



# BUNDESPATENTGERICHT

8 W (pat) 311/07

---

(AktENZEICHEN)

Verkündet am  
10. Juni 2010

...

## BESCHLUSS

In der Einspruchssache

...

hat der 8. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 10. Juni 2010 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Dehne, der Richter Dipl.-Ing. Rippel und Kruppa sowie der Richterin Dipl.-Ing. Dr. Prasch

beschlossen:

Das Patent 43 43 754 wird auf der Grundlage der mit Hilfsantrag III bezeichneten am 6.6.2010 eingegangenen Anspruchsfassung beschränkt aufrecht erhalten,  
im Übrigen mit der Beschreibung Seite 2 bis 16 und Zeichnung, Fig. 1, 2, 3a, 3b und 4 gemäß Patentschrift.

## **Gründe**

### **I.**

Auf die am 21. Dezember 1993 unter Inanspruchnahme der Prioritäten aus den US-Anmeldungen 996128 vom 23. Dezember 1992 und 038231 vom 29. März 1993 wurde das Patent DE 43 43 754 mit Beschluss vom 29. März 2005 erteilt und die Patenterteilung am 8. September 2005 veröffentlicht.

Gegen das Patent hat die Firma M... GmbH in H..., am 5. Dezember 2005 Einspruch erhoben.

Die Einsprechende hat zur Stützung ihres Vorbringens neben dem folgenden im Prüfungsverfahren berücksichtigten druckschriftlichen Stand der Technik

D12 US 4 759 782 A

D13 US 4 716 074 A

noch auf den folgenden druckschriftlichen Stand der Technik verwiesen:

D8 US 4 892 667 A

D9 US 4 588 500 A

D10 US 4 565 629 A.

Sie hat außerdem zum Stand der Technik noch verschiedene Prospekte von FRAM-Industrie-Filtern als Anlagen D1 bis D6 einschließlich einer eidesstattliche Versicherung über die Verteilung und Ausgabe der Prospekte vor dem Anmelde- tag des Streitpatents als Anlage D7 vorgelegt.

D1: Fram Industrie-Filter,  
Filter-Wasserabscheider VFCS, Drucknummer 2.3. 0765

D2: Vertical coalescer/separator vessel  
To API 1581, Group II, Classes A & B;

D3: Industriefilter, Flüssigkeitsabscheider/Filter 310.1, 310.2;

D4: Industriefilter, Flüssigkeitsabscheider/Filter 360.1, 360.2,  
360.3;

D5: Vertical, Liquid Filter/ Separators 5.70, Sheet 1.2.3, 1.2.4;

D6: With Warner Lewis, Fuel Gard, Division of FRAM Corp., Bull.  
FG. 60.

Mit Schriftsatz vom 31. Mai 2010 (eingegangen am 1. Juni 2010) hat die Einsprechende noch die weitere bereits im Prüfungsverfahren berücksichtigte Druckschrift

D14 GB 2 007 520 A

sowie folgende in der Druckschrift D14 zitierte Druckschrift in das Verfahren eingeführt:

D15 GB 1 409 045.

Die Einsprechende hat ausgeführt, dass alle Merkmale der im erteilten Anspruch 1 angegebenen Merkmalskombination bereits in dem in der Patentschrift zitierten Stand der Technik nach der GB 2 007 520 A (D14) dargestellt seien, dass aber auch der in der Patentschrift zitierte Stand der Technik nach der GB 933 852 A (D11) sehr nahe liegend sei, weil dort die Figur 2 eine bevorzugte Koaleszer/Separator-Anordnung zeige, die man bloß umzudrehen brauche, um zu der streitpatentgemäßen Anordnung eines Koaleszers oberhalb eines Separators zu gelangen. Der Gegenstand nach dem erteilten Patentanspruch 1 sei daher nicht neu und beruhe zudem nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die Patentinhaberin ist dem Vorbringen der Einsprechenden entgegen getreten. Sie hat die Veröffentlichung der Prospekte nach den Anlagen D1 bis D6, insbesondere die Verteilung und Ausgabe der Prospekte vor dem Anmeldetag des Streitpatents in Frage gestellt.

Sie hat zuletzt das Patent mit den am 6. Juni 2010 eingegangenen mit Hilfsantrag III bezeichneten Ansprüchen 1 und 29 verteidigt.

Der geltende Patentanspruch 1 lautet nach Berichtigung des Schreibfehlers in Zeile 15, nämlich der Streichung des „n“ am Ende des Wortes „diskontinuierliche“:

Flüssigkeitsreinigungssystem, das zum Trennen einer ersten Flüssigkeit aus einer zweiten Flüssigkeit in der Lage ist, in der die erste Flüssigkeit vollständig oder teilweise unmischbar ist und eine diskontinuierliche Phase mit der zweiten, eine kontinuierliche Phase bildenden Flüssigkeit bildet, aufweisend:

ein Gehäuse;

einen Fluideinlass in dem Gehäuse;

mindestens eine koaleszierende Anordnung zum Koaleszieren der ersten Flüssigkeit, welche mindestens ein koaleszierendes Element enthält, mit mindestens einem darüber angeordneten Fluideinlass;

mindestens eine Trennanordnung zum Trennen von Tröpfchen der ersten Flüssigkeit aus der zweiten Flüssigkeit, welche mindestens ein Trennelement mit einem Barrierematerial, welches die diskontinuierliche Phase abstößt, enthält, wobei die mindestens eine koaleszierende Anordnung in übereinander angeordneter fluidkommunizierbarer Beziehung oberhalb der mindestens einen Trennanordnung angeordnet ist;

einen ersten Flüssigkeitsauslass in dem Gehäuse, wobei der erste Flüssigkeitsauslass ein Flüssigkeitsauslass für die kontinuierliche Phase ist; und

einen zweiten Flüssigkeitsauslass in dem Gehäuse, wobei der zweite Flüssigkeitsauslass ein Flüssigkeitsauslass für die diskontinuierliche Phase und unterhalb der Trennanordnung angeordnet ist.“

