



BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Verkündet am
2. Oktober 2008

2 Ni 11/06 (EU)

(Aktenzeichen)

...

In der Patentnichtigkeitssache

...

betreffend das europäische Patent 0 576 071

(DE 693 04 436)

hat der 2. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 2. Oktober 2008 unter Mitwirkung der Richterin Klante als Vorsitzende sowie der Richter Gutermuth, Dipl.-Phys. Lokys, Dipl.-Phys. Brandt und Dipl.-Phys. Dipl.-Wirt.-Phys. Maile

für Recht erkannt:

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

Tatbestand

Die Beklagte ist eingetragene Inhaberin des am 16. Juni 1993 in der Verfahrenssprache Englisch angemeldeten europäischen Patents EP 0 576 071 (Streitpatent), für das die Priorität der europäischen Patentanmeldung EP 92201858 vom 23. Juni 1992 in Anspruch genommen worden ist.

Das Streitpatent, das in der deutschen Übersetzung mit „Quecksilberhochdruckentladungslampe“ bezeichnet ist, umfasst drei Patentansprüche.

Patentanspruch 1 lautet in der Verfahrenssprache Englisch:

„A high pressure mercury discharge lamp comprising

a quartz glass lamp vessel (1) having a region (2) surrounding a discharge space (3);

spaced-apart tungsten electrodes (4) defining a discharge path (5), disposed in the lamp vessel, and connected to current conductors (6) which extend from the lamp vessel to the exterior;

a filling of at least 0.2 mg Hg/mm^3 , 10^{-6} - $10^{-4} \text{ } \mu\text{mol Hal/mm}^3$, wherein Hal is selected from Cl, Br and I, and rare gas in the discharge space,

characterized in that

the discharge space (3) is spheroidal in shape, having a dimension S in the direction of the discharge path (5) which is

$S \text{ (mm)} = e * D_i$, wherein e is in the range of 1.0 -1.8,

$D_i \text{ (mm)} = f * [3.2 \text{ (mm)} + 0.011 \text{ (mm/W)} * P \text{ (W)}]$, wherein

D_i is the largest diameter transverse to the discharge path (5),

f has a value in the range of 0.9 -1.1,

P is the power consumed at nominal operation, which is in the range of 70 - 150 W,

the lamp vessel (1) has in the region (2) surrounding the discharge space (3) a convex outer surface (7), which in a plane in which D_i is situated has a diameter D_0 which is $D_0 \text{ (mm)} \geq 3.2 \text{ (mm)} + 0.055 \text{ (mm/W)} * P \text{ (W)}$, the length of the discharge path D_p is in the range of 1.0 - 2.0 mm and bromine is the selected halogen.”

In der deutschen Übersetzung lautet Patentanspruch 1:

„Hochdruck-Quecksilberentladungslampe mit

einem Lampengefäß (1) aus Quarzglas mit einem einen Entladungsraum (3) umgebenden Gebiet (2);

auf Abstand voneinander liegenden, eine Entladungsstrecke (5) definierenden Wolfram-Elektroden (4), die sich im Lampengefäß befinden und mit Stromleitern (6) verbunden sind, die vom Lampengefäß aus nach außen verlaufen;

einer Füllung aus zumindest $0,2 \text{ mg Hg/mm}^3$, $10^{-6} - 10^{-4} \text{ } \mu\text{mol Hal/mm}^3$, wobei Hal aus Cl, Br und J gewählt wird, und Edelgas im Entladungsraum,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Entladungsraum (3) kugelförmig ist, mit einer Abmessung S in Richtung der Entladungsstrecke (5), die

$S \text{ (mm)} = e \cdot D_i$ ist, mit

e im Bereich 1,0 - 1,8,

$D_i \text{ (mm)} = f [3,2 \text{ mm} + 0,011 \text{ (mm/W)} \cdot P(W)]$, wobei

D_i der größte Durchmesser quer zur Entladungsstrecke (5) ist,

f einen Wert im Bereich von 0,9 - 1,1 hat,

P die im Nennbetrieb aufgenommene Leistung ist, die im Bereich 70 - 150 W liegt,

das Lampengefäß (1) im den Entladungsraum (3) umgebenden Bereich (2) eine konvexe Außenfläche (7) hat, die in einer Ebene, in der D_i liegt, einen Durchmesser D_o hat, der D_o (mm) $\geq 3,2$ (mm) + $0,055$ (mm/W) · P(W) ist, die Länge der Entladungsstrecke D_p im Bereich 1,0 - 2,0 mm liegt und Brom das gewählte Halogen ist.“

Dabei wurde in Übereinstimmung mit dem Wortlaut des in der Verfahrenssprache Englisch erteilten Anspruchs 1 im letzten Teilmerkmal in der Angabe zur Mindestgröße von D_o die Dimensionsangabe „mm“ hinter dem Zahlenwert „3,2“ ergänzt.

Die Ansprüche 2 und 3 sind mittelbar oder unmittelbar auf den Patentanspruch 1 rückbezogen.

