



# BUNDESPATEENTGERICHT

17 W (pat) 13/21

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
20. Februar 2024

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

**betreffend das Patent 10 2017 108 595**

hat der 17. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 20. Februar 2024 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Morawek, der Richterin Akintche, des Richters Dipl.-Phys. Dr. Städele und des Richters Dr.-Ing. Harth

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Einsprechenden wird der Beschluss der Patentabteilung 51 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 8. Oktober 2021, der Einsprechenden zugestellt am 21. Oktober 2021, aufgehoben und das Patent 10 2017 108 595 wird vollumfänglich widerrufen.

## **Gründe**

### **I.**

Auf die am 21. April 2017 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangene Patentanmeldung 10 2017 108 595.5 ist durch Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G02B das Patent unter der Bezeichnung

„Immersionsobjektiv für ein Mikroskop“

erteilt worden. Veröffentlichungstag der Patenterteilung ist der 9. Mai 2018.

Gegen das Patent ist am 7. Februar 2019 Einspruch erhoben worden.

Die Patentabteilung 51 hat mit Beschluss vom 8. Oktober 2021 das Patent in vollem Umfang aufrechterhalten.

Gegen den Beschluss wendet sich die Einsprechende mit der Beschwerde vom 16. November 2021.

Die Einsprechende stellt den Antrag,

den Beschluss der Patentabteilung 51 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 21. Oktober 2021 aufzuheben und das Patent 10 2017 108 595 vollumfänglich zu widerrufen.

Ferner beantragt sie Schriftsatznachlassfrist.

Die Patentinhaberin stellt den Antrag,

die Beschwerde der Einsprechenden zurückzuweisen.

Hilfsweise beantragt sie,

das Patent auf der Basis folgender Unterlagen beschränkt aufrechtzuerhalten:

gemäß Hilfsantrag 1

Ansprüche 1 bis 14, überreicht in der mündlichen Verhandlung,  
mit noch anzupassender Beschreibung,  
drei Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 3 vom 30. Mai 2017;

gemäß Hilfsantrag 2

Patentansprüche 1 bis 14, überreicht in der mündlichen Verhandlung,  
im Übrigen wie Hilfsantrag 1;

gemäß Hilfsantrag 3

Patentansprüche 1 bis 13, überreicht in der mündlichen Verhandlung,  
im Übrigen wie Hilfsantrag 1;

gemäß Hilfsantrag 4

Patentansprüche 1 bis 13, überreicht in der mündlichen Verhandlung,  
im Übrigen wie Hilfsantrag 1;

gemäß Hilfsantrag 5

Patentansprüche 1 bis 12, überreicht in der mündlichen Verhandlung,  
im Übrigen wie Hilfsantrag 1;

gemäß Hilfsantrag 6

Patentansprüche 1 bis 12, überreicht in der mündlichen Verhandlung,  
im Übrigen wie Hilfsantrag 1.

Im Einspruchs- und im Einspruchsbeschwerdeverfahren sind folgende Druckschriften und Unterlagen genannt und eingereicht worden:

- D1: US 8 705 178 B2
- D2: US 5 940 220 A
- D3: DE 10 2004 051 357 A1
- D4: US 2009 / 0 027 769 A1
- D5: JP 2005 - 352 021 A
- D5a: englische Maschinenübersetzung der D5
- D6: US 2015 / 0 146 304 A1
- D7: KELLER H. E.; PAWLEY J. B. (Hrsg.): Objective Lenses for Confocal Microscopy. In: Handbook of Biological Confocal Microscopy. Third Edition. New York: Springer Science+Business Media, 2006.
- D8: DE 10 2011 116 757 A1
- D9: LEICA MICROSYSTEMS IR GmbH: Leica Objectives: Superior Optics for Confocal and Multiphoton Research Microscopy. 09/2014 – Firmenschrift
- D10: Correction Collar (kein Datumsbeleg angegeben); URL: <https://www.leica-microsystems.com/products/microscope-objectives/labeling-of-objectives/#c29422>
- D11: Zum Begriff der „Nennapertur“ (kein Datumsbeleg angegeben); URL1: <https://www.leica-microsystems.com/products/microscope-objectives/labeling-of-objectives/>  
URL2: <https://spectraservices.com/product/11506220.html>
- ANL1: Graphiken der Einsprechenden zur sphärischen Aberration vom 5. Februar 2024 (Anlage 1)
- ANL2: Seitens der Einsprechenden berechnete Verläufe der sphärischen Aberration nach D1 vom 5. Februar 2024 (Anlage 2)
- ANL3: Prüfungsbescheid des US-Patentamts vom 8. Juli 2019 (Anlage 3)
- ANL4: englische Übersetzung eines Prüfungsbescheides des chinesischen Patentamts in Sachen der Anmeldung CN 108 732 738 A

Davon wurden die Druckschriften D1 bis D3 bereits im Prüfungsverfahren berücksichtigt.

Der geltende **Patentanspruch 1** gemäß **Hauptantrag** lautet unter Hinzufügung der Merkmalsgliederung gemäß Einspruchsbeschluss:

- M1 Immersionsobjektiv (10) für ein Mikroskop (100), umfassend
  - M1.1 eine erste Linsengruppe (12) positiver Brechkraft,
  - M1.2 eine zweite Linsengruppe (14) positiver Brechkraft,
  - M1.3 eine dritte Linsengruppe (16) negativer Brechkraft und
  - M1.4 eine vierte Linsengruppe (18) positiver Brechkraft,
  - M1.5 die in dieser Reihenfolge von einer Objektseite her angeordnet sind,
  - M1.6 wobei die zweite Linsengruppe (14) zur Erzielung einer Korrektionswirkung hinsichtlich der sphärischen Aberration längs der optischen Achse (O) derart bewegbar ist, dass die Summe des Abstands (V1) zwischen der zweiten Linsengruppe (14) und der ersten Linsengruppe (12) und des Abstands (V2) zwischen der zweiten Linsengruppe (14) und der dritten Linsengruppe (16) konstant ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- M1.7 die Korrektionswirkung der zweiten Linsengruppe (14) derart vorbestimmt ist, dass die sphärische Aberration für einen Lichteinfall minimiert ist, der einer mittleren numerischen

Apertur entspricht, die zwischen Null und einer Nennapertur des Immersionsobjektivs (10), die gleich der maximalen Apertur des Immersionsobjektivs (10) ist, liegt.

Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag 1** unterscheidet sich von der Fassung gemäß Hauptantrag dadurch, dass in das Merkmal M1.7 nach der Angabe „sphärische Aberration“ die Worte „beim Bewegen der zweiten Linsengruppe“ aus der Beschreibung (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0008]) unter Bildung eines neuen Merkmals **M1.7a** wie folgt eingefügt sind:

( ... )  
**M1.7a** die Korrektionswirkung der zweiten Linsengruppe (14) derart vorbestimmt ist, dass die sphärische Aberration **beim Bewegen der zweiten Linsengruppe (14)** für einen Lichteinfall minimiert ist, der einer mittleren numerischen Apertur entspricht, die zwischen Null und einer Nennapertur des Immersionsobjektivs (10), die gleich der maximalen Apertur des Immersionsobjektivs (10) ist, liegt.

Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag 2** enthält die Merkmale des Hilfsantrags 1 und unterscheidet sich von der erteilten Fassung (Hauptantrag) ferner dadurch, dass am Ende des Anspruchs nach dem Merkmal M1.7a folgendes aus der Beschreibung entnommenes (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0035]) neues Merkmal **M1.8** hinzugefügt ist:

( ... )  
**M1.8** wobei die sphärische Aberration durch die Abweichung ( $\Delta z$ ) der bildseitigen Schnittweite vom paraxialen Bildpunkt charakterisiert ist.

Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag 3** geht aus von dem Hilfsantrag 1 (Merkmale M1 bis M1.7a) und unterscheidet sich von der erteilten Fassung (Hauptantrag) – bei abgeänderter Aufteilung in Oberbegriff und Kennzeichenteil – weiterhin dadurch, dass am Ende des Anspruchs nach den Merkmalen M1 bis M1.7a (Oberbegriff) das Merkmal des erteilten Unteranspruchs 2 wie folgt als neues Merkmal **M1.9** (Kennzeichenteil) hinzugefügt ist:

( ... )

dadurch gekennzeichnet, dass

**M1.9** die mittlere numerische Apertur in einem Aperturbereich zwischen dem 0,65-fachen und dem 0,75-fachen der Nennapertur des Immersionsobjektivs (10) liegt.

Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag 4** stimmt nach seinem Oberbegriff mit dem Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag 3 überein und unterscheidet sich von der erteilten Fassung dieses Anspruchs (Hauptantrag) außerdem dadurch, dass am Ende des Anspruchs als Kennzeichenteil das Merkmal des erteilten Unteranspruchs 3 wie folgt als neues Merkmal **M1.10** hinzugefügt ist:

( ... )

dadurch gekennzeichnet, dass

**M1.10** die Brechkraft der zweiten Linsengruppe (14) mindestens ein Zehntel und maximal ein Drittel der Gesamtbrechkraft des Immersionsobjektivs (10) beträgt.

Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag 5** vereint die gegenüber der erteilten Fassung (Hauptantrag) vorgenommenen Änderungen nach den Hilfsanträgen 1, 3 und 4, wie sie durch die Merkmale M1.7a, M1.9 bzw. M1.10 gegeben sind.

Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag 6** fasst sämtliche Änderungen gegenüber der erteilten Fassung (Hauptantrag) nach den Hilfsanträgen 2, 3 und 4 zusammen, so



dass die Merkmale M1.7a und M1.8, M1.9 bzw. M1.10 in den Wortlaut des Anspruchs aufgenommen sind.

Zu den jeweiligen nebengeordneten Ansprüchen sowie Unteransprüchen und den weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

Die Beschwerde der Einsprechenden ist rechtzeitig eingegangen und auch sonst zulässig. Sie hat auch Erfolg, da der Gegenstand des jeweiligen Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag und Hilfsanträgen 1, 2, 3, 4, 5 und 6 zumindest nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruht (§ 4 PatG).

1. Das Streitpatent betrifft ein Immersionsobjektiv für ein Mikroskop (Patentschrift, Abs. [0001]).

Aus dem Stand der Technik seien Immersionsobjektive bekannt, die es einer Bedienperson ermöglichen, Abbildungsfehler zu korrigieren (Patentschrift, Abs. [0002]). Bei diesen Abbildungsfehlern handele es sich beispielsweise um die sphärische Aberration, die durch Variationen der Dichte der verwendeten Immersionsflüssigkeit oder Inhomogenitäten in der biologischen Struktur der zu beobachtenden Probe entstehe.

Ferner sei aus der Druckschrift US 8 705 178 B2 (D1) ein Objektiv für ein Mikroskop mit vier Linsengruppen bekannt (Patentschrift, Abs. [0003]). Dabei bilde die zweite Linsengruppe ein Korrektionsglied, das längs einer optischen Achse bewegbar sei, um die sphärische Aberration zu korrigieren. Weitere Objektive aus dem Stand der Technik (im Verfahren vorliegend als Druckschrift D2 und D3) zeigten bewegbare Korrektionsglieder (Patentschrift, Abs. [0004] und [0005]), die eine große Baulänge beziehungsweise eine hohe mechanische Komplexität des Objektivs zufolge hätten.

Vor diesem Hintergrund liegt dem Streitpatent die **Aufgabe** zugrunde, ein einfach und kompakt ausgebildetes Immersionsobjektiv anzugeben, welches es einer Bedienperson ermöglicht, die sphärische Aberration zuverlässig zu korrigieren (Patentschrift, Abs. [0006]).

Als **Fachmann**, der mit der Lösung der genannten Aufgabe betraut wird, sieht der Senat einen Ingenieur mit Bachelorgrad oder vergleichbarem Abschluss der Fachrichtung technische Optik mit mehrjähriger Berufserfahrung in der Entwicklung von Objektiven für Mikroskope an.

## 2. Zur Lehre des Patentanspruchs 1

**2.1** Durch den **Patentanspruch 1** in der erteilten Fassung des **Hauptantrags** wird ein Immersionsobjektiv für ein Mikroskop unter Schutz gestellt (Merkmal **M1**).

**2.1.1** Das patentgemäße Immersionsobjektiv soll nach den Anweisungen der Merkmale **M1.1**, **M1.2**, **M1.3** und **M1.4** eine erste, zweite, dritte bzw. vierte Linsengruppe umfassen. Dabei soll die Brechkraft der ersten, zweiten und vierten Linsengruppe jeweils positiv sein, während die dritte Linsengruppe eine negative Brechkraft aufweisen soll.

Beispiele für derartige Linsengruppen zeigt die Figur 1 mit den Bezugszeichen 12, 14, 16 und 18 i. V. m. Absatz [0025] bis [0029] der Patentschrift. Demnach kann eine Linsengruppe aus mindestens zwei Linsen bestehen. Die Linsen können innerhalb der Linsengruppe einen Abstand zueinander (Figur 1, Linsengruppe 12 mit Linsen 22 und 24, sowie Linsengruppe 18 mit Linsen 34 und 36) oder direkt aufeinanderliegende Grenzflächen (Figur 1, Bezugszeichen F2/F3, F8/F9 bzw. F12/F13) aufweisen.

Die Vorgaben zur Brechkraft versteht der Fachmann dahin, dass die jeweilige Linsengruppe in ihrer Gesamtheit entweder einer Sammellinse vergleichbar eine positive Brechkraft oder einer Zerstreuungslinse ähnlich eine negative Brechkraft entfaltet.

**2.1.2** Das nachfolgende Merkmal **M1.5** verlangt, dass die vier vorgenannten Linsengruppen „in dieser Reihenfolge von einer Objektseite her angeordnet“ sein sollen.

Diese Anweisung legt ausschließlich die Reihenfolge der ersten, zweiten, dritten und vierten Linsengruppe gemäß der Merkmale M1.1 bis M1.4 **untereinander** fest. Zu etwaigen weiterhin von dem Immersionsobjektiv „umfassten“ (vgl. Merkmal M1) Linsen oder Linsengruppen ergeben sich aus dem Wortlaut des Merkmals M1.5 keine sonstigen Bestimmungen. Insbesondere erfasst das Merkmal M1.5 auch den Fall, dass zwischen benachbarten Linsengruppen aus den unter Merkmal M1.1 bis M1.4 angegebenen noch zusätzliche Linsengruppen vorhanden sind.

**2.1.3** In dem Merkmal **M1.6** ist normiert, dass die zweite Linsengruppe längs der optischen Achse bewegbar sein soll. Als Randbedingung soll dabei die Summe des [ersten] Abstands zwischen der zweiten Linsengruppe und der ersten Linsengruppe und des [zweiten] Abstands zwischen der zweiten Linsengruppe und der dritten Linsengruppe konstant bleiben.

In Figur 1 sind diese beiden Abstände mit den Bezugszeichen V1 bzw. V2 versehen. Die Vorgabe, ihre Summe solle ungeachtet der Bewegung der zweiten Linsengruppe 14 konstant bleiben, bedeutet, dass der Abstand zwischen der ersten Linsengruppe 12 und der dritten Linsengruppe 16 unverändert bleibt. Entsprechend der in Figur 1 gezeigten Abstände V1 und V2 ist unter einem Abstand im Sinne des Streitpatents die auf der optischen Achse gemessene Entfernung benachbarter Linsenflächen zu verstehen.