Der geltende nebengeordnete Patentanspruch 20 lautet:

Verfahren zum Entfernen von Wasser aus einem flüssigen organischen Brennstoff, in dem es im Wesentlichen unmischbar ist, aufweisend:

- a) Einführen eines Gemisches von Wasser und flüssigem organischen Brennstoff in mindestens eine koaleszierende Anordnung, die mindestens ein koaleszierendes Element mit einem Packungsmaterial mit einer kritischen Benetzungsoberflächenspannung aufweist, die zwischen den Oberflächenspannungen von Wasser und dem flüssigen organischen Brennstoff liegt, um ein Gemisch aus Wassertröpfchen und dem flüssigen organischen Brennstoff zu bilden;
  
- b) Leiten des Gemisches von Wassertröpfchen und flüssigem organischen Brennstoff zu mindestens einer Trennanordnung, die mindestens ein Trennelement aufweist, das einen Durchgang des flüssigen organischen Brennstoffes zulässt, jedoch im Wesentlichen einem Durchgang der Wassertropfen widersteht oder ihn verhindert, wodurch der flüssige organische Brennstoff von den Wassertröpfchen getrennt wird; und
  
- c) Entfernen der abgetrennten Wassertröpfchen unterhalb der Trennanordnung;  
wobei die mindestens eine koaleszierende Anordnung in übereinander angeordneter Beziehung über der mindestens einen Trennanordnung angeordnet ist.

Die Patentinhaberin hat zu dem geltenden Patentanspruch 1 ausgeführt, dass dieser gegenüber der erteilten Fassung zum einen durch die Merkmale des erteilten Anspruchs 2 und zum andern durch Merkmale aus der Beschreibung, Absätze [0036] und [0043], beschränkt worden sei, wonach das Trennelement ein Barriermaterial enthält, welches die diskontinuierliche Phase abhält, und der Flüssigkeitsauslass für die diskontinuierliche Phase unterhalb der Trennanordnung angeordnet ist. Dementsprechend sei auch der nunmehr geltende nebengeordnete

Verfahrensanspruch 20 durch das Merkmal c als weiteren Verfahrensschritt beschränkt worden, wonach ein Entfernen der abgetrennten Wassertröpfchen unterhalb der Trennanordnung vorgesehen ist.

Ein Trennelement, das ein Barrierematerial enthält, welches die kontinuierliche Phase abhält, sei nach Auffassung der Patentinhaberin durch die entgegengehaltenen Druckschriften weder nahe gelegt noch vorweggenommen, auch nicht durch den Stand der Technik nach der GB 2 007 520 A (D14), da dort das Filter nur dem Zurückhalten der Öltröpfchen diene, ein Barriereelement an dem Filter aber fehle, um die Tröpfchen der diskontinuierlichen Phase aus der kontinuierlichen Phase abzutrennen und separat durch einen unteren Auslass abzuführen. Auch die GB 1 409 045 (D15) könne ein solches Trennelement nicht hergeben, da dort ein Trennelement fehle und auch ein Barriereelement nicht vorgesehen sei. Die entgegengehaltene Druckschrift GB 933 852 (D11) hingegen zeige nirgends einen Koaleszer, der oben angeordnet ist, und die Ausführungen auf Seite 1, Zeilen 33 bis 38, in Verbindung mit den Ausführungen auf Seite 1, Zeilen 48 bis 56, der Druckschrift D11 könnten nur zu einem horizontal oder unten angeordneten Koaleszer führen, wie die Patentinhaberin vorgetragen hat.

Die Patentinhaberin stellt den Antrag,

das Patent 43 43 754 auf der Grundlage der mit Hilfsantrag III bezeichneten am 6.6.2010 eingegangenen Anspruchsfassung beschränkt aufrecht zu erhalten,  
im Übrigen mit der Beschreibung Seite 2 bis 16 und Zeichnung, Fig. 1, 2, 3a, 3b und 4 gemäß Patentschrift.

Die Einsprechende stellt den Antrag,

das Patent 43 43 754 zu widerrufen.

Die Einsprechende hat ihren Angriff auf das Streitpatent auch im Hinblick auf den geltenden Anspruch 1 aufrecht erhalten. Sie hat hierzu vorgetragen, dass der Gegenstand dieses Anspruchs 1 auch mit den beschränkend hinzugenommenen Merkmalen nicht patentfähig sei, weil die GB 2 007 520 A (D14) eine Vorrichtung zum Trennen einer dispergierten Flüssigkeit aus einer anderen Flüssigkeit zeige, bei der unterhalb einer koaleszierenden Schicht ein Filter angeordnet sei, das die koaleszierten Tröpfchen zurückhalte. Die D14 beschreibe zwar kein Filtermaterial hierfür mit abstoßender Wirkung auf die koaleszierten Tröpfchen, aber die GB 1 409 045 (D15) gebe dem Fachmann in Spalte 1, Zeilen 33 ff bereits allgemein den Hinweis auf nicht benetzbare und damit abstoßend wirkende Materialien in einer Koalesziervorrichtung. Die Schwerkraft wirke im Übrigen immer, so dass der Fachmann auch bei der Koalesziervorrichtung nach der GB 2 007 520 A die Leitung für die abgetrennte Flüssigkeit nach unten zu einem Auslass führen könne, wobei das Niveau des Auslasses durch die jeweiligen Erfordernisse bestimmt sei.