Zur Begründung ihrer Klage trägt die Klägerin vor, die Hochdruck-Quecksilberentladungslampe nach dem Anspruch 1 des Streitpatents beruhe gegenüber dem Stand der Technik gemäß den Druckschriften

K1: EP 0 338 637 A2 und

K2: Lehrbuch „Quecksilberdampf-Hochdrucklampen“,

Herausgeber W. Elenbaas, Philips Technische Bibliothek 1966

nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

Die geometrischen Abmessungen des Lampengefäßes, die sich aus den im Anspruch 1 des Streitpatents genannten Formeln ergeben, lägen in Bereichen, die dem Fachmann aus dem Stand der Technik als brauchbar bekannt seien, wie eine Zusammenschau der Druckschriften K1 und K2 zeige. Die übrige im Anspruch 1 gegebene Lehre sei aus der Druckschrift K1 bekannt.

Zudem enthalte der Anspruch 1 willkürliche und falsche Angaben, von denen abgewichen werden könne, ohne die im Streitpatent behaupteten guten Ergebnisse einzubüßen. Die Behauptung, der gewünschte Erfolg werde nur durch die wechselseitige Abstimmung der im Patentanspruch angegebenen Parameter erreicht, halte einer Überprüfung nicht stand, wie von der Klägerin veranlasste Messungen zur Brommenge und zum äußeren Durchmesser des Lampengefäßes D_o an patentgemäßen Lampen belegten. Bei diesen Messungen seien teilweise erheblich von den im Patentanspruch 1 angegebenen Werten abweichende Ergebnisse festgestellt worden. Falsche und den Fachmann in die Irre führende Angaben im Anspruch 1 könnten keinen Patentschutz begründen.

Ferner gelange der Fachmann durch eine einfache Skalierung der Abmessungen der Lampe nach Ausführungsbeispiel 2 der Druckschrift K1 zu Lampen mit Abmessungen gemäß der im Anspruch 1 des Streitpatents angegebenen Lehre, wobei mit der Skalierung die höhere Leistung der im Streitpatent beanspruchten Lampe berücksichtigt werde.

Anspruch 2 beinhalte nichts als eine Trivialität und sei mithin nicht neu.

Die Klägerin beantragt,

das europäische Patent EP 0 576 071 im Umfang der Patentansprüche 1 und 2 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig zu erklären.

Die Beklagte beantragt,

die Klage abzuweisen.

Sie tritt dem Vorbringen der Klägerin entgegen und hält den Gegenstand des Streitpatents für patentfähig.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Inhalt der Akten Bezug genommen.

Entscheidungsgründe

Die zulässige Klage hat in der Sache keinen Erfolg. Der geltend gemachte Nichtigkeitsgrund der fehlenden Patentfähigkeit (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 lit a EPÜ i. V. m. Art. 54, 56 EPÜ) ist nicht begründet.

I.

1. Das Streitpatent betrifft eine Hochdruck-Quecksilberentladungslampe.

Diese weist gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 des Streitpatents ein Lampengefäß aus Quarzglas mit einem Entladungsraum und einem diesen umgebenden Gebiet auf. Der Entladungsraum ist mit einer Füllung aus Quecksilberdampf aus zumindest $0,2 \text{ mg Hg/mm}^3$, aus $10^{-6} - 10^{-4} \text{ } \mu\text{mol Hal/mm}^3$ eines Halogens und aus Edelgas gefüllt, wobei das Halogen aus den Elementen Chlor, Brom oder Jod ausgewählt ist. Ferner sind im Entladungsraum zwei beabstandet voneinander angeordnete Wolfram-Elektroden vorgesehen, die eine Entladungsstrecke definieren. Die beiden Elektroden sind mit Stromleitern verbunden, die sich vom Lampengefäß nach außen erstrecken und mit einer elektrischen Spannung beaufschlagt werden, die so hoch ist, dass die Atome bzw. Moleküle der in den Entladungsraum eingebrachten und dort im Betrieb der Lampe gasförmig vorliegenden Füllmaterialien ionisiert werden und zwischen den Elektroden ein Lichtbogen gezündet wird, in dem Ionen und Elektronen der Füllmaterialien nebeneinander vorliegen. Diese rekombinieren miteinander und geben die dabei freiwerdende Energie in Form von Strahlung ab.

Eine derartige Hochdruck-Quecksilberentladungslampe ist gemäß der Streitpatentschrift S. 2, Zeilen 3 bis 30 aus der Druckschrift K1 bekannt. Diese Lampe zeichne sich - so die Patentinhaberin - durch eine lange Lebensdauer (*a long life* / S. 2, Zeile 13), einen langzeitstabilen Lichtstrom (*a high lumen maintenance* / S. 2,

Zeile 14) und eine geringe Variation ihres Farbpunktes (*a small variation of its colour point during its life / S. 2, Zeile 14*) aus.