Indem die zweite Linsengruppe bewegbar ist, soll gemäß der Zweckangabe des Merkmals M1.6 eine Korrektionswirkung hinsichtlich der sphärischen Aberration erzielt werden. Demnach wird die sphärische Aberration vor allem dadurch korrigiert, dass die zweite Linsengruppe zu einem geeigneten Ort auf der optischen Achse bewegt wird. Dagegen bleibt offen, in welchem Umfang und mit welchem zu erzielenden Ergebnis die sphärische Aberration korrigiert werden soll. Ob also beispielsweise einfallende Lichtstrahlen abhängig von ihrer Höhe über der optischen Achse nach der Korrektur dieselbe sphärische Aberration aufweisen sollen, oder aber eine – in irgendeiner Weise – über die Strahlhöhe integrierte sphärische Aberration optimiert werden soll, lässt das Merkmal M1.6 unbestimmt.

Die Beschreibung gibt im Absatz [0032] an, dass eine Bedienperson die zweite Linsengruppe längs der optischen Achse bewegen kann, um die sphärische Aberration zu korrigieren. Eine sphärische Aberration könne nämlich, so derselbe Absatz weiter, von veränderlichen optischen Eigenschaften innerhalb des Probenraums, insbesondere Variationen in der Dichte der verwendeten Immersionsflüssigkeit oder Inhomogenitäten in der biologischen Struktur der Probe, herrühren.

**2.1.4** Nach dem ersten Teil des Merkmals **M1.7** soll die Korrektionswirkung der zweiten Linsengruppe derart vorbestimmt sein, dass die sphärische Aberration für einen Lichteinfall minimiert ist, der einer mittleren numerischen Apertur entspricht. In seinem zweiten Teil legt das Merkmal M1.7 fest, dass die mittlere numerische Apertur zwischen Null und einer Nennapertur des Immersionsobjektivs, die gleich der maximalen Apertur des Immersionsobjektivs ist, liegen soll.

Indem für die Korrektionswirkung der zweiten Linsengruppe vorbestimmt ist, dass die sphärische Aberration „für einen Lichteinfall minimiert“ sein soll, ist lediglich vorgegeben, dass es **zumindest einen bestimmten Lichteinfall** geben soll, für den die zweite Linsengruppe die sphärische Aberration zu minimieren vermag.

Hierbei bleibt insbesondere offen, für welche Wellenlänge(n) des einfallenden Lichts minimiert werden soll.

Der eine Lichteinfall mit minimierter sphärischer Aberration soll nach dem weiteren Wortlaut des Merkmals M1.7 einer **mittleren** numerischen Apertur entsprechen.

Unter einer „numerischen Apertur“ versteht der Fachmann an sich eine Größe, die den maximal möglichen Winkel eines Lichtbündels angibt, das vom Objekt ausgeht und vom Objektiv gerade noch aufgenommen wird. Definiert ist die numerische Apertur  $A_N$  als dimensionslose (daher „numerische“) Größe, die sich anhand der Beziehung  $A_N = n \cdot \sin \alpha$  aus dem halben maximalen Öffnungswinkel  $\alpha$  und dem Brechungsindex  $n$  des Materials zwischen Objektiv und Objekt ergibt.

Demgegenüber ist anspruchsgemäß eine „mittlere“ numerische Apertur gefordert. Diese soll gemäß dem Merkmal M1.7 zwischen Null und einer Nennapertur des Immersionsobjektivs liegen. Die Nennapertur soll wiederum nach einer weiteren Vorgabe des Merkmals M1.7 gleich der maximalen Apertur des Immersionsobjektivs sein.

Um dem Vergleich zwischen der als Obergrenze vorgegebenen, an sich dimensionsbehafteten „maximalen Apertur“ und einer dimensionslosen „mittleren numerischen Apertur“ einen Sinn zu verleihen, wird der Fachmann die angegebene „maximale Apertur“ als „maximale **numerische** Apertur“ deuten. Auch die in dem Merkmal M1.7 genannte Nennapertur fasst der Fachmann als dimensionslose Größe auf. Weiterhin schließt er aus diesen Angaben, dass patentgemäß eine „numerische Apertur“ einen Öffnungswinkel des einfallenden Lichts repräsentieren soll, der nicht zwingend dem maximalen Öffnungswinkel des Immersionsobjektivs entspricht.

Bei diesem Verständnis schließen die in dem Merkmal M1.7 aufgeführten Unter- und Obergrenzen für die mittlere numerische Apertur lediglich aus, dass diese den

kleinsten beziehungsweise größten überhaupt möglichen Wert annimmt. Denn der untere Grenzwert Null entspricht einem Lichteinfall unter dem Öffnungswinkel Null und mithin auf der optischen Achse, während der obere, als maximale numerische Apertur definierte Grenzwert den maximal möglichen Öffnungswinkel kennzeichnet, unter dem Lichtstrahlen in das Immersionsobjektiv gelangen können.

Ein Mindestabstand, den eine anspruchsgemäße mittlere numerische Apertur zu der Unter- beziehungsweise Obergrenze einzuhalten hat, geht aus dem Wortlaut des Merkmals M1.7 nicht hervor. Der Unteranspruch 2 und die Beschreibung (siehe Absatz [0009]) nennen zwar einen Wert der mittleren numerischen Apertur zwischen dem 0,65-fachen und dem 0,75-fachen der Nennapertur. Doch diese Angaben beziehen sich lediglich auf eine bevorzugte Ausgestaltung. Sie vermögen daher den durch den Anspruchswortlaut umschriebenen technischen Sinngehalt nicht einzuschränken.

Zusammengenommen normieren die Anweisungen des Merkmals M1.7 demnach nicht mehr, als dass für irgendeine (mittlere) numerische Apertur, die einem beliebigen Öffnungswinkel des einfallenden Lichts innerhalb des gesamten durch das Immersionsobjektiv erfassbaren Bereichs von Öffnungswinkeln entspricht, die sphärische Aberration minimiert sein soll.

Indessen enthält das Merkmal M1.7 keine Angaben zu einer Bewegung der zweiten Linsengruppe. Folglich bleibt offen, in welcher Weise eine etwaige Bewegung der zweiten Linsengruppe mit dem Minimieren der sphärischen Aberration zusammenhängen soll.

Aus dem Merkmal M1.6 kann lediglich geschlossen werden, dass die zu erzielende Korrektionswirkung darin bestehen soll, die sphärische Aberration gemäß dem Merkmal M1.7 zu minimieren, und dass hierfür die zweite Linsengruppe entsprechend dem Merkmal M1.6 bewegt werden soll. Damit ist aber ein dem Merkmal M1.7 genügendes Minimieren bereits dann gegeben, wenn die zweite

Linsengruppe zu einer **einzigen Position** bewegbar ist, bei der die **sphärische Aberration minimiert** ist.

Somit lehrt Patentanspruch 1 Einzelheiten des Aufbaus und der Funktionsweise eines Objektivs, das zur Immersionsmikroskopie herangezogen werden kann.

**2.1.5** Nach Auffassung der Patentinhaberin sei die Forderung in Merkmal M1.7, dass „die sphärische Aberration [...] minimiert“ ist, im Lichte des Absatzes [0008] der Patentschrift so auszulegen, dass für einen Lichtstrahl mittleren Öffnungswinkels bzw. mittlerer Höhe über der optischen Achse die bildseitige Schnittweite unverändert bleibe, wenn die zweite Linsengruppe längs der optischen Achse bewegt werde.

