

Veröffentlichung im Amtsblatt	Ja/Nein
Publication in the Official Journal	Yes/No
Publication au Journal Officiel	Oui/Non

Aktenzeichen / Case Number / N^o du recours : T 358/87 - 3.4.1

Anmeldenummer / Filing No / N^o de la demande : 81 107 111.7

Veröffentlichungs-Nr. / Publication No / N^o de la publication : 0 074 415

Bezeichnung der Erfindung: Verfahren und Vorrichtung zum Ermitteln der Siede-
Title of invention: temperatur von hygroskopischen Flüssigkeiten
Titre de l'invention :

Klassifikation / Classification / Classement : G01N 25/08

ENTSCHEIDUNG / DECISION

vom / of / du 01. Februar 1990

Anmelder / Applicant / Demandeur :

Patentinhaber / Proprietor of the patent / FAG Kugelfischer Georg Schäfer, K.G.a.A.
Titulaire du brevet :

Einsprechender / Opponent / Opposant : Alfred Teves GmbH

Stichwort / Headword / Référence :

EPÜ / EPC / CBE Artikel 57; 83; 100 a), 100 b)

Schlagwort / Keyword / Mot clé : "Erfinderische Tätigkeit (ja);
Ausführbarkeit (ja);
Vorführung des beanspruchten Meßverfahren in einer
mündlichen Verhandlung.

Leitsatz / Headnote / Sommaire

Europäisches
Patentamt
Beschwerdekammern

European Patent
Office
Boards of Appeal

Office européen
des brevets
Chambres de recours



Aktenzeichen: T 358/87 - 3.4.1

ENTSCHEIDUNG
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.1
vom 1. Februar 1990

Beschwerdeführer:
(Einsprechender)

Alfred Teves GmbH
Postfach 90 01 20
Guerickestr. 7
D-6000 Frankfurt 90

Vertreter:

Beschwerdegegner:
(Patentinhaber)

FAG Kugelfischer Georg Schäfer Kommandit-
gesellschaft auf Aktien
Georg-Schäfer-Straße 30
D-8720 Schweinfurt

Vertreter:

Rehmann, Klaus H.
Postfach 12 60 (FAG)
Hauptbahnhofstraße
D-8720 Schweinfurt

Angefochtene Entscheidung:

**Zwischenentscheidung der Einspruchsabteilung des
Europäischen Patentamts vom 29. Juli 1987 über
die Aufrechterhaltung des europäischen Patents
Nr. 0 074 415 in geändertem Umfang.**

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: K. Lederer
Mitglieder: H. Reich
C. Payraudeau

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerdegegnerin ist Inhaberin des europäischen Patents 0 074 415 (Anmeldenummer 81 107 111.7).
- II. Die Beschwerdeführerin hat gegen die Patenterteilung unter Nennung der Dokumente:

D1: US-A-3 564 900

D2: EP-A-0 056 424

im Hinblick auf Artikel 100 a) und 100 b) EPÜ Einspruch erhoben und mangelnde Neuheit, Ausführbarkeit und gewerbliche Anwendbarkeit geltend gemacht, sowie während des Einspruchsverfahrens auf das Dokument:

D3: DE-A-2 721 232

Bezug genommen.

- III. Unter Berücksichtigung der Dokumente D1 bis D3 hat die Einspruchsabteilung in einer Zwischenentscheidung gemäß Artikel 106 (3) EPÜ festgestellt, daß im Hinblick auf Artikel 102 (3) EPÜ die Erfordernisse dieses Übereinkommens der Aufrechterhaltung des Streitpatents in geändertem Umfang aufgrund der in der Mitteilung gemäß Regel 58 (4) EPÜ vom 16. Januar 1987 angegebenen Unterlagen nicht entgegenstehen.

- IV. Gegen diese Entscheidung hat die Beschwerdeführerin (Einsprechende) Beschwerde erhoben und im Laufe des Beschwerdeverfahrens ferner erstmals das Dokument:

D4: US-A-2 832 219

genannt. Des weiteren konkretisierte und ergänzte sie in einer Reihe von Schriftsätzen die technischen Gründe für ihren Einwand, daß die Lehre des Streitpatents nicht ausführbar sei.

V. Es wurde mündlich verhandelt. Dabei führte die Beschwerdegegnerin das beanspruchte Verfahren mit einer Vorrichtung gemäß Anspruch 3 an mehreren von der Beschwerdeführerin zur Verfügung gestellten Proben vor.

