Trennung der Bestandteile, wie in Schritt (11)(g) beschrieben, wirken kann. Daher wird der Fachmann auch diese Druckschrift nicht heranziehen, um auf der Grundlage des Verfahrens nach HE6 zu einem Verfahren nach Anspruch 11 des Streitpatents zu gelangen.

Das Verfahren nach Anspruch 11 kann daher durch den Stand der Technik nach HE6 in Kombination mit HE12 bzw. HE7 dem Fachmann nicht nahegelegt werden.

Der Anspruch 11 erhält seine Bestandsfähigkeit insbesondere durch die Eigenschaften der im Verfahren verwendeten besonderen flüssigen Substanz sowie

durch die Temperaturzuführung zum Zwecke der Verhinderung der Trennung der Bestandteile.

Auch ein weiterer Angriff der Klägerin, ausgehend von dem Buchauszug nach HE13 vermag dem Fachmann keine Anregungen im Hinblick auf ein Stereolithographieverfahren nach Patentanspruch 11 zu vermitteln.

Die Klägerin macht hierzu geltend, dass die HE13 der Lehre nach Anspruch 11 näher komme als die HE6, denn diese zeige denselben Vorrichtungsaufbau wie die HE6, so dass die Merkmale (11) und (11)(a) bis (11)(e) bei der HE13 in gleicher Weise verwirklicht seien, wie beim Stand der Technik nach HE6. Darüber hinaus sei aber durch die HE13 noch das Merkmal (11)(f) vorweg genommen, denn diese Entgegenhaltung erwähne auf S. 108, Abs. 10 als zu verarbeitendes Material „Nano Cure RC25“, welches als ein bis zu 80 Gew.-% mit Keramikteilchen gefülltes Harz beschrieben sei und daher zu der in Merkmal (11)(f) beschriebenen flüssigen Substanz zu rechnen sei. Somit unterscheide sich das Stereolithographieverfahren nach Anspruch 11 vom Stand der Technik nach HE13 lediglich noch in dem Verfahrensschritt des Beheizens des Behälters nach Merkmal (11)(g). Hierzu könne jedoch die Druckschrift nach Anl. HE12 den notwendigen Hinweis vermitteln, denn auf S. 14, Zeilen 23 bis 25 werde ausgeführt, dass das Beheizen des Harzes im Zuführrohr zwar effizienter sei als die Beheizung des gesamten Behälters oder der Umgebung der Maschine. Dies schließe aber eine hier implizit mit offenbarte Beheizung des Behälters nicht aus. Zudem verwende die HE12 als zu verarbeitendes Material auch Hybridharze, wie aus Seite 16, 1. Abs. ersichtlich sei. Somit sei das Stereolithographieverfahren nach Anspruch 11 durch eine Kombination der Lehren nach HE13 und HE12 ebenfalls bereits vorweg genommen.

In der Tat erwähnt die HE13 auf S. 108, Abs. 10 mit „NanoCure R25“ ein (mit bis zu 80 Gew.-% mit Keramikteilchen gefülltes) Harz, welches der Gruppe der Hybridharze im Sinne des Streitpatents zuzurechnen ist. Einen Verfahrensschritt des Beheizens des Behälters erwähnt die HE13 indes nicht, obwohl sonst alle

Bauteile und Abläufe der dort offenbarten Maschine sehr detailliert beschrieben werden (vgl. Ausführungen zu Patentanspruch 1 in II.1.). Nach alledem ist davon auszugehen, dass die Maschinen nach HE13 keine technischen Einrichtungen zur Beheizung des Behälters aufweisen und diese daher bei Raumtemperatur arbeiten, wobei auch die zu verarbeitenden Harze bzw. Hybridharze lediglich diese Temperatur annehmen können. Daher führt die Würdigung der gesamten Offenbarung des Standes der Technik nach HE13 zu dem Ergebnis, dass dort zwar auch Hybridharze verarbeitet werden sollen, wobei jedoch ein Verfahrensschritt bezüglich des Beheizens des Behälters nicht vorgesehen ist. Somit wurde das in Anspruch 11 des Streitpatents in den Merkmalen (11)(f) und (11)(g) u. a. beschriebene Phänomen der Trennung von Bestandteilen bei Raumtemperatur nicht erkannt, obwohl auch die HE13 bereits mit flüssigen Substanzen (Harzen) arbeitet, die eine Mischung verschiedener Bestandteile darstellen (vgl. NanoCure RC25 und dort der hohe Gewichtsanteil an Keramikteilchen), wie dies auch ein Teilmerkmal von Merkmal (11)(f) beschreibt.

Die Offenbarung der HE13 vermag daher dem Fachmann für sich genommen weder das zweite Teilmerkmal des Merkmals (11)(f), also die Erkenntnis, dass die in Mischung verschiedener Bestandteile vorliegende flüssige Substanz dazu neigt, sich bei Raumtemperatur zu trennen, noch das Merkmal (11)(g), wonach das Verfahren den Schritt des Beheizens des Behälters umfasst, um so die flüssige Substanz auf einer vorbestimmten Temperatur zu halten, welche geeignet ist, die Trennung der Bestandteile zu verhindern, nahe zu legen.