Dieser Deutung des Merkmals M1.7 folgt der Senat nicht. Eine Auslegung unterhalb des Wortlauts der Ansprüche (im Sinn einer Auslegung unterhalb des Sinngehalts) ist generell nicht zulässig (vgl. BGH GRUR 2007, 309 – *Schussfädentransport*). Die Erläuterungen im Absatz [0008] der Beschreibung mögen zwar dem Fachmann verdeutlichen, dass auch eine während einer Verlagerung der zweiten Linsengruppe minimierte sphärische Aberration von dem Merkmal M1.7 erfasst ist. Da der Wortlaut des Merkmals M1.7 diesbezüglich jedoch keine Angaben enthält, ist kein Grund ersichtlich, aus dem das Merkmal M1.7 zwingend enger auszulegen wäre.

Des Weiteren vertritt die Patentinhaberin die Ansicht, der anspruchsgemäße Wert für die mittlere [numerische] Apertur sei „wesentlich“ von Null und von dem Maximalwert der [numerischen] Apertur verschieden zu wählen.

Auch dieser Interpretation des Merkmals M1.7 kann sich der Senat nicht anschließen. Denn eine solche Auslegung findet keinerlei Stütze in den im Anspruch gewählten Formulierungen.

**2.2 Patentanspruch 1** gemäß dem **Hilfsantrag 1** ergänzt in dem Merkmal **M1.7a** bezüglich der vorbestimmten Korrektionswirkung der zweiten Linsengruppe, dass die sphärische Aberration „beim Bewegen der zweiten Linsengruppe“ für einen Lichteinfall minimiert sein soll, der einer mittleren numerischen Apertur entspricht. Damit ist festgelegt, dass die in dem Merkmal M1.7a angesprochene Korrektionswirkung mit der gemäß dem Merkmal M1.6 durch die bewegbare zweite Linsengruppe zu erzielenden Korrektionswirkung zusammenhängt.

Die hinzugefügte Wendung „beim Bewegen“ lässt mehrere Deutungen zu. So umfasst sie den Fall, dass die sphärische Aberration fortwährend minimiert bleibt, während die zweite Linsengruppe bewegt wird. Doch auch ein im Zuge einer Bewegung der zweiten Linsengruppe erzieltetes Durchlaufen eines Minimums der sphärischen Aberration ist mit dem Wortlaut „beim Bewegen“ vereinbar. Nach der letztgenannten Auslegung ist das Merkmal M1.7a bereits dann erfüllt, wenn eine minimierte sphärische Aberration lediglich für eine einzige Position der zweiten Linsengruppe erreicht wird, sofern diese im Zuge einer Bewegung durchlaufen wird.

Dieses allgemeinere Verständnis des Merkmals M1.7a wird dem nachfolgenden Vergleich mit dem Stand der Technik zugrunde gelegt.

Demgegenüber kann die von der Einsprechenden aufgeworfene Frage, was gemäß dem Merkmal M1.7a im unbewegten Fall gilt, unbeantwortet bleiben, da sie nicht entscheidungserheblich ist.

**2.3** Im Unterschied zu dem Immersionsobjektiv gemäß der Fassung des Hilfsantrags 1 soll nach dem **Patentanspruch 1** des **Hilfsantrags 2** weiterhin die sphärische Aberration durch die Abweichung ( $\Delta z$ ) der bildseitigen Schnittweite vom paraxialen Bildpunkt charakterisiert sein (Merkmal **M1.8**). Das ergänzte Merkmal M1.8 gibt eine Definition der sphärischen Aberration im Einklang mit Absatz [0035] i. V. m. Figur 2 a), 2 b) und 2 c) der Patentschrift.



**2.4** Gegenüber Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 soll bei **Patentanspruch 1** nach **Hilfsantrag 3** die mittlere numerische Apertur in einem Aperturbereich zwischen dem 0,65-fachen und dem 0,75-fachen der Nennapertur des Immersionsobjektivs liegen (Merkmal **M1.9**). Dieser dem erteilten Unteranspruch 2 entstammende Bereich hat sich laut Beschreibung (vgl. Patentschrift, Abs. [0009]) insbesondere für eine Verwendung in der Konfokalmikroskopie als vorteilhaft erwiesen. Die in dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 gewählte numerische Apertur beträgt das 0,7-fache der Nennapertur (vgl. Patentschrift, Abs. [0039]) und liegt somit in dem durch das Merkmal M1.9 definierten Wertebereich.

**2.5 Patentanspruch 1** gemäß **Hilfsantrag 4** legt gegenüber der Fassung des Hilfsantrags 1 für die zweite Linsengruppe weiterhin fest, dass deren Brechkraft mindestens ein Zehntel und maximal ein Drittel der Gesamtbrechkraft des Immersionsobjektivs betragen soll (Merkmal **M1.10**). Den technischen Vorteil dieses aus dem erteilten Unteranspruch 3 hervorgehenden Wertebereichs erläutert die Beschreibung im Absatz [0011]. Damit sei zum einen die Brechkraft der zweiten Linsengruppe im Verhältnis zur Gesamtbrechkraft so klein, dass ihr Einfluss auf die Lage der Punktspreizfunktion (PSF) weitestgehend vernachlässigbar sei. Zum anderen sei die Brechkraft der zweiten Linsengruppe hinreichend groß, so dass ein kompakter Aufbau, insbesondere eine geringe Baulänge des Objektivs bei ausreichender Korrektionswirkung erzielt werde.

Folglich ist der mit dem Merkmal M1.10 des Hilfsantrags 4 beanspruchte Wertebereich ein vorteilhafter Kompromiss zwischen mehreren einander zuwiderlaufenden technischen Zielgrößen, die beim Entwurf des Immersionsobjektivs zu berücksichtigen sind.

**2.6** Der jeweilige Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag 5** und **Hilfsantrag 6** vereint die Merkmale der Hilfsanträge 1, 3 und 4 bzw. der Hilfsanträge 2, 3 und 4.

Zu etwaigen Vorteilen dieser Merkmalskombinationen ist der Patentschrift nichts entnehmbar.

**3.** Der Gegenstand des **Patentanspruchs 1** gemäß **Hauptantrag** beruht nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

**3.1** Die US-Patentschrift **D1** offenbart in ihrem Anspruch 1 ein Objektiv für ein Mikroskop („microscope objective lens, comprising“), welches mehrere von einer Objektseite her angeordnete Linsengruppen umfasst („comprising in order starting from an object side: ... lens group ...“). Damit ist der D1 grundsätzlich ein Objektiv für ein Mikroskop *gemäß dem Merkmal M1* entnehmbar, *wenn auch ohne die ausdrückliche Angabe eines Immersionsobjektivs*.

Das Objektiv nach D1 umfasst gemäß dem Anspruch 1 eine erste Linsengruppe positiver Brechkraft („a first lens group having positive power“), eine zweite Linsengruppe positiver Brechkraft („a second lens group having positive power“), eine dritte Linsengruppe negativer Brechkraft („a third lens group having negative power“) und eine vierte Linsengruppe positiver Brechkraft („a fourth lens group having positive power“ – *Merkmal M1.1, M1.2, M1.3 bzw. M1.4*).

Hierbei sind die vier Linsengruppen gemäß dem Anspruch 1 („comprising in order starting from an object side: ... lens group ...“) in dieser Reihenfolge von einer Objektseite her angeordnet (*Merkmal M1.5*).