Allerdings sei der Lichtstrom (*luminous flux / S. 2, Zeilen 15 bis 17*) dieser Lampe für Anwendungen in der Bildprojektion zu gering, da sie mit 50 W nur für eine relativ geringe Leistungsaufnahme ausgelegt sei. Für höhere Lampenleistungen sei die in der Druckschrift K1 offenbarte Lampe nicht geeignet, da der Lampenkörper mit einer Leistungsdichte von 1 W/mm^2 an der Wandfläche des Entladungsraums bereits nahe seiner thermischen Belastungsgrenze betrieben werde.

Da im Betrieb der Lampe gewährleistet sein müsse, dass einerseits in jedem Bereich des Entladungsraums eine Temperatur von mindestens 1160 K herrscht, um überall einen hohen Betriebsdruck zu erreichen, der Voraussetzung für einen hohen Anteil des kontinuierlichen Spektrums im sichtbaren Bereich im Emissionsspektrum der Lampe sei, und dass andererseits die Temperatur an den Wänden des Entladungsraums unter 1390 K liege, da sonst die Zerstörung des Lampenkolbens durch Auskristallisieren des Quarzglas drohe, stehe nur ein enger Temperaturbereich zur Verfügung, so dass eine Erhöhung der Lampenleistung sehr schwierig sei.

Dieses Problem könne auch nicht durch eine Skalierung der Abmessungen des Lampenkolbens und des Entladungsraums der Lampe nach der Druckschrift K1 im Hinblick auf die gewünschten höheren Leistungen gelöst werden. Eine Vergrößerung der Dimensionen des Lampenkörpers führe unvermeidlich zu vermehrten Konvektionsströmungen der Gasfüllung im Entladungsraum, die das thermische Gleichgewicht im Entladungsraum störten, so dass die Wandbereiche des Lampengefäßes oberhalb der Entladungsstrecke einer höheren thermischen Belastung ausgesetzt seien als die Wandbereiche unterhalb der Entladungsstrecke.

Angesichts dieser Problematik sei der Bedarf an Hochdruck-Quecksilberentladungslampen für höhere Leistungen mit sehr hoher Helligkeit, vergleichsweise hoher und zeitstabiler Lichtausbeute sowie vergleichsweise zeitstabilem Farbort und langer Lebensdauer der Lampe bisher unerfüllt geblieben, vgl. S. 2, Zeilen 28 bis 30.

Aufgabe des Streitpatents ist es daher, eine Lampe mit sehr hoher Helligkeit, vergleichsweise stabiler und hoher Lichtausbeute sowie hohem Lichtstrom und zeitstabiler spektraler Stabilität und langer Lebensdauer zu schaffen, vgl. die Streitpatentschrift S. 2, Zeilen 34 und 35.

Gemäß dem - mit einer Merkmalsgliederung versehenen - Anspruch 1 des Streitpatents wird diese Aufgabe durch eine Hochdruck-Quecksilberentladungslampe mit folgenden Merkmalen gelöst:

1. Hochdruck-Quecksilberentladungslampe mit
2. einem Lampengefäß (1) aus Quarzglas mit einem einen Entladungsraum (3) umgebenden Gebiet (2);
3. auf Abstand voneinander liegenden, eine Entladungsstrecke (5) definierenden Wolfram-Elektroden (4), die sich im Lampengefäß befinden und mit Stromleitern (6) verbunden sind, die vom Lampengefäß aus nach außen verlaufen;
4. einer Füllung aus zumindest $0,2 \text{ mg Hg/mm}^3$, $10^{-6} - 10^{-4} \text{ } \mu\text{mol Hal/mm}^3$, wobei Hal aus Cl, Br und J gewählt wird, und Edelgas im Entladungsraum,

dadurch gekennzeichnet, dass

5. der Entladungsraum (3) kugelförmig ist, mit einer Abmessung S in Richtung der Entladungsstrecke (5), die

5a. $S \text{ (mm)} = e \cdot D_i$ ist mit

5b. e im Bereich 1,0 - 1,8,

5c. $D_i \text{ (mm)} = f \cdot [3,2 \text{ mm} + 0,011 \text{ (mm/W)} \cdot P(W)]$, wobei

D_i der größte Durchmesser quer zur Entladungsstrecke (5) ist,
 f einen Wert im Bereich von 0,9 - 1,1 hat,

P die im Nennbetrieb aufgenommene Leistung ist, die im Bereich 70 - 150 W liegt,

6. das Lampengefäß (1)

6a. im den Entladungsraum (3) umgebenden Bereich (2) eine konvexe Außenfläche (7) hat, die

6b. in einer Ebene, in der D_i liegt, einen Durchmesser D_o hat, der $D_o \text{ (mm)} \geq 3,2 \text{ (mm)} + 0,055 \text{ (mm/W)} \cdot P(W)$ ist,

7. die Länge der Entladungsstrecke D_p im Bereich 1,0 - 2,0 mm liegt und

8. Brom das gewählte Halogen ist.

Dabei wurde in Übereinstimmung mit dem englischsprachigen Patentanspruch 1 sowie der Offenbarung auf S. 2, Zeile 43 und auf S. 4, Zeile 10 der Patentschrift im Merkmal 6b die Dimensionsangabe „mm“ in der Formel für den Durchmesser D_o ergänzt.