VI. Die Beschwerdeführerin (Einsprechende) beantragt die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den Widerruf des Streitpatents.

Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) beantragt die angefochtene Entscheidung aufzuheben und das Streitpatent in geändertem Umfang nunmehr mit folgenden Unterlagen aufrechtzuerhalten:

Ansprüche: 1 bis 6, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 1. Februar 1990;

Beschreibung: Seiten 1a und 1b, eingegangen am 31. Oktober 1986;
Seite 1c, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 1. Februar 1990; Spalte 2, Zeile 1 bis Spalte 3, Zeile 61, gemäß EP-B-0 074 415;

Zeichnungen: Figur 1 bis Figur 4 gemäß EP-B-0 074 415.

VII. Die geltenden unabhängigen Patentansprüche lauten:

"1. Verfahren zum Ermitteln der Siedetemperatur von hygroskopischen Flüssigkeiten, vorzugsweise für hydraulisch zu betätigende Einrichtungen, wie Bremsen und Kupplungen, bei dem eine Meßsonde (3), bestehend aus einem Heizelement (3') und einem Temperaturmeßelement (3"), in die Flüssigkeit, deren Siedetemperatur ermittelt werden soll, während der Meßdauer vollständig eingetaucht wird, das Heizelement (3') elektrisch derart aufgeheizt wird, daß eine örtliche Verdampfung der Flüssigkeit erfolgt, wobei die Meßsonde derart ausgebildet ist und derart in die Flüssigkeit eingetaucht wird, daß die sich am Heizelement (3') bildenden Dampfblasen ungehindert nach oben aufsteigen können, und die sich infolge der Dampfblasenbildung einstellende konstante Temperatur des Heizelements (3') von dem Temperaturmeßelement (3") gemessen wird und als Maß für den Siedepunkt der Flüssigkeit dient.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, die eine Meßsonde (3), bestehend aus einem Heizelement (3') und einem Temperaturmeßelement (3"), sowie eine Anzeige- und Auswerteelektronik (5) aufweist, bei der das Temperaturmeßelement (3") die Temperatur des Heizelements (3') mißt, die Meßsonde (3) so ausgebildet ist, daß sie während der Meßdauer vollständig in die Meßflüssigkeit eintauchbar ist und daß die sich im eingetauchten Zustand am Heizelement (3') bildenden Dampfblasen ungehindert nach oben aufsteigen können, und die Anzeige und Auswerteelektronik zur Erfassung der sich infolge der Dampfblasenbildung einstellenden konstanten Temperatur des Heizelementes ausgebildet ist."

Anspruch 2 ist von Anspruch 1 und die Ansprüche 4 bis 6 sind von Anspruch 3 abhängig.

VIII. Im Hinblick auf Artikel 100 a) EPÜ trug die Beschwerdeführerin (Einsprechende) zur Begründung ihres Antrags im wesentlichen folgendes vor:

1. Aus Dokument D4 seien alle apparativen Mittel bekannt, die im Verfahren gemäß Anspruch 1 des Streitpatents verwendet würden: eine in die Flüssigkeit eintauchende Meßsonde, bestehend aus einem Heizelement und einem Temperaturmeßelement, sowie eine Form und Anordnung der Meßsonde, die es ermögliche, daß die bei der örtlichen Verdampfung der Flüssigkeit entstehenden Dampfblasen ungehindert nach oben aufsteigen können. Zwar diene die aus Dokument D4 bekannte Vorrichtung zur Ermittlung des atmosphärischen Luftdrucks (Hypsometer), doch werde der Luftdruck erst aus dem Meßwert der druckabhängigen Siedetemperatur der verwendeten Flüssigkeit errechnet.
2. In Dokument D4, Spalte 2, Zeilen 25 bis 37, sei angegeben, daß alternativ zu der flüssigkeitsgetränkten Glaswolle 12 ein Viertel des bekannten Behältervolumens auch direkt mit Flüssigkeit gefüllt werden könne. Daher sei nicht auszuschließen, daß bei dieser Ausführungsform sowohl das Heizelement als auch das Temperaturmeßelement in die Flüssigkeit eintauchten. Überdies gehe aus Dokument D4, Spalte 1, Zeile 27, hervor, daß eine Anordnung des Temperaturmeßelements unterhalb des Flüssigkeitspegels bei der Messung der Siedetemperatur von Flüssigkeiten an sich bekannt sei.
3. Aus Dokument D1 sei es bekannt, die sich infolge der Dampfblasenbildung einstellende konstante Temperatur eines Heizelements als Maß für die Siedetemperatur

der Flüssigkeit zu verwenden. Die Realisierung dieses bekannten Meßprinzips mit den aus Dokument D4 bekannten apparativen Mitteln führe direkt zum Verfahren gemäß Anspruch 1 des Streitpatents und sei für den Fachmann naheliegend.

