



# BUNDESPATENTGERICHT

21 W (pat) 21/13

---

(Aktenzeichen)

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

**betreffend die Patentanmeldung 102 31 426.8-54**

...

hat der 21. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts am 14. April 2015 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Häußler, der Richterin Hartlieb, des Richters Dipl.-Phys. Dr. Müller und der Richterin Dipl.-Phys. Zimmerer

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 01 J des Deutschen Patent- und Markenamts vom 14. Februar 2012 aufgehoben und das Patent 102 31 426 erteilt.

Bezeichnung: Korrekturereinrichtung zur Korrektur der sphärischen Aberration

Anmeldetag: 11. Juli 2002

Priorität: JP 01-213697 (13. Juli 2001).

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 3, eingegangen mit Schriftsatz vom 24. Februar 2015

Beschreibung S. 1 bis 11 eingegangen mit Schriftsatz vom 13. Januar 2010

Figuren 1 bis 6 gemäß Offenlegungsschrift.

## Gründe

### I

Die Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 102 31 426.8 wurde am 11. Juli 2002 unter der Bezeichnung „Korrekturereinrichtung zur Korrektur der sphärischen Aberration“ beim Deutschen Patent- und Markenamt von der J... Ltd. in A..., T..., angemeldet. Es wurde die JP-Priorität 01-213697 vom 13. Juli 2001 in Anspruch genommen, die Veröffentlichung der Patentanmeldung erfolgte am 27. Februar 2003.

Die Prüfungsstelle für Klasse H 01 J hat die Anmeldung aus den Gründen des Bescheides vom 8. Dezember 2010 am 14. Februar 2012 zurückgewiesen, da sich die Gegenstände der Patentansprüche 1 bis 3 gemäß der Eingabe vom 7. September 2010 mangels erfinderischer Tätigkeit als nicht patentfähig erwiesen.

Im Prüfungsverfahren sind folgende Druckschriften in Betracht gezogen worden:

**D1** DE 197 39 290 A1

**D2** WO 99/30342 A1.

Gegen den Beschluss der Prüfungsstelle richtet sich die Beschwerde der Anmelderin vom 8. März 2012, die mit Schriftsätzen vom 8. Mai 2013 und vom 24. Februar 2015 sinngemäß beantragt,

den Beschluss der Prüfungsstelle aufzuheben und die Erteilung des Patents zu beschließen, auf der Grundlage

der Patentansprüche 1 bis 3 vom 24. Februar 2015,  
hilfsweise auf Basis zweier beliebiger der Ansprüche 1 bis 3, d. h.  
der Ansprüche 1 und 2,

der Ansprüche 1 und 3 oder  
der Ansprüche 2 und 3,  
weiter hilfsweise  
eine mündliche Verhandlung durchzuführen.

Der mit Gliederungspunkten versehene, ansonsten wörtlich wiedergegebene geltende **Patentanspruch 1** lautet:

- 1 Korrekturereinrichtung zur Korrektur der sphärischen Aberration zur Verwendung in einem Elektronenmikroskop, mit
  - 1.1 zwei mehrpoligen Elementen (8, 9)
  - 1.2 zwei axialsymmetrischen Linsen (10, 11), die zwischen den beiden mehrpoligen Elementen angeordnet sind,  
**gekennzeichnet durch**
    - 1.3 eine Drehkorrekturlinse (12),
      - 1.3.1 die in der Brennebene einer Elektronenbahn angeordnet ist, die zwischen den axialsymmetrischen Linsen (10, 11) verläuft,
      - 1.3.2 wobei die Drehkorrekturlinse (12) zur Korrektur der Drehbeziehung in einer Ebene senkrecht zur optischen Achse zwischen den mehrpoligen Elementen (8,9) die Elektronen in dieser Ebene dreht.