Wegen der geltenden Unteransprüche sowie weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

Im patentamtlichen Prüfungsverfahren war noch die folgende Druckschrift in Betracht gezogen worden:

W. Ringström: „Emulsionsspaltung und Phasentrennung flüssig - flüssig mit einem Filter/Abscheider“ in Chem. Techn., 33. Jg. H. 5, Mai 1981, S. 240 - 241.

## II.

Über den Einspruch, der nach dem 1. Januar 2002 und vor dem 1. Juli 2006 eingelegt worden ist, hat der zuständige Technische Beschwerdesenat gemäß § 147

Abs. 3 PatG a. F. zu entscheiden, da die mit der Einlegung des Einspruchs begründete Entscheidungsbefugnis durch die spätere Aufhebung der Vorschrift nicht entfallen ist (vgl. auch BGH GRUR 2007, 859, 861 und 862 ff. - Informationsübermittlungsverfahren I und II; bestätigt durch BGH GRUR 2009, 184 - 185 - Ventilsteuerung).

Der zulässige Einspruch ist insoweit begründet, als er zur beschränkten Aufrechterhaltung des Patents 43 43 754 führt.

1. Die Merkmale der Patentansprüche 1 und 20 sind sowohl in der Patentschrift als auch in den ursprünglichen Anmeldeunterlagen als zur Erfindung gehörend offenbart.

1.1 Der neu formulierte Patentanspruch 1 geht auf die erteilten Ansprüche 1 und 2 und die ursprünglichen Ansprüche 1, 2 und 15 zurück sowie auf die Beschreibung gemäß Offenlegungsschrift DE 43 43 754 A1, Seite 6, Zeilen 60 bis 62, und Seite 8, Zeilen 12 bis 17, wo die Anordnung eines Fluideinlasses sowie eines ersten und eines zweiten Flüssigkeitsauslasses beschrieben ist. Das gegenüber der erteilten Fassung beschränkend hinzugenommene Merkmal des Anspruchs 1, wonach mindestens ein Trennelement mit einem Barrierematerial vorgesehen ist, welches die diskontinuierliche Phase abstößt, findet seine Stütze in der Beschreibung gemäß Streitpatentschrift, Abs. [0036], erster Satz, bzw. in der ursprünglich eingereichten Beschreibung gemäß Offenlegungsschrift DE 43 43 754 A1, Seite 6, Zeilen 66 bis 68 i. V. m. Seite 7, Zeilen 11 bis 14. Das weiterhin noch beschränkend hinzugenommene Merkmal des Anspruchs 1, wonach der zweite Flüssigkeitsauslass für die diskontinuierliche Phase unterhalb der Trennanordnung angeordnet ist, findet seine Stütze in der Beschreibung gemäß Streitpatentschrift, Abs. [0043], vorletzter Satz, bzw. in der ursprünglich eingereichten Beschreibung gemäß Offenlegungsschrift DE 43 43 754 A1, Seite 8, Zeilen 35 bis 39.

Der neu formulierte nebengeordnete Verfahrensanspruch 20 geht auf den erteilten Verfahrensanspruch 21 und den ursprünglichen Verfahrensanspruch 19 sowie den ursprünglichen Patentanspruch 15 zurück. Das beschränkend hinzugenommene Merkmal c, nämlich das Entfernen der abgetrennten Wassertröpfchen unterhalb der Trennanordnung, findet seine Stütze in der Beschreibung gemäß Streitpatentschrift, Abs. [0043], vorletzter Satz, bzw. in der ursprünglich eingereichten Beschreibung gemäß Offenlegungsschrift DE 43 43 754 A1, Seite 8, Zeilen 35 bis 39.

Die geltenden Ansprüche 1 und 20 sind damit zulässig.

1.2 Die geltenden Unteransprüche 2 bis 19 beruhen auf den erteilten Ansprüchen 3 bis 20. Ursprünglich geht der geltende Unteranspruch 2 auf die Beschreibung gemäß Offenlegungsschrift DE 43 43 754 A1, Seite 6, Zeilen 60 bis 62, zurück, während die geltenden Unteransprüche 3 bis 8 auf die ursprünglichen Ansprüche 3 bis 8, die geltenden Unteransprüche 9 bis 18 auf die ursprünglichen Ansprüche 17, 15, 27, 28, 29, 18, 11, 9 und 10 (in dieser Reihenfolge) und der geltende Unteranspruch 19 auf die ursprünglichen Ansprüche 13, 14 und 15 zurückgehen.

Die geltenden Unteransprüche 21 bis 26 sind dem Verfahrensanspruch 20 untergeordnet und gehen auf die erteilten Ansprüche 22 bis 26 und die ursprünglichen Ansprüche 20, 25, 26, 21, 22 und 23 jeweils zurück.

Die den geltenden Hauptansprüchen 1 und 20 untergeordneten geltenden Ansprüche 2 bis 19 und 21 bis 26 sind damit ebenfalls zulässig.

1.3 Der geltende auf ein Trennelement zur Verwendung in einem System nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 19 gerichtete Patentanspruch 27 geht auf den erteilten Anspruch 28 und den ursprünglichen Anspruch 30 zurück und enthält darüber hinaus noch - entsprechend dem geltenden Anspruch 1 - das aus der Be-

schreibung gemäß Streitpatentschrift, Abs. [0036], erster Satz, bzw. aus der ursprünglich eingereichten Beschreibung gemäß Offenlegungsschrift DE 43 43 754 A1, auf Seite 6, Zeilen 66 bis 68, beschränkend hinzugenommene Merkmal, wonach das Trennelement ein Barrierematerial aufweist, welches die diskontinuierliche Phase abstößt.