IX. Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) widersprach dem im wesentlichen wie folgt:

1. Die an sich bekannte Anordnung eines Temperaturmeßelements unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche führte - wie in Dokument D4, Spalte 1, Zeilen 26 bis 30, angegeben sei - bei Siedeverzug zu nicht zufriedenstellenden Meßergebnissen. Daher gebe dieser Stand der Technik dem Fachmann keine Anregung, die aus Dokument D4 bekannte Meßsonde vollständig in die Flüssigkeit einzutauchen.
2. Dokument D4, Spalte 2, Zeilen 37 bis 44, sowie Spalte 3, Zeilen 24 bis 28, könne entnommen werden, daß das bekannte Heizelement 14 ein Ende eines Glasfaserdochts von außen umgibt und daß das Temperaturmeßelement 15 am anderen Ende des Glasfaserdochts in dessen Innerem angeordnet sei. Da Glasfasern nicht wärmeleitend seien, isoliere der zwischen Heizelement und Temperaturmeßelement liegende Dochtbereich beide Elemente thermisch voneinander. Folglich messe das bekannte Temperaturmeßelement im Gegensatz zum Verfahren gemäß Anspruch 1 des Streitpatents nicht die Temperatur des Heizelements sondern - wie auch in Dokument D4, Spalte 3, Zeilen 18 bis 21, angegeben - die Temperatur des im Inneren des Glasfaserdochts aufsteigenden Flüssigkeitsdampfs.

X. Ihren Einwand gemäß Artikel 100 b) EPÜ stützte die Beschwerdeführerin (Einsprechende) vor der Vorführung der Messung im wesentlichen auf folgende Überlegungen:

1. Wegen Überhitzung der eingetauchten Meßsonde durch Siedeverzögerung und wegen verrauschter Meßsignale durch statistische Schwankungen beim Blasensieden würde die Meßgenauigkeit nicht für eine gewerbliche Anwendbarkeit ausreichen, vor allem nicht die einschlägigen DIN-Normen erfüllen.
2. Über die Temperatur des Heizelements sei nur der Wassergehalt der Flüssigkeit meßbar, aber nicht ihre Siedetemperatur.
3. Bei Verwendung der in den Ausführungsbeispielen offenbarten Meßsonden werde der Siedebereich der Flüssigkeit nicht erreicht. Das Verfahren des Streitpatents könne jedoch nur als realisierbar angesehen werden, wenn am Heizelement Dampfblasen aufstiegen und gleichzeitig dessen konstanter Temperaturwert gemessen werde.
4. Da das Verfahren des Streitpatents auf der Messung der Heizelementtemperatur beruhe, sei eine flüssigkeitsspezifische Kalibrierung erforderlich, die eine Messung in Flüssigkeiten unbekannter Zusammensetzung unmöglich mache.

XI. Zur Vorführung der Messungen

1. Um den obigen Einwänden gegen die Ausführbarkeit der Erfindung zu begegnen, wurde von der Beschwerdeführerin (Patentinhaberin) die Messung der Siedetemperatur an von der Beschwerdeführerin (Einsprechenden) vorbereiteten versiegelten Flüssigkeitsproben unterschiedlicher Hersteller und verschiedenen Wassergehalts vorgeführt.

2. Die zur Messung verwendete Meßsonde ähnelte in ihrer äußeren Gestalt dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 des Streitpatents, entsprach dessen bevorzugter Ausführungsform gemäß Anspruch 2 bzw. 4 (bei der Heizelement und Temperaturmeßelement ein einziger elektrischer Widerstand sind) und wies die im Streitpatent, Spalte 2, Zeilen 25 und 36 angegebene Heizfläche von ca. 4x4 mm auf. Die Meßsonde war an einem Haltestab aufgehängt und von einem durchsichtigen Schutzzyylinder umgeben, dessen untere Stirnfläche offen war und dessen Wandung oberhalb der Meßsonde Bohrungen aufwies. Zur Messung wurde die Meßsonde in ein mit der jeweiligen Flüssigkeit gefülltes Becherglas eingetaucht, bis der die Meßsonde umgebende Schutzzyylinder vollständig unter der Flüssigkeitsoberfläche lag. Der Sondenwiderstand wurde von einem Konstantstromgerät bei allen vorgeführten Messungen mit ca. 450 mA aufgeheizt. Nach ca. 1 min. stellte sich bei jeder Messung ein konstanter maximaler Spannungsabfall am Sondenwiderstand ein, der an einem handelsüblichen Voltmeter abgelesen wurde. Mit Hilfe eines vor der Vorführung überreichten Spannungs-Temperatur-Diagramms wurde aus dem abgelesenen Spannungswert die zugehörige Temperatur bestimmt.
3. Vier von der Kammer ausgewählte Flüssigkeitsproben wurden jeweils zweimal gemessen. Bei jeder Probe konnte der sich einstellende Maximalwert des Spannungsabfalls reproduziert werden. Die nach DIN ISO 4925 ermittelten Siedetemperaturen der Proben wurden durch die Messungen mit folgender Genauigkeit