Der geltende nebengeordnete **Patentanspruch 2** lautet:

Verfahren zur Korrektur der sphärischen Aberration in einem Elektronenmikroskop unter Verwendung einer Korrekturereinrichtung mit zwei mehrpoligen Elementen (8, 9), zwei axialsymmetrischen Linsen (10, 11), die zwischen den beiden mehrpoligen Elementen angeordnet sind, und einer Drehkorrekturlinse (12), die in der Brenn-

ebene einer Elektronenbahn, die zwischen den axialsymmetrischen Linsen verläuft, angeordnet ist,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

zur Korrektur der Drehbeziehung zwischen den mehrpoligen Elementen (8,9) in einer Ebene senkrecht zur optischen Achse zwischen den mehrpoligen Elementen (8,9) die Elektronen in dieser Ebene mittels der Drehkorrekturlinse (12) gedreht werden, wobei der Phasenwinkel der mehrpoligen Elemente (8,9) konstant bleibt.

Der geltende nebengeordnete **Patentanspruch 3** lautet:

Verwendung einer Korrekturereinrichtung mit zwei mehrpoligen Elementen (8, 9), zwei axialsymmetrischen Linsen (10, 11), die zwischen den beiden mehrpoligen Elementen angeordnet sind, und einer Drehkorrekturlinse (12), die in der Brennebene einer Elektronenbahn, die zwischen den axialsymmetrischen Linsen verläuft, angeordnet ist, und die zur Korrektur der Drehbeziehung zwischen den mehrpoligen Elementen (8,9) in einer Ebene senkrecht zur optischen Achse zwischen den mehrpoligen Elementen (8,9) die Elektronen in dieser Ebene dreht, zur Korrektur der sphärischen Aberration in einem Elektronenmikroskop ohne Änderung der Phasenwinkel der mehrpoligen Elemente (8,9).

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II

Die Beschwerde ist zulässig, insbesondere ist sie statthaft sowie form- und fristgerecht eingelegt (§ 73 Abs. 1, Abs. 2 PatG).

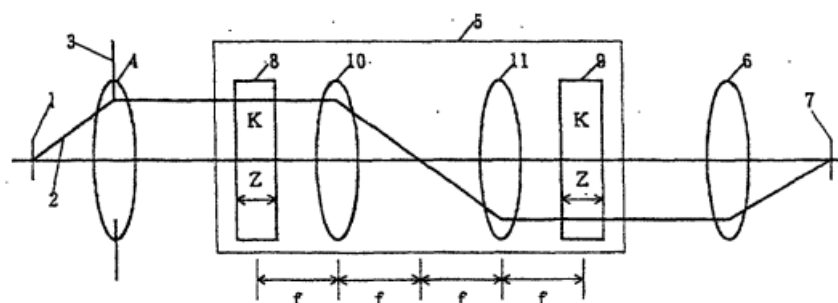
Sie hat mit dem geänderten Patentbegehren Erfolg, denn die beanspruchte Korrekturereinrichtung zur Korrektur der sphärischen Aberration, das beanspruchte Verfahren zur Korrektur der sphärischen Aberration und die beanspruchte Verwendung einer Korrekturereinrichtung ergeben sich für den Fachmann nicht in nahe liegender Weise aus dem Stand der Technik (§ 4 PatG).

1. Die Erfindung betrifft eine Korrekturereinrichtung zur Korrektur der sphärischen Aberration zur Verwendung in einem Elektronenmikroskop (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0001]).

Bei einer bekannten Aberrationskorrekturereinrichtung zur Korrektur der sphärischen Aberration in Linsen, die in ein Elektronenmikroskop aufgebaut ist, sind zwei axialsymmetrische Linsen zwischen zwei mehrpoligen Elementen angeordnet, die sechspolige Felder erzeugen. Es ist nach der Beschreibungseinleitung zu beachten, dass die „axialsymmetrische Linse“ so ausgebildet ist, dass die Geometrie der Linseneigenschaften durch die Drehung der Linse um die optische Achse nicht beeinträchtigt wird (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0002]).

Als Stand der Technik wird in der Streitpatentanmeldung anhand der Fig. 3 der Aufbau des Beleuchtungssystems eines Elektronenmikroskops erläutert (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0003] bis [0004]).

