

**Interner Verteilerschlüssel:**

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

**Datenblatt zur Entscheidung  
vom 1. Dezember 2015**

**Beschwerde-Aktenzeichen:** T 1651/13 - 3.2.08  
**Anmeldenummer:** 10001059.4  
**Veröffentlichungsnummer:** 2204151  
**IPC:** A61F9/008, B23K26/00, H01S3/00,  
B23K26/06  
**Verfahrenssprache:** DE

**Bezeichnung der Erfindung:**

Vorrichtung und Verfahren zur photodisruptiven  
Laserbearbeitung eines toten Materials

**Anmelderinnen:**

WaveLight GmbH  
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e.V.

**Stichwort:**

**Relevante Rechtsnormen:**

EPÜ Art. 83

**Schlagwort:**

Ausreichende Offenbarung - (nein)

**Zitierte Entscheidungen:**

G 0010/93

**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 1651/13 - 3.2.08**

**E N T S C H E I D U N G  
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.08  
vom 1. Dezember 2015**

**Beschwerdeführerin:** WaveLight GmbH  
(Anmelderin 1) Am Wolfsmantel 5  
91058 Erlangen (DE)

**Beschwerdeführerin:** Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
(Anmelderin 2) angewandten Forschung e.V.  
Hansastraße 27c  
80686 München (DE)

**Vertreter:** Katérle, Axel  
Wuesthoff & Wuesthoff  
Patentanwälte PartG mbB  
Schweigerstraße 2  
81541 München (DE)

**Angefochtene Entscheidung:** **Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 13. März 2013 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 10001059.4 aufgrund des Artikels 97 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.**

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender** T. Kriner  
**Mitglieder:** C. Herberhold  
P. Schmitz

## **Sachverhalt und Anträge**

- I. Mit der am 13. März 2013 zur Post gegebenen Entscheidung hat die Prüfungsabteilung die europäische Patentanmeldung No. 10001059.4 zurückgewiesen.
- II. Die Prüfungsabteilung war zu der Auffassung gekommen, dass der Gegenstand des Anspruchs 1 des damaligen Haupt- bzw. Hilfsantrags jeweils gegenüber dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.
- III. Gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung haben die Beschwerdeführerinnen (Anmelderinnen) form- und fristgerecht Beschwerde eingelegt.
- IV. Mit Schreiben vom 30. März 2015 lud die Kammer die Beschwerdeführerinnen zu einer mündlichen Verhandlung. In der begleitenden Mitteilung wurde ausgeführt, dass Anlass zu der Annahme bestehe, dass die Anmeldung nicht den Erfordernissen der Artikel 84, 53(c) und 83 EPÜ genüge, und dass diese Gründe daher gemäß G10/93 (ABL EPA 1995, 172) in das Verfahren einbezogen werden.
- V. Die Beschwerdeführerinnen reichten daraufhin mit Schreiben vom 23. Oktober 2015 einen neuen Hauptantrag, sowie neue Hilfsanträge 1-3 ein.
- VI. Am 1. Dezember 2015 fand eine mündliche Verhandlung vor der Beschwerdekammer statt.

Die Beschwerdeführerinnen beantragten die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung, und die Erteilung eines europäischen Patents auf der Grundlage des Hauptantrags oder der Hilfsanträge 1 bis 3 eingereicht mit Schreiben vom 23. Oktober 2015.

VII. Folgende Dokumente waren für die vorliegende Entscheidung relevant:

Dcit: DE-A-101 25 206;

BS: Bergmann, Schaefer: "Lehrbuch der Experimentalphysik", Optik, Kapitel 9.8.2 "Multiphotonen-Ionisierung", 10. Auflage, de Gruyter (2004);

Kaschke: Vortrag von Prof. Dr. M. Kaschke, Karlsruhe Institut für Technologie, SoSe 2010: "Optische Systeme - Anwendungen in Medizintechnik und Life Sciences";

Lubatschowski: H. Lubatschowski, Vortrag "Grundlagen der Lasermedizin";

Stuart et al., "Laser-Induced Damage in Dielectrics with Nanosecond to Subpicosecond Pulses", Physical Review Letters, Vol 74, 12 (1995);