Nach den weiteren Angaben des Anspruchs 1 der D1 ist die zweite Linsengruppe zur Erzielung einer Korrektionswirkung hinsichtlich einer Aberration („to correct a variation in an aberration“) längs der optischen Achse zwischen der ersten Linsengruppe und der dritten Linsengruppe bewegbar („the second lens group is configured to move in an optical axis direction between the first lens group and the third lens group“). Dabei bleibt der relative Abstand zwischen der ersten Linsengruppe und der dritten Linsengruppe konstant. Dies zeigen die Figuren 1 und

4 der D1, indem ausschließlich unter der zweite Linsengruppe G2 durch einen Doppelpfeil dargestellt ist, dass diese Linsengruppe bewegbar ist. Wie der Beschreibung der D1 in Spalte 3 Zeile 5 bis 9 entnehmbar ist, können durch die bewegbare zweite Linsengruppe sphärische Aberrationen korrigiert werden („the microscope objective lens 1 can correct spherical aberrations excellently by the movement of second lens group G2 in directions of optical axis AX even when variations in the thickness of cover glass CG have caused a variation in the spherical aberrations“). *Demnach ist das Merkmal **M1.6** in der Lehre der D1 erfüllt.*

**3.2** Die mit den Ausführungsformen des Objektivs gemäß den Figuren 1 bzw. 4 jeweils erzielbare Korrektionswirkung gibt die D1 in den Figuren 3 bzw. 5 an. Dort ist jeweils links oben der Verlauf der sphärischen Aberration (auf der Abszisse in mm) in Abhängigkeit von der numerischen Apertur im Sinne des Streitpatents (auf der Ordinate als dimensionslose, auf die maximale „numerical aperture 0,685“ bzw. „0,677“ normierte Größe) dargestellt. Hierbei zeigen die Figuren 3 und 5 von D1 jeweils die sphärische Aberration im „auskorrigierten“ Zustand (vgl. Sp. 6 Z. 49 bis 59 bzw. Sp. 8 Z. 51 bis 61).

Damit ist in Figur 3 für die d-Spektrallinie (587,56 nm) die sphärische Aberration zumindest für einen Lichteinfall minimiert, der einer numerischen Apertur zwischen Null und etwa dem 0,6-fachen der maximalen numerischen Apertur entspricht. In Figur 3 und 5 ist zudem für die d-Spektrallinie eine Nullstelle bzw. ein weiteres Minimum nahe der maximalen numerischen Apertur erkennbar. Demnach ist in all diesen Fällen die sphärische Aberration jeweils für einen Lichteinfall minimiert, welcher einer mittleren numerischen Apertur entspricht, die zwischen Null und einer (Nenn-)Apertur, die gleich der maximalen numerischen Apertur des Objektivs (hier:  $NA = 0,685$  bzw.  $0,677$ ) ist, liegt. *Infolgedessen ist das Merkmal **M1.7**, so wie es aus der oben erläuterten Auslegung hervorgeht (vgl. Abschn. II.2.1.4), gleichfalls in der D1 offenbart.*

Der D1 ist lediglich nicht ausdrücklich entnehmbar, dass das offenbarte Objektiv für ein Mikroskop mit dem optischen Aufbau gemäß den Merkmalen M1.1 bis M1.7 auch für den Einsatz als **Immersions**objektiv geeignet ist. Der Anspruch 1 von D1 ist ganz allgemein auf ein Objektiv für ein Mikroskop gerichtet und umfasst somit grundsätzlich auch Immersionsobjektive. Alle Ausführungsbeispiele der D1 schildern Trockenobjektive (vgl. Sp. 2 Z. 17/18, Sp. 4 Z. 56 und Sp. 6 Z. 65: „dry objective lens“).

Indessen geht aus der D1 an keiner Stelle hervor, dass der vorgeschlagene optische Aufbau ausschließlich Trockenobjektiven vorbehalten und für Immersionsobjektive technisch ungeeignet sei.

**3.3** Als Ursache für die durch das Objektiv zu beseitigenden sphärischen Aberrationen nennt die D1 (vgl. Sp. 3 Z. 5 bis 9) unterschiedliche Dicken eines Deckglases („cover glass“). Dieselbe Ursache ist in der US-Anmeldung **D4** angegeben (vgl. Abs. [0187]: „aberrations resulting from the presence/absence of a **cover glass**“), die sich mit Immersionsobjektiven befasst (vgl. Anspruch 1: „immersion microscope objective comprising“). Darüber hinaus sind in der D4, die das diesbezügliche Fachwissen dokumentiert, als weitere Ursachen für Aberrationen die Beobachtungstiefe in der Probe sowie die Wellenlänge des Beobachtungslichts (vgl. Abs. [0187]: „aberrations resulting from the presence/absence of a cover glass, the observation depth in the specimen, and the observation wavelength“) angegeben.

Dem Fachmann ist somit bekannt, dass sphärische Aberrationen von Umständen herrühren, die beim Mikroskopieren sowohl mit einem Immersionsobjektiv als auch mit einem Trockenobjektiv am selben Ort im optischen Strahlengang vorliegen. Bereits wegen dieser Übereinstimmung wird der Fachmann den optischen Aufbau und die Funktionsweise des Objektivs zur Korrektur von sphärischen Aberrationen nach der Lehre der D1 als für den Einsatz in der Immersionsmikroskopie geeignet erachten.

Darüber hinaus zeigt auch die D4 den Lösungsansatz der D1, dass nämlich die sphärischen Aberrationen durch eine bewegbare zweite Linsengruppe korrigiert werden können (vgl. D4 Abs. [0187]: „the second lens group ... is moved to correct aberrations resulting from ...“).

Demzufolge war dem Fachmann durch den der Druckschrift D1 entnehmbaren Stand der Technik in Verbindung mit dem in der D4 dokumentierten Fachwissen ein Immersionsobjektiv mit sämtlichen Merkmalen des erteilten Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag zumindest nahegelegt.

**3.4** Der Auffassung der Patentinhaberin, dass der Fachmann vor dem Hintergrund des durch die D1 (oder auch D4) gegebenen Standes der Technik nicht zu einem anspruchsgemäßen Immersionsobjektiv gelangen könne, folgt der Senat nicht.

**3.4.1** Die Patentinhaberin argumentiert, Patentanspruch 1 sei ausdrücklich auf ein „Immersionsobjektiv“ gerichtet. Auch lasse sich aus der in der D1 gezeigten Anordnung von Linsengruppen mit bestimmter Brechkraft in einer bestimmten Reihenfolge keine Aussage über die optischen Eigenschaften eines Objektivs treffen. Deshalb würden sowohl die D1 als auch der erteilte Patentanspruch 1 weitere optische Eigenschaften spezifizieren.

Dieses Argument überzeugt nicht. Denn keine der technischen Vorgaben des Anspruchs betrifft eine Eigenschaft, die ausschließlich ein Immersionsobjektiv, nicht aber ein anders geartetes Objektiv zu erfüllen hat. Vielmehr umschreiben die Anweisungen des Anspruchs 1 einen optischen Aufbau und ein Funktionsprinzip für die Korrektur von sphärischen Aberrationen, der bzw. das in keiner Weise spezifisch für ein Immersionsobjektiv ist. Somit ist der erteilte Patentanspruch 1 zwar auf eine Lehre gerichtet, nach der ein Immersionsobjektiv gestaltet werden kann; diese ist

jedoch bereits für ein Objektiv, insbesondere ein Trockenobjektiv, in der D1 vorbeschrieben.

**3.4.2** Des Weiteren wendet die Patentinhaberin in Bezug auf das Merkmal M1.7 ein, die Figuren 3 und 5 der D1 würden die Korrektionswirkung nur im auskorrigierten Zustand zeigen. Damit lehre die D1 nicht, die sphärische Aberration auch dann zu minimieren, wenn die zweite Linsengruppe bewegt werde.