Fig. 3



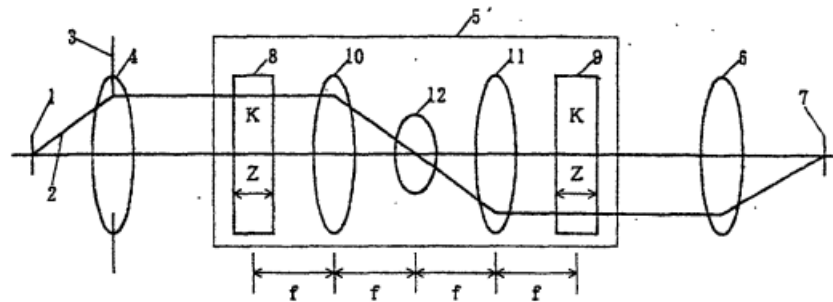
Nach den Ausführungen in der Beschreibungseinleitung sei es bei der Korrekturoptik zur Korrektur der sphärischen Aberration jedoch notwendig, bestimmte Anordnungsbedingungen unter Anwendung axialsymmetrischer Linsen mit der gleichen Brennweite zu realisieren. Es sei daher nicht möglich, die Vergrößerung mittels der Korrekturoptik zu verändern. Außerdem müssen die mehrpoligen Elemente der Korrekturoptik so angeordnet sein, dass keine Drehbeziehung um die optische Achse in einer Ebene senkrecht zur optischen Achse besteht. Es sei daher notwendig, die durch Herstellungs- und Montagetoleranzen hervorgerufene Drehbeziehung durch Steuerung der Erregung der mehrpoligen Elemente und Drehung des Phasenwinkels des wirksamen Feldes zu korrigieren (vgl. Offenlegungsschrift Abs. [0005] bis [0006]).

Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die in der Patentanmeldung angegebene **Aufgabe** zugrunde, die genannten Probleme zu lösen und eine Korrekturereinrichtung zur Korrektur der sphärischen Aberration zu schaffen, die in einem Elektronenmikroskop verwendet werden kann und es ermöglicht, die Vergrößerung mittels der Korrekturoptik zur Korrektur der sphärischen Aberration zu ändern. Außerdem soll die Korrektur die Drehbeziehung zwischen den mehrpoligen Elementen in einer Ebene senkrecht zur optischen Achse ohne Änderung der Phasenwinkel der mehrpoligen Elemente korrigieren (vgl. Offenlegungsschrift Abs. [0007]).

Die **Lösung der Aufgabe** wird erfindungsgemäß durch eine Drehkorrekturlinse zwischen den axialsymmetrischen Linsen, die zwischen den beiden mehrpoligen Elementen angeordnet sind, erreicht (vgl. Offenlegungsschrift Abs. [0009] und Ansprüche 1 und 3). Weiter wird die Aufgabe erfindungsgemäß mit einem Verfahren zur Korrektur der sphärischen Aberration nach Anspruch 2 und der Verwendung einer Korrekturereinrichtung nach Anspruch 3 gelöst.

Die Figur 1 der Patentanmeldung zeigt die erfindungsgemäße Lösung mit der Drehkorrekturlinse (12), die in der Brennebene einer Elektronenbahn angeordnet ist, die zwischen den axialsymmetrischen Linsen (10, 11) verläuft:

Fig. 1



2. Die geltenden Patentansprüche sind zulässig, da ihre Merkmale in den ursprünglichen Anmeldeunterlagen jeweils als zur Erfindung gehörend offenbart sind.

3. Als Fachmann auf dem vorliegenden technischen Gebiet wird ein berufserfahrener Diplom-Physiker mit mehrjähriger Erfahrung in der Entwicklung von Korrekturvorrichtungen elektronenoptischer Bildfehler zur Verwendung in einem Elektronenmikroskop angesehen.