reproduziert: die Siedetemperatur der Probe 6 von 530°K (267° C) mit 1.2%, die der Probe 4 von 493°K (220° C) mit 2.7%, die der Probe 5 von 425°K (152° C) mit 2.1% und die der Probe 7 von 409°K (136° C) mit 6.8%. Während der Periode des konstant gewordenen Spannungsabfalls konnte bei den Proben 4, 5 und 6, die als helle, transparente Flüssigkeiten vorlagen, eine von der Heizfläche der Sonde abperlende Blasenbildung ohne weiteres visuell festgestellt werden. Bei der Messung der Probe 7 in Form einer dunklen, wenig transparenten Flüssigkeit war eine Blasenbildung nicht erkennbar.

4. Ferner erklärte die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) im Hinblick auf den Einwand gemäß Pkt. XII-2, daß eine fraktionierte Destillation des Wassers nicht auftreten könne, da Wasser von hygroskopischen Flüssigkeiten molekular angelagert werde und somit bei hygroskopischen Flüssigkeiten mit Wassergehalt ein Einphasensystem vorliege. Ferner sei keine flüssigkeitsspezifische Kalibrierung notwendig, sondern eine meßsondenspezifische (vgl. oben Pkt. XII-4), wie aus dem überreichten Spannungs-Temperatur-Diagramm ersichtlich sei.

XII. Die Beschwerdeführerin hielt nach Abschluß der in Pkt. XII beschriebenen Messungen ihren Einwand aufrecht, die Lehre des Streitpatents sei nicht ausführbar (Art. 100 b) EPÜ) und machte diesbezüglich folgendes geltend:

1. Die Siedetemperaturen seien mit konstantem Heizstrom gemessen worden. Das Streitpatent offenbare hingegen nur eine Messung unter Konstanthaltung der Spannung; vgl. das Streitpatent, Spalte 2, Zeilen 22 bis 40. Somit seien im Rahmen des experimentellen Nachweises

der Ausführbarkeit der Lehre des Streitpatents unzulässigerweise Erkenntnisse benutzt worden, die erst später gefunden worden seien.

2. Es sei experimentell nur gezeigt worden, daß sich bei der Heizung mit konstantem Strom eine konstante Temperatur des Heizelements aufgrund des thermischen Gleichgewichts mit seiner Umgebung einstelle, nicht aber daß die konstante Temperatur durch die Verdampfung bei variabler Heizleistung auftrete.
3. Zwar ließe sich die Meßsonde des Streitpatents mit Hilfe des bekannten Siedepunkts von Bremsflüssigkeiten ohne Wassergehalt bei hohen Siedetemperaturen genau kalibrieren, doch nehme die Meßgenauigkeit des Verfahrens des Streitpatents mit zunehmendem Wassergehalt der Bremsflüssigkeit derart ab, daß ein verlässlicher Hinweis auf ein Absinken der Siedetemperatur einer Bremsflüssigkeit unter ihren zulässigen Minimalwert nicht möglich sei.