Der geltende Unteranspruch 28 beruht auf dem erteilten Anspruch 29 und dem ursprünglichen Anspruch 31.

Der weiterhin geltende Patentanspruch 29 bezieht sich auf ein Trennmedium zur Verwendung in einem System nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 19 und beruht auf dem erteilten Anspruch 30 und dem ursprünglichen Anspruch 33.

Die geltenden Ansprüche 27 bis 29 sind damit ebenfalls zulässig.

2. Das Streitpatent bezieht sich gemäß dem geltenden Anspruch 1 auf ein Flüssigkeitsreinigungssystem, das zum Trennen einer ersten Flüssigkeit aus einer zweiten Flüssigkeit in der Lage ist, in der die erste Flüssigkeit vollständig oder teilweise unmischbar ist und eine diskontinuierliche Phase mit der zweiten, eine kontinuierliche Phase bildenden Flüssigkeit bildet. Das Streitpatent bezieht sich weiterhin gemäß dem geltenden Anspruch 20 auf ein Verfahren zum Entfernen von Wasser aus einem flüssigen organischen Brennstoff, in dem es im Wesentlichen unmischbar ist.

Die Streitpatentschrift führt eingangs zur Trennung einer flüssigen Phase aus einer anderen Phase aus, dass insbesondere die Entfernung von Wasser in kleinen Mengen mit chemischen Mitteln nachteilig hinsichtlich Handhabung und Entsorgung sei und deshalb physikalische Vorrichtungen und Verfahren zum Entfernen kleiner Mengen einer flüssigen Phase aus einer anderen Phase bevorzugt würden (Absatz [0002]). Verfahren zum Koaleszieren einer unmischbaren Flüssigkeit, die in einer anderen Phase suspendiert ist, und eine koaleszierende Vorrichtung, auch

als „Koaleszer“ bezeichnet, hätten eine weitverbreitete Anwendung zum Entfernen einer Flüssigkeit aus sowohl einer gasförmigen Phase als auch aus Flüssigkeits-suspensionen gefunden (vgl. Streitpatentschrift Absatz [0003]). Derartige Vorrichtungen seien besonders effektiv, wenn das Volumen einer entfernten Flüssigkeit klein sei im Vergleich zu dem Volumen der Phase, aus der sie entfernt werden sollen. Das Spektrum der Anwendungen decke hierbei einen beträchtlichen Bereich ab, z. B. seien Koaleszer oft zum Entfernen oder Trennen kleiner Mengen von Feuchtigkeit aus Kunststoffen auf Erdölbasis oder aus Benzin, Diesel und Flugbrennstoffen, wie z. B. Kerosin oder umgekehrt zum Entfernen von Ölverschmutzungen in natürlichen Gewässern verwendet worden [0004].

Die Funktionsweise von Koaleszern ist in dem in der Streitpatentschrift genannten Stand der Technik, dem Artikel von W. Ringström „Emulsionsspaltung und Phasentrennung flüssig - flüssig mit einem Filter/Abscheider“ beschrieben (vgl. [0008]). Danach werden Tröpfchen einer Emulsion, die meist eine Größe von 5 bis 10 µm aufweisen, beim Durchströmen feiner Faserstrukturen durch Adhäsionskräfte gebunden, an den Fasern entlang geleitet, bis sie sich berühren und durch Kohäsionskräfte vereinigen. Dabei findet eine laufende Vergrößerung der Tröpfchen statt, die beim Austreten aus der Faserstruktur eine Größe von mehreren Millimetern einnehmen. Bei Dichteunterschied der beiden Phasen ist eine Trennung der Phasen durch Gravitation gegeben, aber zur Vermeidung der Mitführung der in Tropfenform abzuschheidenden Flüssigkeit mit dem Stoffstrom kann auch eine zweite Stufe, eine sogenannte Separatorstufe, vorgesehen sein, an der die gebildeten Flüssigkeitstropfen (z. B. Wassertropfen) durch hydrophobe Eigenschaften des durchströmten Materials zurückgehalten werden. Zur Emulsionsspaltung und Abscheidung einer Flüssigkeit mit größerer Dichte als die der Hauptflüssigkeit, z. B. zur Abscheidung von Wasser aus Kraftstoffen, seien in einem Behälter auf einem Zwischenboden sogenannte Koaleszer- und Separatorpatronen angeordnet, wobei der Raum vor den Patronen in zwei Kammern getrennt sei, so dass die Flüssigkeit über die untere Kammer durch die Koaleszenzpatrone von innen nach außen und weiter von außen nach innen durch die Separatorpatrone

strömen und über die obere Kammer abgeführt werden könne. Beim Durchströmen der Koaleszerstufe erfolge die Emulsionsbrechung durch Koalieren der feinst verteilten Tröpfchen, so dass an der Oberfläche der Patrone Tropfen mit einem Durchmesser von einigen Millimetern austreten. Auf Grund des Dichteunterschiedes sinken die Tropfen, im genannten Beispiel Wasser, ab und sammeln sich in einem Sammelbehälter. In der zweiten Stufe scheiden sich an den Separatorpatronen die mitgerissenen Wassertropfen vom Kraftstoff ab und sinken ebenfalls in den Sammelraum, während der gereinigte Kraftstoff aus den Separatorpatronen in die obere Kammer austritt.