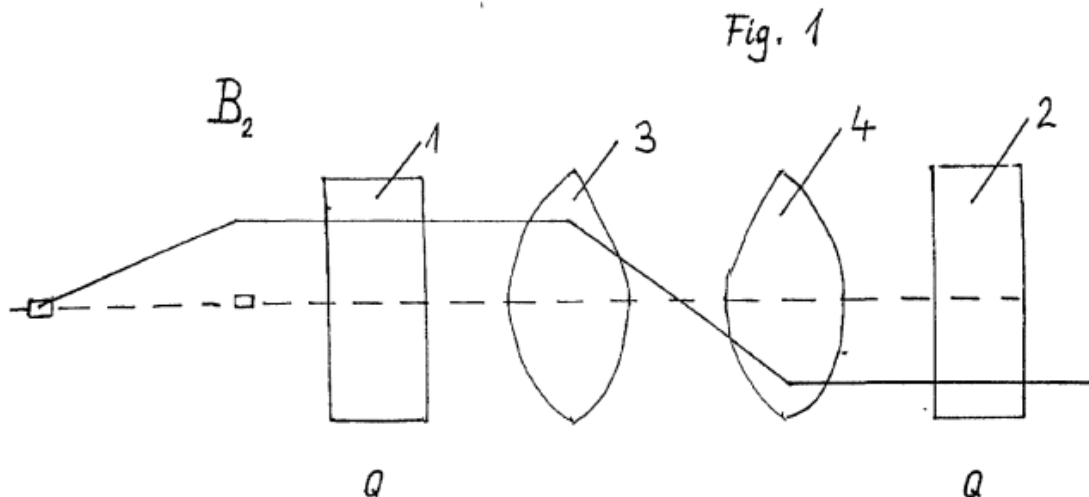
4. Die Vorrichtung gemäß dem geltenden Anspruch 1 ist neu und beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die Ausbildung einer zusätzlichen Drehkorrekturlinse gemäß den Merkmalen 1.3, 1.3.1 und 1.3.2 in einer Korrekturvorrichtung zur Korrektur der sphärischen Aberration mit zwei mehrpoligen Elementen und zwei axialsymmetrischen Linsen ist aus dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik nicht offenbart und es ergibt sich hierfür auch keine Anregung.



Für die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit ist die Druckschrift **D1** heranzuziehen, die ein Verfahren zur Beseitigung axialer Bildfehler erster, zweiter und dritter Ordnung bei Korrektur des Öffnungsfehlers dritter Ordnung in elektronen-optischen Systemen zeigt (vgl. **D1** Titel). Wie bei dem Streitpatent geht das System von einem elektronenoptischen System aus, bei dem die Öffnungsfehler dritter Ordnung (sphärische Aberration) mittels eines aus Rundlinsen und Hexapolen gebildeten Korrektivs in Richtung des Strahlenganges hinter dem zu korrigierenden Linsensystem begrenzt werden (vgl. **D1** Sp. 1 Z. 7-22: „Allgemein bekannt ist, dass das Auflösungsvermögen von Rundlinsen in elektronenoptischen Systemen durch den Öffnungsfehler dritter Ordnung (sphärische Aberration) begrenzt wird. .... Einer der erfolgversprechendsten Lösungen ist der Einsatz von ungerundeten Linsensystemen bestehenden Korrektiven, wie sie z. B. in der EP 0 451 370 beschrieben sind, wo ein aus Rundlinsen und Hexapolen gebildetes Korrektiv in Richtung des Strahlenganges hinter dem zu korrigierenden Linsensystem, was in der Regel die Objektivlinse eines Elektronenmikroskopes darstellt, nachgeordnet wird.“) [= Merkmal 1]. Da sich sowohl das Streitpatent als auch die **D1** mit einer Korrekturvorrichtung zur Korrektur der sphärischen Aberration zur Verwendung in einem Elektronenmikroskop befassen, wird der Fachmann die **D1** nicht unbeachtet lassen und auch als Ausgangspunkt seiner weiteren Überlegungen heranziehen. Auf der Suche nach der Lösung seiner im Streitpatent genannten Aufgabe, die Vergrößerung mittels der Korrekturoptik zur Korrektur der sphärischen Aberration zu ändern und die Drehbeziehung zwischen den mehrpoligen Elementen in einer Ebene senkrecht zur optischen Achse ohne Änderung der Phasenwinkel der mehrpoligen Elemente zu korrigieren, wird der Fachmann die Vorrichtung nach der Druckschrift **D1** dahingehend untersuchen, inwieweit diese Probleme bei der Korrekturvorrichtung nach der **D1** vorliegen. Dem steht auch nicht entgegen, dass die Druckschrift **D1** hiervon ausgehend Abberationen erster, zweiter und dritter Ordnung (vgl. **D1** Sp. 1 Z. 48-52) korrigieren möchte.