Schaffer et al., "Laser-induced breakdown and damage in bulk transparent materials induced by tightly focused femtosecond laser pulses", Meas. Sci. Technol. 12 (2001), 1784-1794;

Perry et al. "Ultrashort-pulse laser machining of dielectric materials", Journal of Applied Physics, Vol 85, No. 9 (1999);

Lenzner et al. "Femtosecond Optical Breakdown in Dielectrics", Physical Review Letters, Vol. 80, No. 18 (1998);

Du et al. "Laser-induced breakdown by impact ionization in SiO<sub>2</sub> with pulse widths from 7ns to 150 fs", Appl. Phys. Lett. 64(23), (1994);

Niemz: M. H. Niemz, Laser-Tissue Interactions, Third Enlarged Edition, Springer (2007).

VIII. Anspruch 1 gemäß Hauptantrag hat folgenden Wortlaut:

"Verfahren zur photodisruptiven Laserbearbeitung eines toten Materials zu nicht-therapeutischen und nicht-chirurgischen Zwecken, wobei bei diesem Verfahren ein Zug (18') von Laserstrahlungspulsen mit einer Pulsdauer im Femtosekundenbereich in Richtung auf das Material abgegeben wird, wobei der Pulszug eine Vielzahl aufeinanderfolgender Pulsgruppen umfasst, wobei jede Pulsgruppe mindestens zwei Laserstrahlungspulse (20', 22') umfasst, wobei bei dem Verfahren ferner die Laserstrahlungspulse einer Pulsgruppe im wesentlichen auf denselben Bearbeitungsort des Materials gerichtet werden, jedoch die Laserstrahlungspulse aufeinanderfolgender Pulsgruppen auf im wesentlichen verschiedene Bearbeitungsorte des Materials gerichtet werden, wobei der zeitliche Abstand zweier aufeinanderfolgender Laserstrahlungspulse einer Pulsgruppe im Nanosekundenbereich liegt und wobei von zwei aufeinanderfolgenden Laserstrahlungspulsen einer Pulsgruppe ein vorlaufender Puls (20') geringere Energie oder/und geringere maximale Intensität als der nachfolgende Puls (22') besitzt, derart, dass erst der nachfolgende Puls eine Photodisruption in dem durch den Vorpuls modifizierten Materialvolumen bewirkt".

IX. Hilfsantrag 1:

Anspruch 1 des Hilfsantrags 1 definiert zusätzlich, dass

"die Energie oder/und die maximale Intensität des vorlaufenden Pulses (20') höchstens ein Viertel der Energie bzw. der maximalen Intensität des nachlaufenden Pulses (22') beträgt."

X. Hilfsantrag 2:

In Anspruch 1 des Hilfsantrags 2 ist im Vergleich zu Anspruch 1 des Hauptantrags der Begriff "totes Material" durch den Begriff "anorganisches Material" ersetzt.

XI. Hilfsantrag 3:

Anspruch 1 des Hilfsantrags 3 kombiniert die Änderungen des ersten und zweiten Hilfsantrags.

XII. Zur Stützung ihres Antrags haben die Beschwerdeführerinnen im Wesentlichen Folgendes vorgetragen:

*Hauptantrag, Artikel 83 EPÜ*

Zwar sei es richtig, dass in der Anmeldung keine genauen Angaben bezüglich der zum Erreichen einer Photodisruption zu verwendenden Laser-Parameter für ein bestimmtes "totes Material" gemacht würden und dass die für die Cornea offenbarten Werte nicht 1:1 übernommen werden könnten.