XIII. Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) bemerkte hierzu:

1. Die Erfindung habe kein Laborgerät sondern ein Gerät für die Praxis zum Ziel, das bei Unterschreiten der Zulässigkeitsgrenze der Siedetemperatur von 150° C ein "Schlecht"-Signal abgeben soll. Die experimentell nachgewiesene Meßgenauigkeit von ca. 2 % in diesem Bereich reiche bei weitem aus, um ein verlässliches Warnsignal auszulösen.
2. Es stelle eine im Bereich des fachmännischen Könnens liegende Optimierung dar, ob als Meßgröße für die Temperatur des Heizelements die Spannung gewählt und der Strom konstant gehalten werde, oder ob als

Meßgröße der Strom gewählt und die Spannung konstant gehalten werde.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. **Zulässigkeit der beantragten Änderungen:**

Die Gegenstände des gültigen Anspruchs 1 und 3 entsprechen dem Inhalt der ursprünglich eingereichten Ansprüche 1 und 3, wobei die in der ursprünglichen und erteilten Fassung enthaltene Angabe, "daß die sich bildenden Dampfblasen (vom Heizelement) abgeführt werden" durch das in der ursprünglichen Beschreibung, Seite 7, Zeilen 13 bis 16, offenbarte Merkmal dahingehend präzisiert wurde, "daß die Meßsonde derart ausgebildet ist und derart in die Flüssigkeit eingetaucht wird, daß die sich am Heizelement bildenden Dampfblasen ungehindert nach oben aufsteigen können". Die Ansprüche 1 und 3 sind daher formell im Hinblick auf Artikel 123 (2) und 123 (3) EPÜ nicht zu beanstanden.

3. **Ausführbarkeit**

- 3.1 Nach Auffassung der Kammer ist ein Fachmann für die Messung von Siedetemperaturen in der Lage, ausgehend von der dem Streitpatent entnehmbaren technischen Lehre eine Vorrichtung wie sie die Beschwerdegegnerin für ihre Vorführung benutzt hat, mit Hilfe des von ihm zu erwartenden handwerklichen Könnens zu realisieren, zumal diese Vorrichtung weitgehend dem offenbarten Ausführungsbeispiel entsprach.

3.2 Die vorgeführte Ausführungsform des Streitpatents leitet den experimentell ermittelten Temperaturwert des Heizelements aus der Messung seines für diese Temperatur charakteristischen elektrischen Widerstandswerts her. Es gehört nun zum allgemeinen Fachwissen, daß das Verhältnis der an einem Widerstand abfallenden Spannung zu dem durch ihn fließenden Strom die Größe dieses Widerstandes definiert. Das Streitpatent offenbart bereits, einen der Definitionsparameter des Widerstandes (die Spannung) bei der Messung auf dem gleichen konstanten Wert zu halten und den anderen Definitionsparameter (den Strom) zu messen. Es ist dem Fachmann somit ohne weiteres gegeben, daß bei Konstanthaltung des einen Definitionsparameters, die Größe des anderen Definitionsparameters eine eindeutige monotone Funktion der zu ermittelnden Widerstandstemperatur ist und daß deren Messung ausreicht, um den Widerstandswert festzulegen. Die Kammer vermag der Beschwerdeführerin nicht zu folgen, daß es eine dem Fachmann unzumutbare geistige Leistung sei zu erkennen, daß die beiden Definitionsparameter des elektrischen Widerstands vertauschbar sind, d. h. daß bei Konstanthaltung des Stroms die am Widerstand abfallende Spannung eine eindeutige monotone Funktion seiner Temperatur ist; vgl. Pkt. XIV-1. Überdies schreiben die Ansprüche des Streitpatents keine bestimmte Methode für eine Widerstandsmessung vor. Des weiteren hat die Beschwerdeführerin keine sachlichen Gründe vorgetragen, warum im speziell vorliegenden Fall eines in eine Flüssigkeit eingetauchten Heizwiderstandes der Übergang von der im Streitpatent offenbarten Alternative (Messung mit konstanter Spannung) zu der als gleichwertig bekannten, bei der Vorführung benutzten Alternative (Messung mit konstantem Strom) an eine das fachmännische Können übersteigende Leistung geknüpft sein sollte, bzw. welche technischen Sachverhalte den Fachmann davon

abhalten würden, anstelle der Spannung den Strom konstant zu halten.

- 3.3 Bei drei der gemessenen Flüssigkeitsproben war während der Ablesezeit für den konstant gewordenen Ausschlag des Voltmeters eine rege Blasenbildung am Heizelement erkennbar; vgl. Pkt. XI-3. Es ist nach Auffassung der Kammer aufgrund der experimentellen Reproduktion der vorgegebenen Siedetemperaturen davon auszugehen, daß die beobachteten Blasen durch örtliches Verdampfen der das Heizelement umgebenden Flüssigkeit entstehen. Damit sieht die Kammer die im Anspruch 1 des Streitpatents geforderten Maßnahmen "örtliche Verdampfung" und "konstante Temperatur des Heizelements infolge Dampfblasenbildung" als erwiesen an; vgl. Pkt. XII-2. Es ist eine Selbstverständlichkeit, daß auch bei der Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 des Streitpatents die Messung erst erfolgen darf, wenn sich thermisches Gleichgewicht eingestellt hat. Die Kammer ist überzeugt, daß bei der Vorführung der Arbeitspunkt von der Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) innerhalb desjenigen Bereichs der Heizleistung gewählt wurde, in dem die Größe der Verdampfungsrate das Gleichgewicht einstellt. In diesem Bereich gleicht die Größe der Verdampfungsrate denjenigen Anteil der zugeführten Heizenergie aus, der nicht durch Wärmeleitung an die Umgebung abgeführt wird, und bewirkt damit die Temperaturkonstanz des Heizelements.