Durch die wechselseitige Abstimmung der im Anspruch 1 genannten Parameter hinsichtlich der Gasmenge, der Gaszusammensetzung sowie der Abmessungen des Lampengefäßes wird den Angaben der Patentinhaberin im Streitpatent zufolge eine Lampe mit relativ hohem Wirkungsgrad (60 lm/W) und - bedingt durch ihre hohe Leistung und die kleinen Abmessungen des Lichtbogens - sehr hoher Helligkeit geschaffen, vgl. S. 3, Zeilen 20 bis 23.

Die Wahl der Geometrie und die gegenseitige Abstimmung der Längs- und Querabmessungen des Entladungsraums (gemäß Merkmalsgruppe 5) abhängig von der im Nennbetrieb der Lampe aufgenommenen Leistung zwischen 70 W und 150 W gewährleiste, dass bei der jeweiligen Leistung die Temperatur des Entladungsraums so hoch ist, dass der gewünschte Druck in ihm erreicht wird, so dass der Anteil des kontinuierlichen Spektrums in der Emission relativ hoch ist, ohne dass durch die hohe Temperatur die Lebensdauer der Lampe eingeschränkt wird. Dabei kann der Entladungsraum kugelförmig ausgebildet sein, wie im Merkmal 5 angegeben, er kann aber auch ellipsoidförmig sein, wie sich aus der Angabe zur Elliptizität e im Teilmerkmal 5b ergibt, die zwischen 1,0 und 1,8 liegen soll.

Wenn der Durchmesser D_i quer zur Entladungsstrecke kleiner als durch das Teilmerkmal 5c angegeben gewählt werde, werde die Lampe zu heiß und habe nur eine geringe Lebensdauer; sei der Durchmesser dagegen größer als angegeben, weise die Lampe sogenannte „kalte Stellen“ („cold spots“) auf, so dass der gewünschte hohe Druck nicht erreicht werde, vgl. das Streitpatent S. 2, Zeile 52 bis S. 3, Zeile 3.

Die Wahl des Mindestdurchmessers D_o des Lampengefäßes im Bereich des Entladungsraums gemäß Teilmerkmal 6b gewährleiste, dass das Quarzglas der Lampe nicht zu heiß werde, vgl. im Streitpatent S. 3, Zeilen 4 bis 7.

Die Länge der Entladungsstrecke gemäß Merkmal 7 verhindere ebenfalls die oben erwähnten „cold spots“ (bei zu großen Abständen der Elektroden) und eine Überhitzung (bei zu kleinen Abständen).

Die Wahl von Brom als Halogen-Zusatz in der Gasfüllung gemäß Merkmal 8 ver- hindere, dass es zu einer Schwärzung des Lampengefäßes durch das Wolfram der Elektroden kommt. Diese würde das Glas der Lampe undurchsichtig machen und zur erhöhten Absorption von Wärmestrahlung am Lampenglas führen. Die Verwendung von Chlor oder Jod sei demgegenüber bei den angegebenen Lam- penleistungen mit einer Reihe von Nachteilen verbunden, vgl. in der Streitpatent- schrift S. 3, Zeilen 10 bis 19.

2. Diese im Anspruch 1 gegebene Lehre zur Ausbildung von Hochdruck-Quecksil- berentladungslampen gilt gemäß der Angabe im Teilmerkmal 5c) für Lampen, die im Nennbetrieb eine Leistung zwischen 70 W und 150 W aufnehmen.

Die Angabe einer im Nennbetrieb aufgenommenen Leistung (dies ist das Produkt aus Stromstärke und Spannung) ist in der Technik zur Charakterisierung von Ma- schinen oder Bauelementen üblich. Mit dem Begriff „Nennbetrieb“ bezeichnet der Fachmann, nach übereinstimmender Ansicht der Parteien und des Senats ein mit der Weiterentwicklung von Hochdruck-Quecksilberentladungslampen befasster Diplom-Physiker mit einigen Jahren Berufserfahrung auf diesem Gebiet, dabei denjenigen Betrieb, für den eine Maschine bzw. ein Bauelement konstruktiv aus- gelegt ist und in dem sie bzw. es daher dauerhaft betrieben werden kann, ohne - bspw. durch Überlastung - Schaden zu nehmen. „Nennbetrieb“ definiert zugleich aber auch den Betrieb, in dem die Maschine bzw. das Bauelement - entsprechend ihrer bzw. seiner konstruktiven Auslegung - zu betreiben ist, um spezifizierte Be- triebsergebnisse zu gewährleisten.

Die Angabe „Leistungsaufnahme im Nennbetrieb“ kennzeichnet bei einer Entla- dungslampe somit die Leistungsaufnahme, d. h. das Produkt aus der an den Elektroden anliegenden Spannung und der Stromstärke des durch die Lampe flie- ßenden Stroms, in dem Betriebszustand, für den die jeweilige Lampe bemessen ist und bei dem somit die bereits mehrfach genannten guten lichttechnischen Lam- peneigenschaften bei langer Lebensdauer der Lampe gewährleistet sind.

II.