Dies sei jedoch auch gar nicht notwendig, da der Fachmann allein mit seinem Fachwissen und unter Verwendung von Routine-Versuchen die Erfindung ausführen könne. Wie auf Seite 5, erster Absatz der Beschreibung dargelegt, sei für das Auftreten der Photodisruption ein rascher und/oder effektiver zu einem optischen Durchbruch führender Elektronen-Lawinenprozess notwendig. Die Schwelle für den optischen Durchbruch entspreche somit der Schwelle für das Auftreten einer Photodisruption. Dabei sei dem Fachmann die dafür notwendige Energie bzw. maximale Intensität entweder geläufig oder er könne diese

problemlos z.B. der der Kammer vorgelegten Fachliteratur entnehmen. In diesem Zusammenhang sei zu berücksichtigen, dass der Fachmann es in diesem hochspezialisierten technischen Gebiet gewohnt sei, auf wissenschaftliche Veröffentlichungen als Informationsquelle zurückzugreifen. Mit der so bekannten, für das Erreichen eines optischen Durchbruchs erforderlichen Energie-Dichte als Ausgangswert, könne die Energie-Dichte des Hauptpulses bis zum anhand der entstehenden Geräusche identifizierbaren Auftreten von Photodisruption gesteigert werden. Der Fachmann wisse weiterhin aus der in der Anmeldung genannten Dcit, Paragraf [0011], dass die Energie jedes Einzelpulses, d.h. von Vorpuls und Hauptpuls unterhalb der Photodisruptionsschwelle liegen müsse, die Summe der Pulse jedoch darüber. Mit diesen Kenntnissen sei dann durch einfache, wenig aufwendige Routineversuche für jedes beliebige Material zu ermitteln, welche Werte für Vor- und Hauptpuls eingestellt werden müssten.

Des Weiteren sei zu berücksichtigen, dass in der Beschreibung des Ausführungsbeispiels die allgemeinen Begriffe "Zielgebiet", "Materialvolumen" o.ä. verwendet worden seien, so dass die dort genannten Parameter auch als für andere Materialien geeignet offenbart anzusehen seien.

Somit sei die Erfindung so deutlich und vollständig offenbart, dass der Fachmann sie ausführen könne.

*Hilfsanträge 1-3, Artikel 83 EPÜ*

Die vorgetragene Argumentation gelte genauso für die Hilfsanträge.

## Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. Hauptantrag, Artikel 83 EPÜ
  - 2.1 Anspruch 1 enthält einen Disclaimer, durch den die Bearbeitung von am oder im lebenden Körper befindlichen toten Material, wie z.B. die Lithotripsie von Nierensteinen (eine typische Domäne der Photodisruption, s. Niemz, Seite 126, 4. Absatz, letzter Satz), ausgeschlossen werden soll. Für die Prüfung der Erfordernisse des Artikels 83 EPÜ werden weitere Bedenken bezüglich der Zulässigkeit und der Klarheit des Disclaimers zunächst zurückgestellt und es wird davon ausgegangen, dass die beanspruchte photodisruptive Laserbearbeitung nicht am lebenden menschlichen oder tierischen Organismus stattfindet.
  - 2.2 Damit ist das einzige in der Anmeldung detailliert beschriebene Ausführungsbeispiel, nämlich die refraktive Laser-chirurgische Bearbeitung der Kornea des Auges, aus dem beanspruchten Gegenstand ausgeklammert (vgl. auch Schreiben der Beschwerdeführerinnen vom 23. Oktober 2015, Punkt IV. 1a, letzter Satz).

Nur in Zusammenhang mit der Laser-chirurgischen Bearbeitung des Auges ist nämlich das zu bearbeitende Material ("Korneagewebe"), die zu verwendende Wellenlänge ("niederer infraroter Bereich, etwa zwischen 1000 und 1100  $\mu\text{m}$ ", s. A2-Veröffentlichung Spalte 6, Zeilen 52-57) und die Energie von Hauptpuls ("im einstelligen  $\mu\text{J}$  Bereich bis hin zu 10  $\mu\text{J}$ ", s. Spalte 9, Zeilen 8-13) und Vorpuls ("nur etwa 1/10 dieser Energie", dto.) offenbart.