- 3.4 Im Lichte der Beschreibung wird ersichtlich, daß das Verfahren und die Vorrichtung des Streitpatents nicht bei wissenschaftlichen Messungen sondern zur Überwachung der Betriebssicherheit vor allem von Bremsflüssigkeiten in Fahrzeugen verwendet werden soll. Die Eignung des Verfahrens und der Vorrichtung des Streitpatents für diesen Zweck ist nach Auffassung der Kammer auch bei der

aufgetretenen maximalen Meßabweichung von 6.8 % glaubhaft. Damit ist überdies ein technischer Erfolg gegeben, der die gewerbliche Anwendbarkeit (Art. 57 EPÜ) der Lehre des Streitpatents nicht in Frage stellt; vgl. Pkt. XII-3.

- 3.5 Aus den vorstehend genannten Gründen erachtet die Kammer die Erfindung als im Sinne des Artikels 100 b) EPÜ so deutlich und vollständig im Streitpatent offenbart, daß ein Fachmann sie ausführen kann.

4. Neuheit

- 4.1 Aus Dokument D4 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ermitteln des Luftdrucks über die Siedetemperatur (vgl. D4, Spalte 1, Abs. 1 sowie Spalte 4, Zeilen 33-35) bekannt, bei dem eine Meßsonde (13), bestehend aus einem Heizelement (14) und einem Temperaturmeßelement (15) in die Flüssigkeit (Spalte 2, Zeilen 25-48), deren Siedetemperatur ermittelt werden soll, während der Meßdauer eingetaucht wird (Fig. 1), das Heizelement elektrisch derart aufgeheizt wird, daß eine örtliche Verdampfung der Flüssigkeit erfolgt, wobei die Meßsonde derart ausgebildet ist und derart in die Flüssigkeit eingetaucht wird, daß die sich am Heizelement bildenden Dampfblasen ungehindert nach oben aufsteigen können (Spalte 3, Zeilen 37-39).

Das aus Dokument D4 bekannte Verfahren ist nach Auffassung der Kammer grundsätzlich auch zum Ermitteln der Siedetemperatur von hygroskopischen Flüssigkeiten geeignet. Somit unterscheidet sich das Verfahren nach Anspruch 1 des Streitpatents von dem aus Dokument D4 bekannten Verfahren durch folgende Maßnahmen:

- A) die Meßsonde wird während der Meßdauer "vollständig" eingetaucht, derart, daß Heizelement und Temperatur-

meßelement unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche angeordnet sind;

- B) "die sich infolge der Dampfblasenbildung einstellende konstante Temperatur des Heizelements wird von dem Temperaturmeßelement gemessen und dient als Maß für den Siedepunkt der Flüssigkeit".

Analog zum Verfahren unterscheidet sich die Vorrichtung gemäß Anspruch 3 des Streitpatents von der aus Dokument D4 bekannten Vorrichtung dadurch, daß

- A') die Meßsonde so ausgebildet ist, daß sie während der Meßdauer "vollständig" in die Meßflüssigkeit eintauchbar ist;
- B') "das Temperaturmeßelement die Temperatur des Heizelements mißt" und die Anzeige- und Auswertelektronik zur Erfassung der sich infolge der Dampfblasenbildung einstellenden konstanten Temperatur "des Heizelements" ausgebildet ist.

Bei dem Stand der Technik gemäß Dokument D4 mißt das Temperaturmeßelement die Temperatur des aufsteigenden Flüssigkeitsdampfes.

- 4.2 Verfahren und Vorrichtung gemäß Dokument D1 messen zwar ebenfalls die Siedetemperatur einer Flüssigkeit über die Temperaturkonstanz eines Heizelements, doch entsteht diese Temperaturkonstanz des aus Dokument D1 bekannten Heizelements durch die Verdampfung einer Flüssigkeitsprobe, die sich in einer in das Heizelement eingelassenen Mulde befindet.