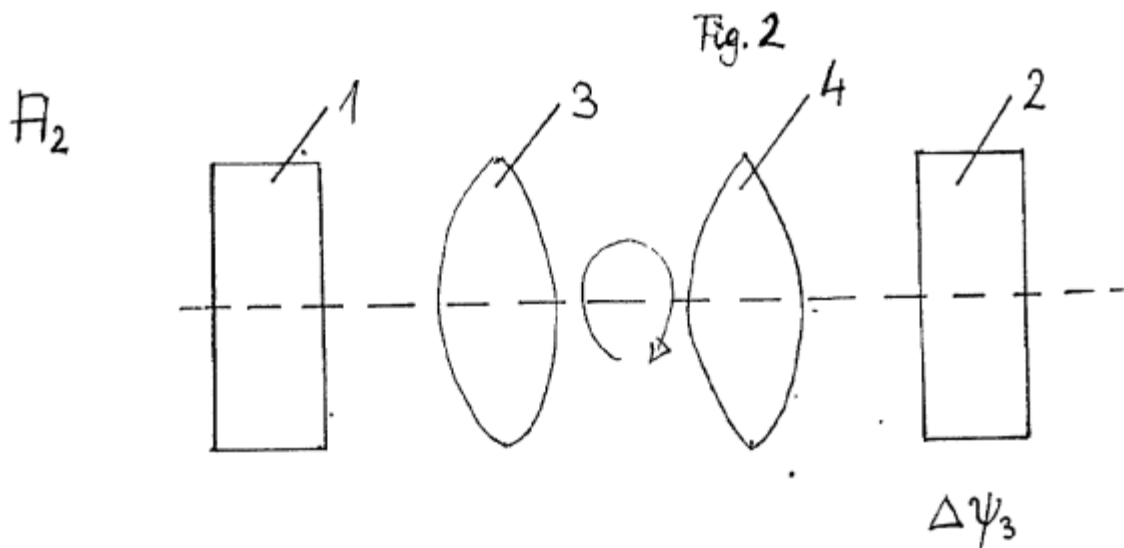
Diese Korrekturereinrichtung besitzt zwei mehrpolige Elemente (Hexapole 1, 2) und zwei axialsymmetrischen Linsen (Rundlinsen 3, 4), die zwischen den beiden mehrpoligen Elementen angeordnet sind (vgl. **D1** Fig. 1, 2 und zugehörige Beschreibung) [= Merkmale 1.1 und 1.2].



Die Druckschrift **D1** lehrt dem Fachmann, zur Korrektur des dreizähligen Astigmatismus zweiter Ordnung ein zusätzliches Hexapolfeld einzusetzen, oder eine Felderzeugung durch virtuelles Verdrehen der Hexapole des Korrektivs gegeneinander zu bewirken (vgl. **D1** Sp. 2, Z. 60 – 66: „Hier erfolgt die Korrektur durch ein zusätzliches Hexapolfeld, dessen Stärke und Richtung ebenfalls durch den ermittelten Fehlerkoeffizienten bestimmt ist. Die Verwirklichung erfolgt durch Erzeugen eines derartigen Hexapolfeldes. Eine andere Möglichkeit der Felderzeugung besteht im virtuellen Verdrehen der Hexapole des Korrektives gegeneinander, wodurch ebenfalls ein dreizähliges Feld erzeugt wird.“). Die Umsetzung erfolgt durch Anordnung einer magnetischen Rundlinse zwischen den beiden Hexapolen bzw. durch Verwenden der bereits vorhandenen erfolgen (vgl. **D1** Sp. 2, Z. 66 bis Sp. 3, Z. 1: „Die Umsetzung erfolgt durch Anordnung einer magnetischen Rundlinse zwischen den beiden Hexapolen bzw. die Verwendung der bereits vorhandenen.“).