Als Offenbarung der einzustellenden Laserparameter für die Bearbeitung eines von der Kornea verschiedenen, nicht näher spezifizierten Materials können diese Textstellen - entgegen der Auffassung der Beschwerdeführerinnen - nicht angesehen werden. Der Paragraf [0022] der Beschreibung, in dem die Wellenlänge der erzeugten Laserstrahlung offenbart ist, bezieht sich explizit auf die in Figur 1 dargestellte Laserbearbeitungsvorrichtung, die wiederum explizit als eine "Vorrichtung zur refraktiven Laser-chirurgischen Bearbeitung des Auges" bezeichnet wird (Spalte 6, Zeilen 26-28). In ähnlicher Weise ist auch - trotz der verallgemeinernden Begriffe - aus dem Kontext stets klar, dass die offenbarten Energien (Spalte 9, Zeilen 8-13) sich auf Korneagewebe beziehen. So spricht z.B. der der Offenbarung der Energiewerte direkt vorausgehende Satz (Spalte 9, Zeilen 2-8) zwar allgemein von "Mikromaterialveränderungen", betont jedoch zugleich, dass dadurch "die Strahlenbelastung der Retina wesentlich gegenüber herkömmlichen Korneabearbeitungsverfahren mit Einzelpulseinstrahlung reduziert werden kann".

Auch die Erwähnung von Quarzglas und Graphit (Paragraf [0009] und [0010] der A2-Veröffentlichung) erfolgt lediglich in Zusammenhang mit einem Dokument aus dem Stand der Technik (Dcit). Ein Bezug zu der beanspruchten photodisruptiven Bearbeitung wird nicht hergestellt.

Die Kammer stellt somit fest, dass in der Anmeldung zwar allgemein eine mögliche Bearbeitung von anorganischem oder organischen Material - und damit wohl auch eine Bearbeitung von Materialien, deren Bearbeitung nicht durch den Disclaimer ausgeklammert

ist - erwähnt wird, dass jedoch weder ein solches Material explizit genannt ist, noch für ein solches Material angegeben ist, wie die Wellenlänge, die Größe des Brennpunkts bzw. die Energiedichte (fluence) und vor allem die Energie / maximale Intensität von Vor- und Hauptpuls einzustellen ist.

- 2.3 Wie auch vom Experten der Anmelderin in der mündlichen Verhandlung im Prüfungsverfahren ausgeführt, sind die Parameter Intensität, Wellenlänge und Größe des Brennpunkts bzw. Energiedichte (fluence) zur Erzielung der Photodisruption von Bedeutung und müssen damit zur Ausführung der Erfindung je nach abzutragendem Material eingestellt werden (Protokoll der mündlichen Verhandlung vom 13. Februar 2013, Seite 2, Zeilen 9-15). Die Beschwerdeführerinnen sind diesbezüglich jedoch der Ansicht, dass das Auffinden der Parameter des Laserstrahls im Wissensstand des Fachmanns liege.

Gemäß ständiger Rechtsprechung ist, wer sich auf ein allgemeines Fachwissen beruft, für dessen Vorliegen beweispflichtig. Die von den Beschwerdeführerinnen zu diesem Zweck vorgelegten Beweismittel werden im Folgenden diskutiert.

- 2.4 Kaschke und Lubatschowski

Beide Präsentationen beziehen sich explizit auf die Wechselwirkungsmechanismen von Laserstrahlung mit biologischem Gewebe, bzw. auf die Anwendung von Lasern in der Medizintechnik und damit auf den durch den Disclaimer ausgeklammerten Bereich.

In Hinblick auf die Kaschke-Präsentation hatten die Beschwerdeführerinnen im Zuge der Neuheitsdiskussion während des Prüfungsverfahrens darauf hingewiesen

(Schreiben vom 3. Januar 2013, Seite 4, vorletzter Absatz - Seite 5, 4. Absatz), dass sich "für unterschiedliche Materialien zum Teil erheblich unterschiedliche Wechselwirkungs-Intensitäts-Diagramme ergäben, so dass auch die Positionen der Bereiche der Photoablation und der Photodisruption innerhalb dieser Diagramme von den spezifischen Eigenschaften des bestrahlten Materials und der Wellenlänge des verwendeten Laserlichts abhängen". Die "Photon-Elektronen-Wechselwirkung hänge entscheidend von der Struktur der Energieniveaus der Elektronen innerhalb der Atome/Moleküle des bestrahlten Materials ab und damit von den spezifischen makroskopischen Parametern des betreffenden Materials wie beispielsweise dem Absorptionskoeffizienten". Zudem sei zu beachten, dass "durch die Anwesenheit einer elektromagnetischen Welle hoher Intensität die energetische Lage der elektronischen Energieniveaus mitunter stark beeinflusst und verändert werden kann". Deshalb könne die in der Kaschke-Präsentation in den Folien 57, 69 gezeigte, sich auf die Wechselwirkung zwischen Laserlicht und Gewebe beziehende Grafik (die im Wesentlichen der rechten Grafik der von den Beschwerdeführerinnen jetzt angeführten Folie 14 entsprechen) "keinesfalls als allgemein gültiger Klassifikationsmaßstab zur Abgrenzung zwischen Photoablation und Photodisruption herangezogen werden".