- 4.3 Bei dem aus Dokument D3 bekannten Stand der Technik verdampft das Heizelement die Flüssigkeit im Inneren eines Sondenhohlraumes. Der entstehende Dampf sammelt sich am oberen geschlossenen Ende des Sondenhohlraums an und verdrängt dort die Flüssigkeit. Sobald das Entstehen eines Dampfolumens im Sondenhohlraum über die dadurch bedingte Änderung des elektrischen Widerstandes, der dielektrischen Eigenschaften oder der lichtoptischen Transparenz des Sondenhohlraums festgestellt wird, wird die Temperatur der Sondenwand als Maß für die Siedetemperatur gemessen.
- 4.4 Dokument D2 stellt einen Stand der Technik gemäß Artikel 54 (3) EPÜ dar. Bei diesem bekannten Verfahren ist das Heizelement ebenfalls in einem oben geschlossenen Sondenhohlraum angeordnet. Als Siedetemperatur gilt der Beginn der Überhitzung des Heizelements durch seine thermische Isolierung über die im Sondenhohlraum aufgefangenen Dampfblasen.
- 4.5 Die übrigen im Recherchenbericht genannten Dokumente liegen von den Gegenständen der Ansprüche 1 und 3 des Streitpatents weiter entfernt und können deshalb unerörtert bleiben.
- 4.6 Das Verfahren gemäß Anspruch 1 und die Vorrichtung zu dessen Durchführung gemäß Anspruch 3 sind somit neu (Art. 54 (2), (3) EPÜ).
5. Erfinderische Tätigkeit
- 5.1 Ausgehend von dem nächstliegenden Stand der Technik gemäß Dokument D4, ist erkennbar, daß dem Streitpatent objektiv die Aufgabe zugrunde liegt, den konstruktiven Aufbau einer Vorrichtung zur Messung der Siedetemperatur von Flüssig-

keiten sowie deren Handhabung bei der Messung zu vereinfachen.

- 5.2 Diese Aufgabe wird durch die in Punkt 4.1 genannten Unterscheidungsmerkmale A bzw. A' und B bzw. B' gelöst. Die erfindungsgemäße Vereinfachung des Standes der Technik besteht also darin, auch das Temperaturmeßelement in die Flüssigkeit einzutauchen, es in Wärmekontakt mit dem Heizelement zu bringen und dessen Temperatur als Maß der Siedetemperatur zu verwenden, wenn vom Heizelement Dampfblasen frei nach oben aufsteigen und sich die Temperatur auf einen konstanten Wert eingestellt hat.
- 5.3 Das physikalische Meßprinzip des aus Dokument D4 bekannten Verfahrens beruht auf dem thermischen Gleichgewicht zwischen dem im Inneren eines Dochts aufsteigenden Flüssigkeitsdampf und einem dort angeordneten Temperaturmeßelement 15. Es benutzt also die Temperatur der Probe in Dampfform als Maß für deren Siedepunkt. Dokument D4 gibt in Spalte 1, Absatz 1, insbesondere Zeilen 20 bis 23, explizit an, daß bei diesem bekannten Verfahren die Dampftemperatur gemessen werden soll. Ein Eintauchen des Temperaturmeßelements in die Flüssigkeit ist demnach auszuschließen. Die zwischen dem bekannten Heizelement 14 und dem bekannten Temperaturmeßelement 15 angeordneten wärmeisolierenden Glasfasern 13 bewirken eine thermische Entkopplung beider Elemente und lassen eine Messung der Temperatur des Heizelements 14 mit dem Temperaturmeßelement 15 nicht zu. Damit ist die aus Dokument D4 bekannte Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 1 des Streitpatents apparativ ungeeignet.
- 5.4 Das der Erfindung zugrundeliegende physikalische Meßprinzip beruht auf dem thermischen Gleichgewicht zwischen einem in die Flüssigkeit eingetauchten

Heizelement und der in seiner Umgebung örtlich verdampfenden Flüssigkeit. Dabei wirkt eine sich an die zugeführte Heizleistung anpassende variable Verdampfungsrate als Ausgleichspuffer und stellt die Temperaturkonstanz des Heizelements ein. Auch bei der aus Dokument D1 bekannten Meßmethode sorgt die Größe der Verdampfungsrate für die Temperaturkonstanz des Heizelements. Dieser bekannten Methode liegt das thermische Gleichgewicht zwischen dem muldenförmigen Teil eines tischartig ausgebildeten Heizelement und der in der Mulde verdampfenden Flüssigkeit zugrunde, wobei im Gegensatz zum Streitpatent das gesamte Probenvolumen annähernd auf Siedetemperatur aufgeheizt wird.