Zum Stand der Technik bezieht sich die Streitpatentschrift weiterhin noch auf die GB 933 852 (D11), die einen Separator für unvermischbare Fluide offenbart, bei dem Separatorpatronen über Koaleszerpatronen angeordnet sind sowie auf die GB 2 007 520 (D14), die eine Vorrichtung zum Entfernen von Feststoffen und einer zweiten dispergierten Flüssigkeit von einer ersten Flüssigkeit mit einem Filter und einem Koaleszer offenbart.

Die kleinere Menge an Flüssigkeit in solchen nicht miteinander vermischbaren Flüssigkeiten bezeichnet die Streitpatentschrift als eine erste flüssige Phase, die als eine „diskontinuierliche Phase“ oder „suspendierte Phase“ bekannt sei. Die andere, größere Menge an Flüssigkeit, aus der die kleinere Flüssigkeitsmenge entfernt wird, bezeichnet die Streitpatentschrift als eine zweite flüssige Phase, die als die „kontinuierliche Phase“ bekannt sei (vgl. Absatz [0004], Satz 1).

Den Koaleszenzprozess beeinflussende Faktoren seien vor allem die Dichte, die Tröpfchengröße und die Grenzflächenspannung, wenn z. B. die Tröpfchengröße größer 10  $\mu\text{m}$  ist, sei eine Koaleszenz und Trennung viel leichter durchzuführen als wenn die Tröpfchengröße kleiner als 1  $\mu\text{m}$  ist (Absatz [0005]). Der Typ des verwendeten Koaleszers hänge dabei von der Schwierigkeit einer Trennung oder Koaleszenz ab, die durch diese Faktoren beeinflusst werden, wobei die Ausrüstung gemäß Streitpatentschrift von sehr einfachen Vorrichtungen, z. B. mit Trenn-

blechen, bis zu komplexen Vorrichtungen mit verschiedenen Typen von Packungen reichen könne ([0006]).

Durch die Nachfrage nach immer reineren Flüssigkeiten in Haushalt und Industrie seien in den jüngsten Jahren die Anforderungen an die Ausrüstung zum Reinigen dieser Flüssigkeiten bezüglich Effektivität, Wirkungsgrad und Kapazität angestiegen, insbesondere um die strengeren Spezifikationen zu erfüllen. Bei Koaleszern habe man zudem häufig erwartet, dass sie eine Filtrationsfunktion zum Entfernen von Partikeln zusätzlich zu ihrer Primärfunktion des Koaleszierens der diskontinuierlichen Phase ausführen ([0007]).

In den Figuren 1 und 2 der Streitpatentschrift ist ein weiteres konventionelles Koaleszer-Separator-Flüssigkeitstrennsystem als Stand der Technik aufgezeigt, in Fig. 1 als Aufrißansicht und in Fig. 2 als Draufsicht des Inneren des Trennsystems ([0020], [0021]), wo in vertikaler Ausrichtung auf einer Seite Koaleszierelemente (20) und auf der anderen Seite Separator- bzw. Trennelemente derart angeordnet sind, dass das zu trennende Flüssigkeitsgemisch von unten in die Koaleszierelemente (20) eintritt, in diesem die feinen Flüssigkeitströpfchen zu großen Tropfen vereinigt werden und anschließend nach Austreten aus den Koaleszierelementen (20) das Flüssigkeitsgemisch zu den Separatorelementen strömt, an deren Wandungen die großen Tropfen, wenn sie sich nicht schon durch Schwerkraft abgesetzt haben, abgeschieden werden und sich nach unten absetzen, wie aus den gepunkteten Pfeilen ersichtlich ist.

Gemäß Streitpatentschrift Absatz [0013] stellen Sekundäremulsionen oder -trübungen in Emulsionen eines der schwierigsten Trennprobleme bei physikalischen Verfahren zur Abtrennung der diskontinuierlichen oder dispergierten Phase dar. Das Koaleszer-Verfahren und die Koaleszer-Vorrichtung seien hierbei mit Nachteilen behaftet. Erstens erweise sich eine 100-%ige Koaleszierung und Entfernung durch die sehr kleine Tröpfchengröße der dispergierten Phase als schwierig, die teilweise durch das Vorhandensein einer oberflächenaktiven Substanz

bewirkt werden kann, zweitens erschwere ein oberflächenaktives Material durch die Änderung der Oberflächenspannung ein Koaleszieren und drittens können die oberflächenaktiven Stoffe nach einer Gebrauchsperiode die aktiven Oberflächen der Koaleszer überziehen und dadurch ineffektiv machen.

Diese Art von Problemen trete vor allem bei der Verwendung von Brennstoffen auf der Basis von Erdöl auf, da diese dazu neigen, Feuchtigkeit aufzunehmen, insbesondere bei einer Lagerung, und in jüngsten Jahren Additive, insbesondere oberflächenaktive Substanzen in zunehmenden Mengen in derartigen Brennstoffen verwendet worden seien. Da hierfür konventionellerweise Filter-Koaleszer-Trenn-Vorrichtungen verwendet würden, um aufgenommenes Wasser aus den Brennstoffen zu entfernen, erfordere der Zusatz an Additiven ein häufigeres Wechseln der Koalesziereinheiten, um dieselben minimalen Konzentrationen an Feuchtigkeit zu erzielen [0014].

Hieraus ergibt sich die Aufgabenstellung des Streitpatents, die gemäß Absatz [0015] der Streitpatentschrift auf eine verbesserte Strömungsverteilung in einer Koaleszer-Trennvorrichtung gerichtet ist, um die Lebensdauer der verwendeten Koaleszereinheiten deutlich zu erhöhen und eine effektive Trennung der diskontinuierlichen Phase, wie z. B. Wasser, das typischerweise in Brennstoffen auf der Basis von Erdöl gefunden wird, stark zu erhöhen. Zusätzlich soll durch eine verbesserte Anordnung der Baugruppen eine kompaktere Einheit hergestellt werden, die dasselbe oder ein verbessertes Niveau der Leistungsfähigkeit im Vergleich mit größeren konventionellen Einheiten erzielt.