In Anbetracht dieser für die Kammer überzeugenden Ausführungen ist jedoch konsequenter Weise der Rückschluss von den in den Präsentationen offenbarten Parameterbereichen für biologisches Gewebe auf andere Materialien auch im Rahmen der Diskussion des Vorliegens einer ausreichenden Offenbarung nicht möglich.

Die Beschwerdeführerinnen hatten weiterhin auf die linke Grafik der Folie 14 der Kaschke-Präsentation hingewiesen, in der die Materialbearbeitung mit Lasern in einem Wechselwirkungs-Intensitäts-Diagramm gezeigt ist. Allerdings reicht der in dem Materialbearbeitungs-Diagramm auf der Abszisse aufgetragene Einwirkdauer-Bereich minimal bis  $10^{-9}$  s, der Begriff "Photodisruption" wird gar nicht erwähnt (das rechte Diagramm bezieht sich auf die Wechselwirkung mit Gewebe und somit auf den durch den Disclaimer ausgeklammerten Bereich). Auch dieser Folie kann der Fachmann daher keine Information über die Laserparameter entnehmen, die für das Erreichen einer Photodisruption mit Laserstrahlungspulsen mit einer Pulsdauer im Femtosekundenbereich bei einer im nicht ausgeklammerten Bereich liegenden Bearbeitung einzustellen wären.

Weiterhin kann auch der Verweis auf die, auf der oberen Folie der Seite 5 der Lubatschowski-Präsentation angegebene, bei der Multiphotonen-Ionisation von Wasser zu überwindende Energie keinen Anhalt für die bei der beanspruchten Verwendung zu wählenden Laserparameter geben, da Wasser als Flüssigkeit einer präzisen Mikrobearbeitung nicht zugänglich ist.

## 2.5 BS, Stuart, Schaffer, Perry, Lenzner und Du

Gemäß ständiger Rechtsprechung gehören Artikel in Fachzeitschriften normalerweise nicht zum allgemeinen Fachwissen. Das Argument der Beschwerdeführerinnen, dass in dem vorliegenden, hochspezialisierten Fachgebiet üblicherweise auf Forschungsartikel als Informationsquelle zurückgegriffen werde, erscheint angesichts des bereits 1996 in einer ersten Ausgabe erschienenen Fachbuchs von Niemz wenig überzeugend.

Keines der obigen Dokumente erwähnt außerdem den Begriff "Photodisruption". Stattdessen werden Energieschwellen für die Multi-Photon-Ionisierung, für eine lawinenartige Ionisation, für das Erreichen eines optischen Durchbruchs oder allgemein für das Auftreten einer Laser-induzierten Materialschädigung angegeben.

Das Auftreten dieser Phänomene ist jedoch nicht gleichbedeutend mit dem Auftreten einer Photodisruption, da diese Effekte auch bei der plasmainduzierten Photoablation ohne Photodisruption auftreten. Dabei werden - wie von den Beschwerdeführerinnen in der Beschwerdebeurteilung vorgetragen (Seite 2, letzter Absatz) - in der Fachwelt der physikalische Effekt der Photodisruption und andere ebenfalls zu einer dauerhaften Schädigung des Materials führende Wirkungsprozesse, wie z.B. die Plasma-induzierte Ablation "strikt auseinander gehalten".

Die Kammer verweist in diesem Zusammenhang auf das von den Beschwerdeführerinnen selbst angeführte Lehrbuch von Niemz (siehe Seite 3, erster Absatz der Beschwerdebeurteilung), das die Effekte "Plasmainduzierte Photo-Ablation" und "Photodisruption" in den Kapiteln 3.4 und 3.5 behandelt.