Der Nichtigkeitsgrund der mangelnden Patentfähigkeit liegt nicht vor. Die im Anspruch 1 des Streitpatents gegebene Lehre ist neu und beruht auf erfinderischer Tätigkeit des zuständigen Fachmanns.

1. Die von der Klägerin als nächstkommender Stand der Technik angesehene Druckschrift K1, von der auch die Patentinhaberin bei der Formulierung des Anspruchs 1 des Streitpatents als gattungsbildendem Stand der Technik ausgegangen ist, offenbart in Übereinstimmung mit der Lehre des Anspruchs 1 eine Hochdruck-Quecksilberentladungslampe (S. 2, Zeile 1) mit

- einem Lampengefäß aus Quarzglas (*ellipsoidförmiger Lampenkolben 2 aus Quarzglas / S. 3, Zeilen 33 und 34*),
- auf Abstand voneinander liegenden, eine Entladungsstrecke definierenden Wolfram - Elektroden (*Elektrodenstiften 7 und 8 aus Wolfram, welche Umwicklungen 9 und 10 aus Wolfram tragen / S. 3, Zeilen 35 bis 37*), die sich im Lampengefäß befinden und mit Stromleitern verbunden sind, die vom Lampengefäß aus nach außen verlaufen (*... schließen sich nach außen führende Stromzuführungsdrähte 11 und 12 ... an / S. 3, Zeilen 37 und 38*), und mit
- einer Füllung aus zumindest $0,2 \text{ mm Hg/mm}^3$ (*... Quecksilbermenge größer als $0,2 \text{ mg/mm}^3$... / S. 2, Zeilen 25 und 26*), 10^{-6} bis $10^{-4} \text{ } \mu\text{mol Hal/mm}^3$ aus wenigstens einem der Halogene Cl, Br und J (*wenigstens eines der Halogene Cl, Br und I in einer Menge zwischen 10^{-6} bis $10^{-4} \text{ } \mu\text{mol Hal/mm}^3$ / S. 2, Zeilen 28 und 29*) und einem Edelgas (S. 2, Zeile 3).

Die beiden Wolfram-Elektroden (7, 8), die die Entladungsstrecke definieren, und die zuletzt genannten Füllmaterialien sind dabei in einen Entladungsraum eingebracht, der ellipsoidförmig ist (*Fig. 1*) und zwangsläufig ein ihn umgebendes Gebiet aufweist, das eine konvexe Außenfläche hat, nämlich die Außenwand des in der Umgebung des Entladungsraums ebenfalls ellipsoidförmigen Lampenkolbens (*ellipsoidförmiger Lampenkolben 2 / S. 3, Zeilen 33 und 34 und Fig. 1*).

In weiterer Übereinstimmung mit der Lehre des Anspruchs 1 des Streitpatents liegt die Länge der Entladungsstrecke zwischen den beiden Wolfram-Elektroden im Bereich zwischen 1,0 und 2,0 mm (*Elektrodenabstand 1, 2 mm / S. 4, Zeile 5; Elektrodenabstand 1,0 mm / S. 4, Zeile 27*).

Zudem wird als Halogen-Zusatz bei der Füllung des Entladungsraums bevorzugt Brom verwendet (*zweckmäßigerweise wird ... als Halogen Brom verwendet / S. 2, Zeile 55 bis S. 3, Zeile 1*).

Die Hochdruck-Quecksilberentladungslampe nach der Druckschrift K1 weist somit die Merkmale 1 bis 4, 6a, 7 und 8 des nach Merkmalen untergliederten Anspruchs 1 des Streitpatents auf.

Diese Druckschrift vermittelt dem Fachmann jedoch keine Anregung, die Abmessungen des Entladungsraums gemäß der in der Merkmalsgruppe 5 gegebenen Lehre abhängig von der im Nennbetrieb der Lampe aufgenommenen Leistung entsprechend den in den Teilmerkmalen 5a, 5b und 5c angegebenen Formeln zu wählen und den Außendurchmesser des Lampengefäßes in der Ebene quer zur Entladungsstrecke entsprechend der im Teilmerkmal 6b) der Merkmalsgruppe 6 gegebenen Lehre abhängig von der Leistungsaufnahme im Nennbetrieb zu wählen, wobei die Leistungsaufnahme der Lampe im Nennbetrieb gemäß der Angabe im Teilmerkmal 5c) zwischen 70 W und 150 W liegt.