Der Fachmann wird daher die Vorrichtung nach der **D1** untersuchen, inwieweit hier die nach dem Streitpatent auftretenden Aberrationen höherer Ordnung als der dritten Ordnung auftreten.

In der Fig. 2 der **D1** wird die Verwendung der bereits vorhandenen Rundlinsen (3, 4) für die virtuelle Verdrehung der Hexapolfelder gezeigt.



Zwischen den beiden Hexapolen 1 und 2 befindet sich ein magnetisches Rundlinsensystem 3, 4, durch das eine Larmor-Drehung des abbildenden Strahlenganges erfolgt und somit ein virtuelles Verdrehen der beiden Hexapole 1, 2 relativ zueinander erzeugt.

Aus dieser Offenbarung erhält der Fachmann keinen Hinweis, eine zusätzliche Drehlinse anzubringen und diese in der Brennebene einer Elektronenbahn, die zwischen den axialsymmetrischen Linsen verläuft, anzuordnen (Merkmale **1.3** und **1.3.1**).

Selbst wenn der Fachmann aus der Textstelle Sp. 2, Z. 66 - 68 „Die Umsetzung erfolgt durch Anordnung einer magnetischen Rundlinse zwischen den beiden Hexapolen ...) entnehmen würde, eine einzige Drehlinse vorzusehen, so lehrt die **D1**, diese Maßnahme nur durchzuführen, falls keine weiteren Rundlinsen vorhanden sind. Unabhängig von der Tatsache, dass in dieser Alternative das Rundlinsenpaar nach Merkmal **1.2.** fehlt, erhält der Fachmann in der **D1** keine Anregung für die Positionierung gemäß Merkmal **1.3.1** in der Brennebene einer Elektronenbahn. Solches liegt auch nicht im Griffbereich des zuständigen Fachmanns.

Da auch die weitere im Verfahren befindliche Druckschrift **D2** und das Fachwissen dem Fachmann keine Anregung für die Anordnung von zwei axialsymmetrischen Linsen in Verbindung mit einer Drehkorrekturlinse, die in der Brennebene einer Elektronenbahn angeordnet ist, geben, ergibt sich der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht in nahe liegender Weise aus dem Stand der Technik.

Damit steht der im Verfahren befindliche Stand der Technik und das Fachwissen und Fachkönnen des zuständigen Fachmanns der Patentfähigkeit hinsichtlich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit nicht entgegen.

**5.** Die Patentfähigkeit des Verfahrens nach Anspruch 2 und der Verwendung nach Anspruch 3 wird sinngemäß von den für die Korrekturereinrichtung gemäß Anspruch 1 ausgeführten Gründen getragen. Die Ansprüche 2 und 3 sind daher gleichfalls gewährbar.

**6.** Auch die übrigen Unterlagen erfüllen insgesamt die an sie zu stellenden Anforderungen.

### III Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss ist für jede am Beschwerdeverfahren beteiligte Person das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde gegeben, 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 Rechtsbeschwerdeschrift muss von einer beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwältin oder von einem beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt unterzeichnet und innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe eingereicht werden. Die Frist ist nur gewahrt, wenn die Rechtsbeschwerde vor Fristablauf beim Bundesgerichtshof eingeht. Die Frist kann nicht verlängert werden.

Dr. Häußler

Hartlieb

Dr. Müller

Zimmerer