Dieser Einwand greift nicht durch. Denn wie zuvor im Rahmen der Auslegung erläutert (vgl. Abschn. II.2.1.4), ist die Anweisung des Merkmals M1.7 bereits dann erfüllt, wenn die sphärische Aberration bei einer einzigen Position der zweiten Linsengruppe – hier im auskorrigierten Zustand – minimiert ist.

**3.4.3** Darüber hinaus vertritt die Patentinhaberin zum Merkmal M1.7 den Standpunkt, die D1 lehre nur, die sphärische Aberration für achsnahe Lichtstrahlen zu minimieren. Somit zeige die D1 keine Minimierung für einen Lichteinfall, der einer anspruchsgemäßen mittleren numerischen Apertur entspreche.

Bei diesem Vortrag übersieht die Patentinhaberin, dass die D1 in den Figuren 3 und 5 den Verlauf der sphärischen Aberration über den gesamten Bereich von numerischen Aperturen vom achsnahen Wert Null bis hin zur maximalen numerischen Apertur darstellt. Dabei offenbart die D1, wie im Abschnitt II.3.2 ausgeführt, auch Minima fernab der optischen Achse.

Ferner nimmt das Merkmal M1.7 faktisch lediglich die Grenzwerte Null sowie die maximale numerische Apertur vom beanspruchten Wertebereich aus (vgl. Abschn. II.2.1.4 zur Auslegung). Demnach reicht auch ein achsnahes Minimum bereits aus, um die diesbezügliche Anforderung des Merkmals M1.7 zu erfüllen.

**4. Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag 1** kann nicht günstiger beurteilt werden, da sein Gegenstand ebenfalls nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruht.

**4.1** Die Lehre des Patentanspruchs 1 in der Fassung gemäß Hilfsantrag 1 ergibt sich in naheliegender Weise aus dem der Druckschrift **D1** entnehmbaren Stand der Technik sowie dem Fachwissen gemäß Druckschrift **D4**.

Auf der Grundlage des erteilten Patentanspruchs 1 soll die sphärische Aberration „beim Bewegen der zweiten Linsengruppe“ für einen Lichteinfall minimiert sein, der einer mittleren numerischen Apertur entspricht (Merkmal **M1.7a**).

Die Druckschrift D1 führt in der Beschreibung in Spalte 3 Zeile 5 bis 7 aus, dass die sphärische Aberration korrigiert werden kann, indem die zweite Linsengruppe entlang der optischen Achse bewegt wird („the microscope objective lens 1 can correct spherical aberrations excellently by the movement of second lens group G2 in directions of optical axis AX“). Die im Rahmen des Hauptantrags (vgl. Abschn. II.3.2) beschriebenen Minima der sphärischen Aberration im auskorrigierten Zustand, die der D1 entnehmbar sind, sind damit das Ergebnis der korrigierenden Bewegung der zweiten Linsengruppe. Demzufolge werden diese Minima üblicherweise „beim Bewegen der zweiten Linsengruppe“ durchlaufen. Dadurch ist das Merkmal **M1.7a** erfüllt.

**4.2** Die Patentinhaberin erachtet den Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 für insofern präzisiert gegenüber der erteilten Fassung, als mit dem Merkmal M1.7a (sinngemäß) gefordert sei, dass die sphärische Aberration minimiert bleiben soll, wenn die zweite Linsengruppe bewegt wird. Eine solche Lehre gehe aus der D1 nicht hervor, weil diese keine Bewegung der zweiten Linsengruppe zeige, sondern sich nur auf deren auskorrigierte Position beziehe.

Diesem Argument kann nicht gefolgt werden. Denn es beruht auf einer einengenden Auslegung des Merkmals M1.7a (vgl. Abschnitt II.2.2). Demzufolge grenzt das Merkmal M1.7a den Anspruchsgegenstand nicht in dem von der Patentinhaberin dargelegten Umfang gegenüber dem aus der D1 Bekannten ab.

**5.** Der Gegenstand des **Patentanspruchs 1** gemäß **Hilfsantrag 2** war für den Fachmann gleichfalls nahegelegt und beruht deshalb nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

**5.1** Basierend auf dem Hilfsantrag 1 beinhaltet der Patentanspruch 1 in der Fassung des Hilfsantrags 2 zusätzlich die Definition, dass die sphärische Aberration durch die Abweichung ( $\Delta z$ ) der bildseitigen Schnittweite vom paraxialen Bildpunkt charakterisiert sein soll (Merkmal **M1.8**). Bei der bildseitigen Schnittweite liegt ein realer scharfer Bildpunkt vor. Der paraxiale Bildpunkt hingegen entspricht einer fehlerfreien Abbildung und liegt in der idealen Bildebene. Die Lage dieser beiden Punkte weicht gemäß dem Merkmal M1.8 in Richtung der optischen Achse um den Wert  $\Delta z$  voneinander ab und charakterisiert somit die sphärische Aberration. In Figur 2a) bis 2c) des Streitpatents ist zur Erläuterung dieser Zusammenhänge die Abweichung  $\Delta z$  relativ zur idealen Bildebene angegeben, die senkrecht zur Zeichenebene steht und die jeweilige Ordinate umfasst.

Die Druckschrift **D1** zeigt in Figur 3 Aberrationsdiagramme für das Objektiv eines Mikroskops gemäß Figur 1 mit einer Tubuslinse gemäß Figur 2 (vgl. Sp. 6 Z. 49 bis 52: „FIG. 3 is an aberration diagram showing the aberrations on the imaging plane on the image side in a case when the microscope objective lens exemplified in FIG. 1 and the tube lens exemplified in FIG. 2 are used in combination“). Diese Aberrationsdiagramme beziehen sich auf die Bildebene („imaging plane“).

Demnach steht im Diagramm der sphärischen Aberration der Figur 3 von D1 die ideale Bildebene senkrecht auf der Zeichenebene und umfasst die Ordinate. Die in der Figur 3 für jeden Wert der Ordinate eingezeichnete sphärische Aberration gibt aus Sicht des Fachmanns die Abweichung des jeweiligen realen scharfen Bildpunkts von der idealen Bildebene an. Demzufolge entspricht die in Figur 3 der D1 dargestellte sphärische Aberration demselben Sachverhalt, wie ihn die Figuren



2a) bis 2c) des Streitpatents zeigen, nämlich der Abweichung der bildseitigen Schnittweite vom paraxialen Bildpunkt gemäß dem Merkmal **M1.8**.

Sonach ist in der Lehre der D1 auch das Merkmal M1.8 verwirklicht. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 2 ist folglich im Vergleich mit dem durch die Druckschrift D1 gegebenen Stand der Technik sowie dem Fachwissen gemäß der Druckschrift D4 nicht anders zu beurteilen als der Gegenstand von Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1.

**5.2** Soweit die Patentinhaberin durch die Aufnahme der Definition gemäß dem Merkmal M1.8 den Anspruchsgegenstand deutlicher gegen den Stand der Technik abzugrenzen suchte, kann dem wie ausgeführt nicht gefolgt werden.

**6.** Auch der Gegenstand des **Patentanspruchs 1** gemäß **Hilfsantrag 3** beruht nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

**6.1** Das Immersionsobjektiv des Patentanspruchs 1 in der Fassung gemäß Hilfsantrag 3 ist dem Fachmann durch den Stand der Technik, wie er sich aus den Druckschriften **D1** und **D4** in der Zusammenschau entnehmen lässt, nahegelegt.

Auf der Grundlage des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 soll das Immersionsobjektiv gemäß Hilfsantrag 3 zusätzlich eine mittlere numerische Apertur aufweisen, welche in einem Aperturbereich zwischen dem 0,65-fachen und dem 0,75-fachen der Nennapertur des Immersionsobjektivs liegt (Merkmal **M1.9**).