Darüber hinaus bietet die HE13 für den Fachmann auch keinerlei Veranlassung, für die Verarbeitung flüssiger Substanzen, die eine Mischung verschiedener Bestandteile darstellen, einen Verfahrensschritt bezüglich des Beheizens des Behälters vorzusehen, denn auch derartige flüssige Substanzen (NanoCure RC25) werden ohne Beheizung des Behälters verarbeitet.

Somit ist für den Fachmann auch kein Anlass gegeben, den Stand der Technik nach Anl. HE12 zum Zwecke der Verarbeitung flüssiger Substanzen, die eine Mischung verschiedener Bestandteile darstellen, in Betracht zu ziehen. Hinzu kommt, dass auch der Stand der Technik nach HE12, bei dem zwar den zu verar-

beitenden Harzen Temperatur zugeführt wird (vgl. S. 14, Zeilen 20 bis 25) und bei dem auch flüssige Substanzen als Mischung verschiedener Bestandteile (vgl. S. 16, Zeilen 6, 7, „...photohardenable materials with ceramic particulate or other additives...“) Verwendung finden können, die Trennung der Bestandteile bei Raumtemperatur und deren Verhinderung durch Temperaturerhöhung mittels Beheizen nicht erkannt wurde. Vielmehr dient die Temperatur-Zufuhr bei den Stereolithographieverfahren nach HE12, bei dem, anders als nach den Merkmalen (11)(d) und (11)(e) des patentgemäßen Anspruchs 11, der Lichtstrahl von oben auf die Oberseite der flüssigen Substanzmischung geleitet wird (vgl. Fig. 1 in der HE12), lediglich der Verringerung der Viskosität des Harzes zur leichteren Schichtbildung (an der Oberseite des Behälters) und der schnelleren vollständigen Aushärtung des Harzes während der Belichtungsphase (S. 14, Zeilen 21 bis 23 und Fig. 1).

Nach alledem vermag auch die HE12 dem Fachmann das Teilmerkmal bezüglich der Trennung der Bestandteile einer flüssigen Substanzmischung von Merkmal (11)(f) und das Merkmal (11)(g) (Beheizung zur Verhinderung der Trennung der Bestandteile) nicht nahe zu legen. Aus diesem Grunde hätte der Fachmann, der bei einem bei Raumtemperatur arbeitenden Verfahren nach HE13 eine Trennung der Bestandteile beobachtet und als nachteilig erachtet hätte, die HE12 nicht weiter in Betracht gezogen, weil auch diese keine Lösung für dieses Problem bieten konnte.

Nach alledem führt auch eine Kombination der technischen Lehren nach HE13 und HE12 nicht zu einem Stereolithographieverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

Ein weiterer Angriff der Klägerin auf den Anspruch 11 des Streitpatents geht aus von dem Stand der Technik nach HE13 und stellt darauf ab, dass dieser Stand der Technik neben den Merkmalen (11) und (11)(a) bis (11)(e) wegen der Verwendung des Harzes „NanoCue R25“ (vgl. S. 108) auch noch das Merkmal (11)(f) (insgesamt) offenbare.

Ein Heizen der Harzmischung nach Merkmal (11)(g) indes sei kontraproduktiv, denn von der Klägerin mit den Anlagen HE19a bis 21 vorgelegte Versuchsreihen hätten ergeben, dass sich mit Keramikpartikeln oder anorganischen Füllstoffen versehene Harze in größeren Behältern (Bechergläsern) schneller in ihre Bestandteile trennen als bei Raumtemperatur, was allgemein mit dem Zusammenhang der Dichte, Mobilität und Größe von Partikeln in Abhängigkeit von der Viskosität der sie umgebenden Flüssigkeit entsprechend der Stokesschen Gleichung zu erklären sei, zu der sie mit Anl. HE18 einen „Wikipedia“-Auszug vorlegt.

Die Beklagte tritt diesem Vorbringen entgegen. Sie betrachtet die Versuchsreihen der Klägerin, deren Ergebnisse sie unter den gegebenen Bedingungen (große Behälter, Erwärmung im Heizofen) nicht anzweifelt, als nicht übertragbar auf die realen Versuchsbedingungen bei der Durchführung eines stereolithographischen Verfahrens nach Anspruch 11, denn die klägerseitigen Versuche seien „statisch“, während die Verhältnisse in flüssigem Harz in einem Stereolithographieverfahren nach Anspruch 11 wegen des Auftretens von Konvektionsströmen von unten eine „dynamische“ Entwicklung nehmen würden, was zu einem anderen Verhalten des Harzes und seinen darin befindlichen Bestandteilen abweichend von den Abläufen nach der Stokessche Gleichung führen würde. Die Beklagte legt hierzu mit den Anlagen KP1 bis KP3 selbst Versuchsreihen mit handelsüblichen Hybridharzen unter den Bedingungen realer Stereolithographieverfahren vor. Diese würden nach ihrem Vortrag eindeutig einen technischen Effekt der optimalen Verfestigung durch Verhinderung der Trennung der Bestandteile des jeweiligen Hybridharzes mittels erhöhter Harztemperatur belegen. Die Beklagte erklärt in der mündlichen Verhandlung noch zu ihren Versuchen, dass sich dort bei Erwärmung von unten in der unteren zu behandelnden Schicht ein Temperaturgradient zwischen 23° C Raumtemperatur und etwa 35° C Erwärmungstemperatur aufbaue, der zwar nicht zu nachweisbaren Turbulenzen führen könne, jedoch eine Art von „Wärmekonvektion“ entwickeln könne, die jedenfalls bei einer Mehrzahl von Hybridharzen einer Trennung der Bestandteile entgegen wirke.