Wie in Kapitel 3.4 beschrieben kommt es bei der plasmainduzierten Ablation zu einer Multi-Photon Ionisierung und anschließender lawinenartiger Vermehrung der Elektronen (s. Figur 3.43) mit Plasmabildung, optischem Durchbruch (Seite 108, erster Absatz) und in der Folge zu einem präzisen Materialabtrag.

Bei der Photodisruption entsteht zwar ebenfalls ein Elektronen-Plasma und ein optischer Durchbruch, die

höheren Pulsenergien bewirken aber zusätzlich die Ausbildung von Schockwellen, Jets und Kavitation und somit eine deutlich stärkere mechanische Wirkung für die der Begriff "Disruption" statt "Ablation" geprägt wurde (Niemz, Kapitel 3.5, siehe z.B. Seite 126, 1. Absatz).

Auch wenn Plasma-induzierte Ablation und Photodisruption bei bestimmten Energiedichten parallel auftreten können (s. Niemz, Figur 3.1, Seite 46), so unterscheiden sich doch die Untergrenzen für die Energiedichte bei der der entsprechende Effekt auftritt erheblich:

Niemz gibt in Tabelle 3.14 (Kapitel 3.5, Seite 129) als Untergrenze für die Plasma-induzierte Ablation von Korneagewebe bei einer Pulsdauer von 100 fs eine Energiedichte von  $2.0 \text{ J/cm}^2$  an, während der entsprechende untere Grenzwert der Energiedichte für die Photodisruption bei  $50 \text{ J/cm}^2$  liegt (siehe in diesem Zusammenhang auch Figur 3.56). Obwohl die absoluten Werte für Korneagewebe nicht einfach auf andere Materialien übertragen werden können (s. Punkt 2.4), so ist doch ersichtlich, dass die Photodisruptionsschwelle deutlich höher liegt als die Untergrenze für eine Plasma-induzierte Ablation (bei der es wie diskutiert ebenfalls zu Multi-Photon-Absorption, lawinenartiger Elektronenvermehrung und Plasmabildung mit optischem Durchbruch kommt). Angesichts dieser in der Fachliteratur beschriebenen Zusammenhänge ist für den Fachmann die Kenntnis der aufzubringenden Ionisierungsenergie (BS, Seite 982; hier außerdem lediglich für typischerweise gasförmige Stoffe), der "Damage fluence" (Stuart, Figur 4; Perry, Figur 5) oder einer Schwelle für den optischen Durchbruch bzw. für die Laser-induzierte Materialschädigung (Schaffer,

Tabelle 1; Lenzner, Figur 3; Du, Figur 2) nicht gleichbedeutend mit der Kenntnis der für das Auftreten einer Photodisruption notwendigen Laserparameter.

Selbst wenn man also zu Gunsten der Beschwerdeführerinnen die Offenbarung der Fachartikel als Teil des Fachwissens anerkennen würde, so wären daraus trotzdem die zur Durchführung des photodisruptiven Bearbeitungsverfahrens außerhalb des durch den Disclaimer ausgeklammerten Bereichs erforderlichen Laserparameter nicht bekannt.

## 2.6 Experimentelle Ermittlung der Laserparameter

Die Beschwerdeführerinnen haben weiterhin vorgebracht, dass die für den Haupt- und den Vorpuls zu verwendenden Parameter auch experimentell im Rahmen von Routineversuchen ermittelt werden könnten. Dabei sei aus Dcit bekannt, dass lediglich die Summe der Pulse über der Mikrostrukturierungsschwelle liegen solle, die Einzelpulse *per se* jedoch nicht.

Folgt man der Argumentation der Beschwerdeführerinnen, so müsste zunächst ein Material ausgewählt werden, für das dann eine geeignete Laser-Wellenlänge zu wählen wäre. In einer ersten Versuchsserie wäre dann weiter die Photodisruptions-Schwelle zu ermitteln um sicherzustellen, dass ein später ermittelter Hauptpuls nicht bereits alleine - d.h. unabhängig vom Vorpuls - eine Photodisruption bewirken kann.