**6.1.1** Entsprechend den Ausführungen zum Hauptantrag im Abschnitt II.3.2 ist in der Druckschrift D1 in Figur 3 für die d-Spektrallinie eine sphärische Aberration dargestellt, die für einen Lichteinfall minimiert ist, dessen numerische Apertur bei

null beginnt und etwa bis zum 0,6-fachen der maximalen numerischen Apertur reicht.

Demnach offenbart die Druckschrift D1 eine mittlere numerische Apertur, die zwar das Merkmal M1.9 nicht erfüllt, jedoch nur geringfügig unter dem gemäß diesem Merkmal geforderten Wertebereich liegt.

**6.1.2** Die Druckschrift **D4** befasst sich ebenfalls mit der Korrektur von Aberrationen bei einem Objektiv für ein Mikroskop (vgl. Abs. [0011]: „a microscope objective lens having a large numerical aperture with aberrations that are properly corrected must be used“). Hierbei offenbart die D4 gemäß ihrem Anspruch 1 ein Immersionsobjektiv mit mehreren von einer Objektseite her angeordneten Linsengruppen. Davon weisen die erste, zweite und fünfte Linsengruppe eine positive Brechkraft sowie die vierte Linsengruppe eine negative Brechkraft auf (vgl. Anspruch 1: „first lens group having positive refractive power ... second lens group having positive refractive power ... fourth lens group having negative refractive power ... fifth lens group having positive refractive power“).

Die D4 gibt ein erstes Ausführungsbeispiel („Embodiment 1“) eines Immersionsobjektivs, welches gemäß Figur 1 aufgebaut ist, in der Beschreibung von Absatz [0184] bis [0191]. Die zweite Linsengruppe G2 ist hierbei längs der optischen Achse bewegbar, um Aberrationen zu korrigieren (vgl. Abs. [0187]: „the second lens group ... is moved to correct aberrations“). Unter den zu korrigierenden Aberrationen nennt die D4 auch die sphärische Aberration (vgl. Abs. [0191]: „FIGS. 7A, 8A and 9A show the spherical aberration“). In dem betrachteten Ausführungsbeispiel ist die zweite Linsengruppe G2 als einzige bewegbar (vgl. Abs. [0188]: „The on-axis position of the second lens group (i.e., the lens group that is moved in this embodiment“), weshalb der relative Abstand zwischen den umgebenden Linsengruppen G1 und G4 konstant ist.

In den Figuren 7(a), 8(a) und 9(a) i. V. m. Abs. [0191] zeigt die D4 den Verlauf der sphärischen Aberration (auf der Abszisse in mm) in Abhängigkeit von der numerischen Apertur (auf der Ordinate als dimensionslose Größe; vgl. Abs. [0191]: „versus the numerical aperture (ordinate)“). Die Figuren 7(a), 8(a) und 9(a) beziehen sich dabei jeweils auf unterschiedliche Tiefen in der Probe mit entsprechend angepasster Position der zweiten Linsengruppe (vgl. Abs. [0188], Tabelle 3).

Der Verlauf der sphärischen Aberration der s-Spektrallinie (als durchgezogene Linie dargestellt; 852,11 nm) ist in den Figuren 7(a), 8(a) und 9(a) bis in die Nähe der maximalen numerischen Apertur von  $NA = 1,05$  kaum von der Achse der Ordinate zu unterscheiden und weicht von dieser erst an der Obergrenze zu negativen Werten hin ab. Demnach minimiert das Immersionsobjektiv nach der Lehre der D4 die sphärische Aberration bei der s-Spektrallinie in einem Bereich der numerischen Apertur, der beginnend bei null bis hin zu dem 0,9-fachen der Nennapertur (= maximalen numerischen Apertur) des Immersionsobjektivs reicht.

**6.1.3** Beide auf dem Gebiet der Objektive für Mikroskope liegende Druckschriften **D1** und **D4** geben die Lehre, die sphärische Aberration zu korrigieren, indem die zweite Linsengruppe bewegt wird, während die übrigen (mindestens) drei Linsengruppen ihre Position behalten. Außerdem wird in beiden Dokumenten entsprechend der darin enthaltenen Aberrationsdiagramme angestrebt, die sphärische Aberration über einen möglichst weiten Bereich der numerischen Apertur zu minimieren.

Ausgehend von dem Objektiv der D1 erfährt der Fachmann aus den Figuren 7(a), 8(a) und 9(a) der D4, dass ein nach deren Prinzip arbeitendes Objektiv bis hin zu weit höheren numerischen Aperturen optimiert sein kann, als dies alleine aus der Figur 3 der D1 hervorgeht. Dadurch ist der Fachmann veranlasst, das aus der D1 bekannte Objektiv dahingehend weiterzuentwickeln, dass die sphärische Aberration über die in Figur 3 für die d-Spektrallinie offenbarte Grenze der maximalen numerischen Apertur hinaus minimiert ist. Dass ein solches Unterfangen

erfolgversprechend ist und zumindest bis zu dem Aperturbereich zwischen dem 0,65-fachen und dem 0,75-fachen der Nennapertur entsprechend dem Merkmal **M1.9** gelingt, zeigt dem Fachmann das Vorbild der D4.

Im Ergebnis gelangt der Fachmann durch den der Druckschrift D1 und der Druckschrift D4 in der Zusammenschau entnehmbaren Stand der Technik zu einem Immersionsobjektiv mit sämtlichen Merkmalen des Patentanspruchs 1 in der Fassung des Hilfsantrags 3, ohne dabei erfinderisch tätig zu werden.

**6.2** Die Patentinhaberin macht in Bezug auf die Druckschrift D4 geltend, diese zeige – wie bereits die Druckschrift D1 – keine Bewegung der zweiten Linsengruppe bei minimierter sphärischer Aberration.

Diese Entgegnung vermag nicht zu überzeugen. Denn sie stützt sich auf die bereits vorstehend im Zusammenhang mit dem Hauptantrag sowie dem Hilfsantrag 1 erläuterte einengende Auslegung des Merkmals M1.7 bzw. M1.7a.

**7. Patentanspruch 1** gemäß **Hilfsantrag 4** kann nicht günstiger beurteilt werden, da sein Gegenstand nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruht.

**7.1** Ausgehend vom Patentanspruch 1 in der Fassung des Hilfsantrags 1 wird die zweite Linsengruppe des Immersionsobjektivs des Hilfsantrags 4 dahingehend näher bestimmt, dass deren Brechkraft mindestens ein Zehntel und maximal ein Drittel der Gesamtbrechkraft des Immersionsobjektivs betragen soll (Merkmal **M1.10**).

Die Druckschrift D1 empfiehlt in Gleichung (3), für das Verhältnis der Brennweite  $f_2$  der zweiten Linsengruppe zur Brennweite  $F$  des gesamten Objektivs, den folgenden Wertebereich

$$1 < f_2/F < 3$$

einzuhalten. Da die Brennweite  $F$  und die Brechkraft  $D$  reziprok zueinander sind, ist dies technisch gleichbedeutend mit der Vorgabe, dass die Brechkraft  $D_2$  der zweiten Linsengruppe mindestens ein Drittel der Gesamtbrechkraft  $D$  des Immersionsobjektivs betragen und diesen nicht übersteigen soll; dies entspricht der folgenden Formel:  $1 > D_2/D > 1/3$ . Zu den Grenzen gemäß der Gleichung (3) erfährt der Fachmann in der D1 (vgl. Sp. 3 Z. 48 bis 60), dass bei hoher Brechkraft  $D_2$  zwar eine höhere Korrektionswirkung erzielbar ist, diese jedoch ein kleineres ebenes Bildfeld nach sich zieht. Jenseits der unteren Grenze von einem Drittel kann hingegen eine zu geringe Brechkraft der zweiten Linsengruppe unter Umständen auch bei größtmöglichem Verlagern der zweiten Linsengruppe nicht dazu ausreichen, die sphärische Aberration vollständig zu korrigieren.