5.5 Die vorstehend dargelegte grundsätzliche Unterschiedlichkeit der aus Dokument D1 und Dokument D4 bekannten Meßmethoden legt dem Fachmann nach Auffassung der Kammer nicht nahe, Teilmerkmale der einen Methode bei der anderen Methode einzusetzen, weil dazu das jeweilige Meßprinzip verändert werden müßte. Auch gibt der nachgewiesene Stand der Technik dem Fachmann keine Anregung, entweder in der aus Dokument D4 bekannten Vorrichtung das Temperaturmeßelement 15 unter der Flüssigkeitsoberfläche in Wärmekontakt mit dem Heizelement 14 zu bringen, oder in der aus Dokument D1 bekannten Vorrichtung das tischartige Heizelement mit seiner Mulde in ein eintauchbares Heizelement umzugestalten, weil eine solche Anordnung oder Ausbildung des Heizelements in Dokument D4 gerade als unbefriedigend bezeichnet ist.

5.6 Wie vorstehend dargelegt, ist das Maß für die Siedetemperatur beim Verfahren des Streitpatents die Temperatur eines tauchsiederartig eingetauchten Heizelements und bei dem aus Dokument D4 bekannten Verfahren die Temperatur eines topfartigen Heizelements. Beim Stand der Technik

gemäß Dokument D4 und beim Gegenstand des Streitpatents weist das Verhältnis der Wärmekapazität des Heizelements zur Wärmekapazität der ausgemessenen Flüssigkeitsmenge also erhebliche Unterschiede auf. Nach Meinung der Kammer ist von einem Fachmann nicht zu erwarten, daß er bei der Größe dieser Unterschiede vorhersehen kann, daß sich mit Hilfe der von einem eingetauchten Heizelement frei abperlenden Dampfblasen dessen Temperaturkonstanz erzielen läßt. Zwar ist die Siedetemperaturbestimmung mit Hilfe ein Heiz- und ein Temperaturmeßelement aufweisender Tauchsonden aus Dokument D3 bekannt, doch wird bei dieser bekannten Methode der Zeitpunkt der Temperaturmessung durch eine gesonderte elektronische Detektion des Einsatzes der Dampfblasenbildung getriggert. Somit gibt der bei Tauchsonden bekannte Stand der Technik dem Fachmann keine Anregung, auf eine zusätzliche Detektion der Dampfblasenbildung zu verzichten und anstattdessen ausschließlich den Temperaturverlauf des eingetauchten Heizelements auf dessen Konstanz hin zu überwachen.

- 5.7 Wie vorstehend in Pkt. 5.1 bis 5.6 im einzelnen dargelegt, liegt somit dem Verfahren nach Anspruch 1 und der Vorrichtung gemäß Anspruch 3 des Streitpatents eine erfinderische Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ zugrunde.
6. Die unabhängigen Ansprüche 1 und 3 des Streitpatents genügen aus den oben genannten Gründen den Erfordernissen des Übereinkommens im Sinne von Artikel 102 (3) EPÜ. Sie können somit in der von der Beschwerdegegnerin beantragten Fassung aufrechterhalten werden. Der von Anspruch 1 abhängige Anspruch 2 und die von Anspruch 3 abhängigen Ansprüche 4 bis 6 betreffen zweckmäßige Ausführungsarten der Gegenstände der Ansprüche 1 bzw. 3 und können deshalb gleichfalls aufrechterhalten werden.

7. Bei dieser Sachlage ist deshalb das Patent in der von der Beschwerdegegnerin beantragten Fassung in geändertem Umfang aufrechtzuerhalten.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Sache wird an die 1. Instanz zurückverwiesen mit der Auflage das europäische Patent 0 074 415 mit folgenden Unterlagen aufrecht zu erhalten:

Ansprüche: 1 bis 6, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 1. Februar 1990;

Beschreibung: Seiten 1a und 1b, eingegangen am 31. Oktober 1986,
Seite 1c, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 1. Februar 1990;
EP-B-0 074 415, Spalte 2, Zeile 1 bis Spalte 3, Zeile 61;

Zeichnung: Figur 1 bis 4 wie EP-B-0 074 415.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:

M. Beer

K. Lederer