2.1 Der geltende Patentanspruch 1 beschreibt demgemäß ein Flüssigkeitsreinigungssystem, das zum Trennen einer ersten Flüssigkeit aus einer zweiten Flüssigkeit in der Lage ist,

- a. wobei die erste Flüssigkeit in der zweiten Flüssigkeit vollständig oder teilweise unmischbar,

- b. wobei die erste Flüssigkeit eine diskontinuierliche Phase mit der zweiten, eine kontinuierliche Phase bildenden Flüssigkeit bildet.

und folgende Merkmale aufweist:

- 1. ein Gehäuse;
  - 1.1 einen Fluideinlass in dem Gehäuse;
  - 1.2 mindestens eine koaleszierende Anordnung zum Koaleszieren der ersten Flüssigkeit, welche mindestens ein koaleszierendes Element enthält,
    - 1.2.1 mit mindestens einem darüber angeordneten Fluideinlass;
  - 1.3 mindestens eine Trennanordnung zum Trennen von Tröpfchen der ersten Flüssigkeit aus der zweiten Flüssigkeit, welche mindestens ein Trennelement enthält,
    - 1.3.1 wobei das Trennelement ein Barrierematerial aufweist, welches die diskontinuierliche Phase abstößt.
  - 1.4 Die mindestens eine koaleszierende Anordnung steht in übereinander angeordneter fluidkommunizierbarer Beziehung mit der mindestens einen Trennanordnung,

1.4.1 wobei die mindestens eine koaleszierende Anordnung oberhalb der mindestens einen Trennanordnung angeordnet ist.

1.5 einen ersten Flüssigkeitsauslass in dem Gehäuse, wobei der erste Flüssigkeitsauslass ein Flüssigkeitsauslass für die kontinuierliche Phase ist;

und

1.6 einen zweiten Flüssigkeitsauslass in dem Gehäuse, wobei der zweite Flüssigkeitsauslass für die diskontinuierliche Phase ist,

1.6.1 und wobei der zweite Flüssigkeitsauslass unterhalb der Trennanordnung angeordnet ist.

Gemäß Anspruch 1 ist zunächst festgelegt, dass das Flüssigkeitsreinigungssystem zum Trennen einer ersten Flüssigkeit aus einer zweiten Flüssigkeit in der Lage ist, wobei die erste Flüssigkeit gemäß Merkmal a) in der zweiten Flüssigkeit vollständig oder teilweise unmischbar sein soll und gemäß Merkmal b) eine diskontinuierliche Phase mit der zweiten Flüssigkeit bilden soll, die selbst eine kontinuierliche Phase bildet.

Wie eingangs unter Punkt II. 2 erläutert, bezeichnet die Streitpatentschrift insbesondere die kleinere Menge an Flüssigkeit in nicht miteinander vermischbaren Flüssigkeiten als die erste Phase und die größere Menge an Flüssigkeit, aus der die kleinere Flüssigkeitsmenge entfernt werden soll, als die zweite Phase (vgl. Absatz [0004], Satz 1). Solche miteinander vermischbare Flüssigkeiten sind z. B. Wasser und Öl - Gemische. Wenn z. B. im Öl etwas Wasser enthalten ist und dar-

aus entfernt werden soll, dann bildet das Wasser folglich die erste und diskontinuierliche Phase, während das Öl die zweite kontinuierliche Phase bildet.

In den folgenden Merkmalen 1. bis 1.6.1 sind die baulichen Komponenten des Flüssigkeitsreinigungssystems nach Anspruch 1 beschrieben, wobei ein Ausführungsbeispiel hiervon in der Figur 3a der Streitpatentschrift dargestellt ist, wie in der Streitpatentschrift in Absatz [0035] ausgeführt ist und wie die Patentinhaberin auch hervorgehoben hat, so dass im Folgenden auf die dort verwendeten Bezugszeichen Bezug genommen werden kann.

Nach Merkmal 1 weist das Flüssigkeitsreinigungssystem ein Gehäuse (12) auf, wobei in dem Gehäuse (12) einen Fluideinlass (14) vorgesehen ist (Merkmal 1.1), um ein Flüssigkeitsgemisch in das Gehäuse (12) einzuführen ([0043], erster Satz). Nach Merkmal 1.2 weist das Flüssigkeitsreinigungssystem eine koaleszierende Anordnung zum Koaleszieren der ersten Flüssigkeit auf, die mindestens ein koaleszierendes Element enthält und - wie aus Figur 3a ersichtlich - in dem Gehäuse (12) angeordnet ist. Über der koaleszierenden Anordnung ist mindestens ein Fluideinlass (18) angeordnet (Merkmal 1.2.1), um das Flüssigkeitsgemisch demnach von oben in den Koaleszer einzuführen [0035]. Lediglich aus dem Ausführungsbeispiel nach Figur 3a ist ersichtlich, dass der Fluideinlass (14) in dem Gehäuse (Merkmal 1.1) noch über der koaleszierenden Anordnung angeordnet ist, damit das Flüssigkeitsgemisch mittels Schwerkraft von oben in den Fluideinlass (18) der koaleszierenden Anordnung gelangen kann.