Es ist weiterhin nicht bekannt, wie stark die Photodisruptionsschwelle des Einzelpulses durch einen eine geringere Energie und/oder maximale Intensität als der noch nicht bestimmte Hauptpuls aufweisenden, aber ansonsten frei zu wählenden Vorpuls modifiziert wird.

Warum für Vor- und Hauptpuls das aus Dcit bekannte Kriterium gelten soll, wonach die Summe der Energie der Pulse über der Mikrostrukturierungsschwelle liegen müsse, ist für die Kammer nicht ersichtlich. Zum einen ist der Begriff Mikrostrukturierung nicht gleichbedeutend mit einer Photodisruption. Zum anderen lehrt Dcit explizit, dass das Nachklingen des dort verwendeten Vorpulses "nur auf einer Sub-Pikosekunden- oder Pikosekunden-Zeitskala der Fall ist" (Dcit, Paragraf [0011]). Das aus Dcit bekannte Kriterium bezieht sich somit auf einen in einem viel kürzeren Zeitbereich wirksamen Effekt und kann nicht einfach auf den Nanosekunden-Abstand des beanspruchten Verfahrens übertragen werden.

Die modifizierte Photodisruptionsschwelle für den Hauptpuls wäre deshalb für verschiedenste Vorpuls-Energien und/oder maximale Intensitäten erneut zu bestimmen, wobei jeweils zu kontrollieren wäre, dass die Energie und/oder maximale Intensität des Hauptpulses geringer ist als für das Auftreten einer Photodisruption ohne Vorpuls erforderlich. Auch hier ist davon auszugehen, dass es erst bei einem bestimmten Energie und/oder maximale Intensitäts-Schwellenwert des Vorpulses zu einer messbaren Reduzierung der Hauptpuls-Photodisruptionsschwelle kommt.

Dieses Vorgehen, welches zusätzlich zur Auswahl von zu bearbeitendem Material und geeigneter Laserwellenlänge eine Variation mindestens zweier einzustellender Parameter (Energie und/oder maximale Intensität von Vor- und Hauptpuls) erfordert, stellt - insbesondere in diesem experimentell sehr aufwändigen Gebiet und bei vollständigem Fehlen von Beispielen für das beanspruchte Verfahren (d.h. von Beispielen außerhalb des vom Disclaimer ausgeklammerten Bereichs) - einen

unzumutbaren Aufwand dar, der insgesamt eher einem Forschungsauftrag entspricht als einer nacharbeitbaren Offenbarung.

- 2.7 Die Beschwerdeführerinnen konnten somit nicht überzeugend darlegen, dass dem Fachmann auch unter Zuhilfenahme seines Fachwissens in der Anmeldung mindestens ein Weg zur Ausführung der Erfindung - d.h. außerhalb des vom Disclaimer ausgeklammerten Bereichs - ohne unzumutbaren Aufwand aufgezeigt wird. Die Erfordernisse des Artikels 83 EPÜ sind daher nicht erfüllt.
- 2.8 Angesichts dieser Situation ist es nicht erforderlich, die weiter bestehenden Bedenken zur Zulässigkeit und Klarheit des Disclaimers zu diskutieren.

3. Hilfsanträge 1-3, Artikel 83 EPÜ

Der Einwand der mangelnden Offenbarung trifft auch die Hilfsanträge 1-3. Bei Hilfsantrag 1 und 3 stellt sich analog das Problem eine Vorpuls-Energie und/oder maximale Intensität von weniger als einem Viertel der Energie und/oder maximalen Intensität des Hauptpulses auszuwählen, ohne dass diese Hauptpuls-Energie und/oder maximale Intensität, die ihrerseits wieder von der Energie und/oder maximalen Intensität des Vorpulses abhängt, bekannt wäre. Der erforderliche Aufwand zur Nacharbeitung der Erfindung wird somit ebenfalls als unzumutbar angesehen.

## Entscheidungsformel

### Aus diesen Gründen wird entschieden:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:



C. Moser

T. Kriner

Entscheidung elektronisch als authentisch bestätigt