Die Druckschrift K1 offenbart anhand von drei Ausführungsbeispielen (*Lampe 1 / S. 3, Zeile 46 bis S. 4, Zeile 14; Lampe 2 / S. 4, Zeilen 18 bis 36; Lampe 3 / S. 4, Zeile 40 bis S. 5, Zeile 14*) drei verschiedene Lampenausbildungen, die die in der Beschreibungseinleitung dieser Druckschrift, S. 2, Zeilen 22 bis 24 genannte Aufgabe erfüllen, eine Hochdruck-Quecksilberdampflampe zu schaffen, die außer einer hohen Leuchtdichte und einer guten Lichtausbeute eine verbesserte Farbwiedergabe sowie eine lange Lebensdauer aufweist. Von diesen drei Lampen weisen nur die Ausführungsbeispiele 1 und 2 (*Lampe 1 / S. 3, Zeile 46 bis S. 4, Zeile 15; Lampe 2 / S. 4, Zeilen 18 bis 36*) einen ellipsoidförmigen Lampenkolben mit einem

ellipsoidförmigen Entladungsraum auf, während das Ausführungsbeispiel 3 (*Lampe 3 / S. 4, Zeile 40 bis S. 5, Zeile 14*) einen zylindrischen Lampenkolben mit einem mehreckigen Entladungsraum aufweist, der von der im Anspruch 1 des Streitpatents angegebenen Form abweicht, vgl. die Fig. 1 und 2 der Druckschrift K1.

Die Lampen 1 und 2 sind für eine Leistungsaufnahme von 50 W (*Lampe 1 / S. 4, Zeile 11*) und 40 W (*Lampe 2 / S. 4, Zeile 33*) ausgelegt. Da in den zugehörigen Erläuterungen angegeben wird, dass diese Lampen auch nach einer Brenndauer von mehreren tausend Stunden noch keine nennenswerten Veränderungen ihrer guten lichttechnischen Eigenschaften zeigen (*„zeigen die erfindungsgemäßen Lampen selbst nach einer Brenndauer von mehr als 5000 Stunden noch keine nennenswerten Veränderungen / S. 5, Zeilen 39 bis 45*), ist es für den Fachmann selbstverständlich, dass mit dieser Leistungsangabe die im Nennbetrieb der jeweiligen Lampe aufgenommene Leistung gemeint ist, denn die genannten gleichbleibend guten lichttechnischen Eigenschaften lassen sich bei langer Lebensdauer der Lampe nur im Nennbetrieb, nämlich dem Betrieb, für den die Lampe konzipiert ist, erzielen, wie sich aus den Darlegungen zum Verständnis der Angabe „Leistungsaufnahme im Nennbetrieb“ unter Ziffer I ergibt.

Die in der Druckschrift K1 offenbarten Lampen sind somit für eine niedrigere Leistungsaufnahme im Nennbetrieb ausgelegt als die Lampen gemäß Anspruch 1 des Streitpatents. Der Fachmann kann der Druckschrift keine Hinweise zur Bestimmung der Abmessungen einer für höhere Leistungswerte im Nennbetrieb ausgelegten Lampe entnehmen, wie sie Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents ist.

Solche Hinweise ergeben sich für den Fachmann auch nicht implizit aus den Angaben zu den Abmessungen der Lampen 1 und 2, die in den beiden Tabellen auf S. 4 zusammengefasst sind. Der Fachmann entnimmt diesen beiden Zusammenstellungen nämlich lediglich zwei verschiedene Ausbildungen von Entladungslampen, wobei die erste Lampe für eine Leistung von 50 W und die zweite für eine Leistung von 40 W ausgelegt ist. Diese Angaben lassen jedoch kein einheitliches Gestaltungsprinzip erkennen, das darauf hindeuten würde, dass die Abmessun-

gen des Lampengefäßes und des Entladungsraums der beiden Lampen entsprechend einer vorgegebenen Lehre gewählt werden, die einen für beide Lampen gleichen Zusammenhang zwischen deren Abmessungen und der Leistungsaufnahme herstellt, wie es in den Merkmalsgruppen 5 und 6 des Anspruchs 1 der Fall ist.

Insbesondere sind die beiden Lampen hinsichtlich der Abmessungen des Entladungsraums nicht entsprechend der in der Merkmalsgruppe 5 des Anspruchs 1 des Streitpatents gegebenen Lehre ausgebildet. Setzt man die Angaben aus der Druckschrift K1

- zur Abmessung S in Richtung der Entladungsstrecke (*Länge des Entladungsraums 7 mm bzw. 5 mm / S. 4, Zeile 1 bzw. Zeile 24*),
- zum größten Durchmesser D_i des Entladungsraums quer zur Entladungsstrecke (*Durchmesser des Entladungsraums bei beiden Lampen 2,5 mm / S. 4, Zeile 2 bzw. Zeile 25*),
- zur Länge der Entladungsstrecke D_p (*Elektrodenabstand 1,2 mm bzw. 1,0 mm / S. 4, Zeile 5 bzw. Zeile 27*) und
- zum Außendurchmesser (dieser ergibt sich aus der Summe der zweifachen Wandstärke, die 1,8 mm bzw. 1,7 mm beträgt, und dem Durchmesser des Innenraums, so dass sich Werte von 6,1 mm bzw. 5,9 mm ergeben) sowie
- zur Leistungsaufnahme

der beiden Lampen 1 und 2 in die in den Merkmalsgruppen 5 und 6 des Anspruchs 1 des Streitpatents angegebenen Formeln ein, so ergibt sich zwar, dass die Länge der Entladungskammern der beiden Lampen 1 und 2 die im Teilmerkmal 5b gegebene Lehre erfüllt (mit 7 mm bzw. 5 mm fällt sie in den durch die Formel gemäß dem Teilmerkmal 5a) vorgegebenen Bereich zwischen $3,573 \text{ mm} \leq S \leq 9,6 \text{ mm}$). Zudem erfüllen auch die Außendurchmesser D_o der Lampen die im Teilmerkmal 6b angegebene Ungleichung, denn der Außendurchmesser ist mit 6,1 mm bzw. 5,9 mm größer als der mittels der Formel im Merkmal 6b bestimmte Wert von 5,95 mm bzw. 5,4 mm.