An anderer Stelle gibt die Druckschrift D1 explizit den Hinweis (vgl. Sp. 4 Z. 46 bis 48: „It is also possible for each of the conditional expressions to use only one of the upper limit and the lower limit for defining the target“), dass bei den Gleichungen zur Dimensionierung, also auch der Gleichung (3), wahlweise nur die obere oder untere Grenze als Zielvorgabe genutzt werden kann.

Der Fachmann hat somit Anlass, eine jenseits der Untergrenze nach Gleichung (3) liegende Brechkraft  $D_2$  ebenfalls in Betracht zu ziehen. Er wird insbesondere dann, wenn ihm an einem möglichst großen ebenen Bildfeld gelegen ist, abwägen, ob er um dieses Vorteils willen in Kauf nehmen kann, die sphärische Aberration in geringerem Umfang zu korrigieren. Diese routinemäßige Suche nach einem Kompromiss führt den Fachmann dazu, bei Bedarf eine Brechkraft  $D_2$  der zweiten Linsengruppe zu wählen, die zumindest etwas unterhalb der Untergrenze gemäß Gleichung (3) von einem Drittel der Gesamtbrechkraft des Immersionsobjektivs liegt. Damit gelangt der Fachmann ohne erfinderisches Zutun zu einem Verhältnis der Brechkräfte nach Maßgabe des Merkmals **M1.10**.

**7.2** Die Patentinhaberin gibt zu bedenken, dass ihre Auswertung des in der D1 offenbarten Ausführungsbeispiels gemäß der Figuren 1 und 3 ein Verhältnis der

Brechkräfte  $D_2 / D$  von 0,47 ergeben habe. Dieser Wert liege in dem durch die Gleichung (3) vorgegebenen Bereich. Ohne einen Anlass würde der Fachmann die nach dieser Gleichung vorgegebenen Grenzen nicht verlassen.

In ihrem Vortrag lässt die Patentinhaberin außer Acht, dass die Druckschrift D1 an der oben genannten Stelle (vgl. Sp. 4 Z. 46 bis 48), auf die in der Verhandlung hingewiesen wurde, die Grenzen der Gleichungen zur Dimensionierung relativiert. Darüber hinaus erläutert die D1 insbesondere für die Gleichung (3) am vorbezeichneten Ort die technischen Hintergründe für die vorgeschlagenen Grenzen. Demzufolge gibt die D1 dem Fachmann alles Nötige an die Hand, um in seinem Anwendungsfall einschätzen zu können, welche technischen Vor- und Nachteile es nach sich zieht, den in der Gleichung (3) niedergelegten Wertebereich zu verlassen.

Im Übrigen fällt die gemäß dem Merkmal M1.10 geforderte Grenze von einem Drittel der Gesamtbrechkraft mit der Untergrenze nach Gleichung (3) der D1 zusammen. Eine solche Grenze zumindest testhalber zu unterschreiten, kann keine erfinderische Tätigkeit begründen.

**8.** Die **Hilfsanträge 5** und **6** haben gleichfalls keinen Erfolg.

Der jeweilige Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 5 bzw. 6 ist nicht patentfähig, da es ihm an der erforderlichen erfinderischen Tätigkeit mangelt.

**8.1** In der Fassung des **Hilfsantrags 5** enthält Patentanspruch 1 alle Merkmale nach den Hilfsanträgen 1, 3 und 4. Dabei wirken die mit den jeweiligen Hilfsanträgen abgeänderten bzw. ergänzten Merkmale M1.7a, M1.9 bzw. M1.10 nicht synergetisch zusammen.

So ist die hinzugefügte Festlegung „beim Bewegen der zweiten Linsengruppe“ (Merkmal M1.7a) unabhängig sowohl von der Einschränkung der

mittleren numerischen Apertur auf einen Aperturbereich zwischen dem 0,65-fachen und dem 0,75-fachen der Nennapertur (Merkmal M1.9) als auch von der Wahl einer Brechkraft der zweiten Linsengruppe zwischen mindestens einem Zehntel und maximal einem Drittel der Gesamtbrechkraft des Immersionsobjektivs (Merkmal M1.10). Die Merkmale M1.9 und M1.10 stehen gleichfalls in keiner technischen Wechselbeziehung. Die Streitpatentschrift zeigt bezüglich der gemäß Hilfsantrag 5 zu schützenden Kombination keinen synergetischen Effekt auf und die Patentinhaberin hat einen solchen auch nicht geltend gemacht.

Deshalb ist die Patentfähigkeit des Gegenstands gemäß Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 5 nicht anders zu beurteilen als die Patentfähigkeit des Patentanspruchs 1 in den jeweiligen Fassungen der Hilfsanträge 1, 3 und 4. Den Gegenständen dieser Patentansprüche fehlt es wie ausgeführt (vgl. Abschn. II.4., II.6. bzw. II.7.) gegenüber dem durch Druckschrift D1 und D4 in der Zusammenschau offenbarten Stand der Technik an erfinderischer Tätigkeit.

**8.2** Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag 6** enthält im Vergleich zu Hilfsantrag 5 zusätzlich eine Definition der sphärischen Aberration durch die Abweichung ( $\Delta z$ ) der bildseitigen Schnittweite vom paraxialen Bildpunkt gemäß dem Merkmal M1.8.

Diese Definition vermag den beanspruchten Gegenstand nicht gegenüber der Lehre der Druckschrift D1 abzugrenzen (vgl. Abschn. II.5. zu Hilfsantrag 2). Außerdem ändert die hinzugefügte Definition den technischen Sinngehalt der Merkmale nach den zugrundeliegenden Hilfsanträgen 1, 3 und 4 nicht. Gegenteiliges wurde seitens der Patentinhaberin nicht vorgetragen und ist im Übrigen auch nicht ersichtlich.

Demzufolge ist die Patentfähigkeit des Gegenstands gemäß Patentanspruch 1 in der Fassung des Hilfsantrags 6 aus denselben Gründen zu verneinen wie bei den Patentansprüchen 1 der Hilfsanträge 2 und 5.

9. Somit hat der Patentanspruch 1 weder in der Fassung gemäß dem Hauptantrag noch in der Fassung gemäß einem der Hilfsanträge Bestand.

Mit dem jeweiligen Patentanspruch 1 fallen auch jeweils die übrigen Ansprüche aller Anträge, da die Patentinhaberin die Aufrechterhaltung des Patents nur im Umfang von Anspruchssätzen begehrt hat, die jeweils einen nicht rechtsbeständigen Patentanspruch enthalten (BGH, GRUR 2007, 862 – Informationsübermittlungsverfahren II).

Bei dieser Sachlage kann dahinstehen, ob bei den Gegenständen der jeweiligen Patentansprüche 1 eine unzulässige Erweiterung oder eine mangelnde Ausführbarkeit vorliegt oder nicht.

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

Gegen diesen Beschluss steht den am Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu. Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn gerügt wird, dass

1. das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. bei dem Beschluss ein Richter mitgewirkt hat, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war,
3. einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,



4. ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstr. 45 a, 76133 Karlsruhe durch eine beim Bundesgerichtshof zugelassene Rechtsanwältin oder durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt einzulegen.

Dr. Morawek

Akintche

Dr. Städele

Dr. Harth