Die Klägerin trägt hierzu vor, dass der in den Versuchen der Beklagten durch einen Temperaturunterschied von lediglich 12° C erzeugte Temperaturgradient je-

denfalls nicht geeignet sei, um Turbulenzen zu erzeugen. Damit sei der von der Beklagten geforderte Effekt der Verhinderung der Trennung der Bestandteile entweder in der Streitpatentschrift unzureichend erklärt und beschrieben oder es gebe im Einzelfall Varianten von Temperaturgradienten in bestimmten Hybridharzen, die ein Verfahren nach Anspruch 11 in der dort beschriebenen Weise möglich machen könnten.

Aus der Sicht des Senats ist es zumindest denkbar und im Bereich des Möglichen, dass die Beklagte hier einen hoch speziellen technischen Effekt abweichend von den Abläufen nach der Stokesschen Gleichung o. ä. jedenfalls in sehr engen und kleinen Räumen durch thermische Einwirkung, also Randbedingungen, wie sie bei dem in Rede stehenden Stereolithographieverfahren nach Anspruch 11 vorliegen, erkannt hat. Wenngleich das Streitpatent eine eindeutige wissenschaftliche Erklärung hierfür schuldig bleibt, ist in Abs. [0013] der Streitpatentschrift erläutert, dass praktische Versuche des Anmelders mit Hybridharzen in aus dem Stand der Technik bekannten Stereolithographiemaschinen zur Trennung verschiedener Agglomerate von der Harz-Matrix hin zu inhomogenen Mischungen und einer Verhinderung der Aushärtung geführt hätten. Nach Abs. [0014] habe der Anmelder gefunden, dass (Hybrid)harze, die einer bestimmten vorbestimmten Temperatur während der Aushärtung ausgesetzt seien, ohne Trennung der Bestandteile optimal aushärten würden.

Die Versuche der Klägerin sind nach Auffassung des Senats hingegen außerhalb der räumlichen und sonstigen Randbedingungen von stereolithographischen Verfahren in relativ großen Bechergläsern und in Wärmeöfen durchgeführt worden und schon aus diesem Grunde nicht geeignet, die von der Beklagten für die räumlichen Bedingungen und die Art der Temperaturzuführung in stereolithographischen Verfahren beschriebenen Effekte zu widerlegen. Die Klägerin konnte den Senat daher nicht davon überzeugen, dass die in den Merkmalen (11)(f) und (11)(g) des Anspruchs 11 beschriebenen Effekte grundlegenden naturgesetzlichen Abläufen widersprechen würden und daher beim Vergleich mit dem Stand der Technik zu vernachlässigen wären. Vielmehr sind Ausführungsvarianten mit be-

stimmten Harzen in bestimmten Behältermaßen und unter Erzeugung bestimmter Temperaturgradienten in der beanspruchten Form möglich und können damit auch eine erfinderische Tätigkeit begründen, wie auch die Klägerin als alternative Sichtweise selbst einräumt.

Nach alledem hat auch der nebengeordnete Patentanspruch 11 Bestand.

Mit dem tragenden Hauptanspruch haben auch die auf Anspruch 11 rückbezogenen Patentansprüche 12 und 13 Bestand.

## **B.**

Die Kostenentscheidung beruht auf § 84 Abs. 2 PatG i. V. m. § 91 Abs. 1 Satz 1 ZPO, die Entscheidung über die vorläufige Vollstreckbarkeit auf § 99 Abs. 1 PatG i. V. m. § 709 ZPO.

## **R e c h t s m i t t e l b e l e h r u n g**

Gegen dieses Urteil ist das Rechtsmittel der Berufung gemäß § 110 PatG gegeben.

Die Berufungsfrist beträgt einen Monat. Sie beginnt mit der Zustellung des in vollständiger Form abgefassten Urteils, spätestens aber mit dem Ablauf von fünf Monaten nach der Verkündung (§ 110 Abs. 3 PatG).

Die Berufung wird nach § 110 Abs. 2 PatG durch Einreichung der Berufungsschrift beim Bundesgerichtshof, Herrenstr. 45a, 76133 Karlsruhe eingelegt.

Voit

Dr. Huber

Martens

Dr. Dorfschmidt

Brunn

Pr/prö