Jedoch ist dabei die Länge S der Entladungskammer nicht entsprechend der in den Teilmerkmalen 5a) und 5b) angegebenen Weise mit dem Querdurchmesser D_i und der Exzentrizität e des Entladungsraums verknüpft. Die Exzentrizität e des Entladungsraums (Länge dividiert durch Querdurchmesser) beträgt nämlich 2,8 für die Lampe 1 und 2,0 für die Lampe 2; der Querdurchmesser D_i des Entladungsraums wird bei den Lampen 1 und 2 nach der Druckschrift K1 unabhängig von der unterschiedlichen Leistung der beiden Lampen konstant mit 2,5 mm gewählt.

Die im Anspruch 1 des Streitpatents gegebene Lehre zur Festlegung der Abmessungen des Entladungsraums in Abhängigkeit von der im Nennbetrieb der Lampe aufgenommenen Leistung ist somit aus der Druckschrift K1 weder bekannt noch kann der Fachmann dieser Druckschrift Anregungen zu dieser Lehre entnehmen.

2. Diese Lehre lässt sich auch nicht aus einer einfachen Skalierung der Abmessungen des Entladungsraums bzw. des Lampengefäßes der in der Druckschrift K1 offenbarten Lampen ableiten, wie es die Klägerin geltend macht.

Wie bereits die unterschiedlichen, keinem einheitlichen Gestaltungsprinzip unterzuordnenden Ausbildungen der Lampen 1 und 2 gemäß der Druckschrift K1 zeigen, ist das Auffinden der optimalen Dimensionierung des Entladungsraums für die jeweilige Lampenleistung nicht durch einfache Skalierungsmaßnahmen zu bewerkstelligen.

Eine solche Vorgehensweise setzt nämlich - im Widerspruch zu den gegenteiligen Erkenntnissen des Fachmanns bei entsprechenden Versuchen - voraus, dass die in der Lampe ablaufenden Vorgänge bei Erhöhung der Leistung und bei entsprechender Vergrößerung der Abmessungen grundsätzlich unverändert bleiben und keine veränderten oder neu auftretenden Wechselwirkungen zu berücksichtigen sind. Bei einer Erhöhung der Leistung und einer Vergrößerung der Abmessungen ändern sich aber alle für die Entladung maßgeblichen Parameter, nämlich bspw. Feldstärke und Stromdichte an den Elektroden und im Lichtbogen, die thermischen Verhältnisse im Entladungsraum, die Bewegung der ionisierten Gasteilchen

im Entladungsraum und der Wärmeübergang auf die Wandflächen, so die oben genannte Voraussetzung für eine Skalierbarkeit der für eine Lampe mit geringerer Leistung ermittelten Abmessungen nicht erfüllt ist und eine Skalierung nicht zu brauchbaren Ergebnissen führt.

Dementsprechend können derartige Skalierungsmaßnahmen auch nicht zu der in der Merkmalsgruppe 5 des Anspruchs 1 gegebenen Lehre führen, wonach die Länge und der Querdurchmesser des Entladungsraums in vorgegebener Weise abhängig von der Leistungsaufnahme der Lampe im Nennbetrieb aufeinander abgestimmt werden müssen.

Aus den vorangehenden Darlegungen ergibt sich auch, dass sich die Abmessungen der Lampe auch nicht durch einfaches Ausprobieren ermitteln lassen.

3. Die Lehre ergibt sich für den Fachmann auch nicht aus einer Zusammenschau der Druckschrift K1 mit der Druckschrift K2.

Dieses Lehrbuch über Quecksilberdampf-Hochdrucklampen aus dem Jahr 1966 offenbart kugelförmige Quecksilberdampf-Höchstdrucklampen, die eine (für den seinerzeitigen Stand der Technik) hohe Leuchtdichte aufweisen, vgl. das Kapitel VII auf S. 257 ff. In Tabelle 7.1 auf S. 258 sind typische Daten derartiger Lampen angegeben, wobei diese Daten große Wertebereiche überdecken, nämlich bspw. für den Kolbendurchmesser 1 bis 10 cm und für die Bogenlänge 0,02 cm bis 2 cm. Wie aus diesen Daten und den angegebenen typischen Wandbelastungen von 10 bis 50 W/cm² hervorgeht, handelt es sich hier um Lampen, bei denen die Abmessungen des Lampenkolbens unkritisch sind. Dementsprechend wird im Kapitel 7.2 mehrfach darauf hingewiesen, dass bei diesen Lampen mit (für den Zeitpunkt des Erscheinens dieses Buches) hoher Leistungskonzentration im Lichtbogen der Durchmesser der kugelförmigen Lampe „praktisch ohne Einfluss ist“, so dass er bei den Modellrechnungen vernachlässigt wird, vgl. S. 259, vorletzter Abs., S. 260, letzter Absatz und S. 273, letzter Absatz bis S. 277, Absatz 2. Die

Konvektion im Entladungsraum der Lampe hat demzufolge nahezu keinen Einfluss auf die Entladung, vgl. S. 259, letzter Absatz.