Unter einem koaleszierenden Element versteht die Streitpatentschrift gemäß Absatz [0026] (vgl. Seite 6 oben) eine Komponenteneinheit oder eine Patrone eines Systems und gemäß den Ausführungen in Absatz [0035] kann jedes Koaleszer-element (20) eine Packung haben, die die zylindrische Wand (22) des Koaleszer-elements (20) definiert, wobei die Packung ein Material enthalten soll, das eine kritische Benetzungsoberflächenenergie aufweist, die zwischen den Oberflächenspannungen der Flüssigkeiten liegt, die die kontinuierliche und die diskontinuierli-

che Phase bilden, damit die in der ersten Flüssigkeit feinverteilten Tröpfchen der zweiten Flüssigkeit koaleszieren und sich zu größeren Tropfen vereinigen können.

Als weiteres wesentliches Merkmal 1.3 weist das Flüssigkeitsreinigungssystem mindestens eine Trennanordnung (30) zum Trennen von Tröpfchen der ersten Flüssigkeit aus der zweiten Flüssigkeit auf, wobei die Trennanordnung (30) mindestens ein Trennelement enthält. Wie aus der Figur 3a ersichtlich ist, sind diese ebenfalls in dem Gehäuse (12) angeordnet und zwar in der gleichen Anzahl wie die Koaleszierelemente, wobei die Trennelemente das Bezugszeichen (30) tragen. Das Trennelement ist in Merkmal 1.3.1 näher beschrieben und danach soll es ein Barrierematerial aufweisen, das die diskontinuierliche Phase abstößt. Das Barrierematerial selbst ist in Absatz [0036] der Streitpatentschrift näher beschrieben und danach kann z. B. eine perforierte Wand (32) mit einer äußeren Oberflächenbeschichtung zum Einsatz kommen, die eine diskontinuierliche Flüssigkeitsphase abstoßen oder durch sie nicht benetzt werden kann und daher in der Streitpatentschrift als „diskontinuierliches Phasen-Barriere-Material“ bezeichnet ist. Die Benetzungsoberflächenenergie dieses Materials wird dabei typischer Weise so ausgewählt, dass ein Durchgang der Flüssigkeit, die die kontinuierliche Phase darstellt, durch die kleinen Poren des Wandmaterials des Trennelements zugelassen ist. Als Anwendungsbeispiele für die Abtrennung von Wasser als diskontinuierliche Phase sind in der Streitpatentschrift z. B. Silikone und vorzugsweise Fluorpolymermaterialien genannt [0036].

Die folgenden Merkmale 1.4 und 1.4.1 des Anspruchs 1 sind auf die Anordnung der koaleszierenden Anordnung und Trennanordnung in dem Gehäuse gerichtet, nämlich derart, dass die mindestens eine koaleszierende Anordnung in übereinander angeordneter fluidkommunizierbarer Beziehung oberhalb der mindestens einen Trennanordnung angeordnet ist, womit der Kern der patentgemäßen Lösung bereits angesprochen ist. Damit ist festgelegt, dass die mindestens eine koaleszierende Anordnung und die mindestens eine Trennanordnung direkt übereinander angeordnet sind und zwar derart, dass die koaleszierende Anordnung oberhalb

der Trennanordnung angeordnet ist, woraus sich eine Lage der koaleszierenden Anordnung direkt oberhalb über der Trennanordnung ergibt. Demnach ist durch die Positionsangaben „in übereinander angeordneter Beziehung“ nach Merkmal 1.4 und „oberhalb über der mindestens einen Trennanordnung“ nach Merkmal 1.4.1 eine klare räumliche Beziehung zwischen der koaleszierenden Anordnung und der Trennanordnung hergestellt, so wie sie auch im Ausführungsbeispiel nach der Figur 3a dargestellt ist. Dort ist ersichtlich, dass die koaleszierende Anordnung ohne Zwischenraum direkt oberhalb über der mindestens einen Trennanordnung angeordnet ist.

Durch die fluidkommunizierbare Beziehung der mindestens einen koaleszierenden Anordnung und der mindestens einen Trennanordnung nach Merkmal 1.4 ist zudem ein Flüssigkeitsstrom oder -Fluss zwischen der koaleszierenden Anordnung und der Trennanordnung vorgesehen.

Aufgrund der Anordnung der koaleszierenden Anordnung direkt über der Trennanordnung kann das durch den Fluideinlass (14) in das Gehäuse einströmende Flüssigkeitsgemisch direkt durch den Fluideinlass (18) von oben in die koaleszierende Anordnung strömen, wie an den Strömungspfeilen in der Figur 3a ersichtlich ist, wonach in jedes einzelne Strömungselement Flüssigkeit einströmt ([0043], erster und zweiter Satz). Beim Durchströmen der koaleszierenden Anordnung, nämlich der koaleszierenden Wände (22) der Koaleszierelemente in einer Richtung von Innen nach Außen vereinigen sich die feinen Tropfen der diskontinuierlichen Phase der ersten Flüssigkeit zu größeren Tropfen und strömen nach Verlassen der koaleszierenden Anordnung zusammen mit der kontinuierlichen Flüssigkeitsphase zu der darunter angeordneten Trennanordnung. Dort aber kann aufgrund der Trennwirkung der Trennelemente nur die Flüssigkeit der kontinuierlichen Phase durch die Wände des Trennelements gelangen und zwar in eine Richtung von Außen nach Innen durch einen perforierten Wandabschnitt (32) der Trennelemente, während die Tropfen der diskontinuierlichen Phase außen zurückgelassen werden und aufgrund der Schwerkraft außen an der Trennanord-

nung vorbei nach unten zu einem Boden (36) sinken, wie die Streitpatentschrift insbes. in Absatz [0043] auf Seite 10 oben ausführt.