Angesichts dieser Aussagen kann der Fachmann der Druckschrift K2 keine Hinweise zur Dimensionierung eines Lampengefäßes mit einem Entladungsraum entnehmen, dessen Abmessungen weitaus kleiner sind und dessen Wandbelastung weitaus höher ist als bei den in der Druckschrift K2 offenbarten Lampen, so dass hier die in der Druckschrift K2 als vernachlässigbar bezeichneten Effekte als wesentliche Faktoren bei der Bestimmung der Lampenabmessungen zu berücksichtigen sind.

Darüber hinaus vermittelt die Druckschrift K2 dem Fachmann zwar eine Fülle von Informationen, welche physikalischen Zusammenhänge für die Eigenschaften des Lichtbogens derartiger Lampen maßgeblich sind. Dieses Wissen versetzt ihn aber nicht in die Lage, durch einfache Ableitungen zu der im Anspruch 1 des Streitpatents gegebenen Lehre zu gelangen, die dem Fachmann konkrete Anweisungen zur baulichen Ausbildung einer Lampe vermittelt.

Insofern kann auch die Druckschrift K2 keine Anregungen zu der im Anspruch 1 des Streitpatents angegebenen Lehre hinsichtlich der gegenseitigen Abstimmung der Abmessungen der Lampe in Abhängigkeit von der im Nennbetrieb aufgenommenen Leistung vermitteln.

4. Die Auffassung der Klägerin, die Messungen an den von ihr gekauften und als patentgemäß bezeichneten Lampen belegten, dass es auf die Wechselwirkung der im erteilten Anspruch 1 angegebenen Maßnahmen nicht ankomme, wird vom Senat nicht geteilt.

Wie vorangehend bereits dargelegt und beispielhaft auch dem Lehrbuch über Quecksilber-Hochdruckentladungslampen gemäß der Druckschrift K2 aus dem Jahr 1966 zu entnehmen ist, wird der Betrieb von Entladungslampen durch eine Vielzahl von physikalischen Parametern beeinflusst, die sich gegenseitig in kom-

plexer Art und Weise beeinflussen, so dass bei der Optimierung einer Entladungslampe eine Reihe von miteinander im komplexer Weise verwobenen Faktoren auszutarieren ist, nämlich jeweils abhängig von der aufgenommenen Leistung bspw. die Druck- und Temperaturverhältnisse in den verschiedenen Bereichen des Entladungsraums, die Stromdichte im Lichtbogen, die Feldstärke an den Elektroden, die Wechselwirkung der ionisierten Gasteilchen untereinander und mit den verschiedenen Bereichen der Wand des Entladungsraums. Ohne eine gegenseitige Abstimmung dieser Parameter ist eine Optimierung der Lampe hinsichtlich des Spektrums des abgestrahlten Lichts, der Leuchtdichte und der Photonenausbeute des Lichtbogens, der Langzeitstabilität und der Lebensdauer der Lampe nicht möglich.

Dass Messungen der Klägerin an von ihr als „patentgemäß“ bezeichneten Lampen Abweichungen von den im Anspruch 1 des Streitpatents genannten Größen ergeben haben, erlaubt nicht den Rückschluss, die Angaben im Streitpatent seien falsch und es komme auf die Wechselwirkung der einzelnen Parameter nicht an. Zum Einen lassen diese Messungen offen, inwieweit diese Lampen ebenso gute Langzeiteigenschaften und Lebensdauern wie die von der Patentinhaberin für die Lampen gemäß dem Streitpatent aufweisen. Zum Anderen erhebt sich auch die Frage, wieso dies von der Klägerin gemessenen Lampen „patentgemäß“ sein sollen, wenn sie hinsichtlich einiger Parameter von der Lehre des Anspruchs 1 des Streitpatents abweichen.

5. Wie sich aus den vorangehenden Darlegungen ergibt, handelt es sich bei der Lehre des Anspruchs 1 nicht - wie die Klägerin geltend macht - um reine Bemessungsangaben, die sich für den Fachmann im Rahmen seiner fachmännischen Routine ergeben und daher keinen Patentschutz rechtfertigen würden, vgl. Schulte PatG 8. Auflage § 4 Rdn 77.

6. Der Anspruch 1 des Streitpatents ist somit rechtsbeständig.

7. Gleiches gilt auch für den Unteranspruch 2, der eine vorteilhafte Ausführungsform der Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe nach dem erteilten Anspruch 1 angibt. Über den nicht angegriffenen Patentanspruch 3 war nicht zu entscheiden.

II.

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

Klante

Gutermuth

Lokys

Brandt

Maile

Be