Durch die Anordnung der koaleszierenden Anordnung sowohl oberhalb als auch über der Trennanordnung nach den Merkmalen 1.4 und 1.4.1 wird die Schwerkraft zum einen für einen Strömungsfluss der Flüssigkeit von oben nach unten und zum anderen zum Lenken der dichteren und damit schweren Tropfen der ersten Flüssigkeit (diskontinuierliche Phase), z. B. Wasser, in Richtung Boden genutzt, damit sich diese dort absetzen und sammeln können.

Daraus ist ersichtlich, dass durch die streitpatentgemäße Anordnung der Koaleszerelemente und Trennelemente entsprechend der Darstellung in der Figur 3a der Streitpatentschrift die Schwerkraft nicht nur zum Absetzen der diskontinuierlichen Phase, sondern auch für den Strömungsfluss des Flüssigkeitsgemisches durch die koaleszierende Anordnung zur Trennanordnung und damit in doppelter Hinsicht genutzt wird.

Nach einem Hindurchleiten durch die Separatorwand (32) in einer Richtung von außen nach innen gelangt die die kontinuierliche Phase bildende Flüssigkeit schließlich zu einem ersten Flüssigkeitsauslass in dem Gehäuse nach Merkmal 1.5, der bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3a unterhalb der Trennanordnung angeordnet ist [0042].

Zum Ablassen der abgetrennten Flüssigkeit, die die diskontinuierliche Phase in dem ursprünglichen Flüssigkeitsgemisch gebildet hat und sich mittels Schwerkraft am Boden zwischen den Trennelementen angesammelt hat, ist nach Merkmal 1.6 ein zweiter Flüssigkeitsauslass (34) in dem Gehäuse angeordnet, der nach dem Merkmal 1.6.1 unterhalb der Trennanordnung angeordnet ist [0043].

Demnach lässt die Position der koaleszierenden Anordnung direkt oberhalb über der Trennanordnung nach dem Merkmal 1.4.1 des Anspruchs 1 und die Abstoßung der koaleszierten Tropfen zusammen mit der Erhaltung der Schwerkraft-

abtrennung nach unten durch einen zweiten Flüssigkeitsauslass unterhalb der Trennanordnung nach Merkmal 1.6.1 erkennen, dass das beanspruchte Flüssigkeitsreinigungssystem für die Abtrennung einer schwereren diskontinuierlichen Flüssigkeitsphase wie z. B. Wasser in Benzin vorgesehen ist, auch wenn dies nicht expressis verbis aus dem Anspruchstext hervorgeht (Absatz [0043], vierter und fünfter Satz).

2.2 Der nebengeordnete Patentanspruch 20 kennzeichnet ein Verfahren zum Entfernen von Wasser aus einem flüssigen organischen Brennstoff, in dem es im Wesentlichen unmischbar ist, mit den folgenden Merkmalen:

- a. Einführen eines Gemisches von Wasser und flüssigem organischen Brennstoff in mindestens eine koaleszierende Anordnung,
  - a1 die mindestens ein koaleszierendes Element mit einem Packungsmaterial mit einer kritischen Benetzungsoberflächenspannung aufweist,
  - a2 die zwischen den Oberflächenspannungen von Wasser und dem flüssigen organischen Brennstoff liegt, um ein Gemisch aus Wassertröpfchen und dem flüssigen organischen Brennstoff zu bilden;
- b. Leiten des Gemisches von Wassertröpfchen und flüssigem organischen Brennstoff zu mindestens einer Trennanordnung, die mindestens ein Trennelement aufweist,
  - b1 das einen Durchgang des flüssigen organischen Brennstoffes zulässt, jedoch im Wesentlichen einem Durchgang der Wassertropfen widersteht oder ihn

verhindert, wodurch der flüssige organische Brennstoff von den Wassertröpfchen getrennt wird;

- c Entfernen der abgetrennten Wassertröpfchen unterhalb der Trennanordnung.
- d. Die mindestens eine koaleszierende Anordnung ist in übereinander angeordneter Beziehung über der mindestens einen Trennanordnung angeordnet.

Dieser auf ein Verfahren zum Entfernen von Wasser aus einem flüssigen organischen Brennstoff, in dem es im Wesentlichen unmischbar ist, gerichtete nebengeordnete Patentanspruch 20 beschreibt ein insoweit eigenständiges Verfahren, das zwar zur Lösung der patentgemäßen Aufgabenstellung (Absatz [0015]) im übertragenen Sinne geeignet sein soll, aber nicht notwendigerweise mit dem Flüssigkeitsreinigungssystem nach Anspruch 1 gekoppelt sein muss, da in Absatz [0019] der Streitpatentschrift ausgeführt ist, dass sich ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung auf ein Verfahren zum Trennen einer diskontinuierlichen Phasenflüssigkeit, wie z. B. Wasser, aus einer kontinuierlichen Phasenflüssigkeit, wie z. B. Brennstoff bezieht.

Die Merkmale a. und b. sind auf bekannte Verfahrensschritte zum Einleiten und Überleiten von Flüssigkeiten gerichtet, nämlich ein Einführen eines Gemisches von Wasser und flüssigem organischen Brennstoff in mindestens eine koaleszierende Anordnung (Merkmal a.), insoweit entsprechend den im Vorrichtungsanspruch 1 angegebenen Merkmalen 1.2 und 1.2.1, sowie Leiten des Gemisches von Wassertröpfchen und flüssigem organischen Brennstoff zu mindestens einer Trennanordnung, die mindestens ein Trennelement aufweist (Merkmal b.), insoweit entsprechend den im Vorrichtungsanspruch 1 angegebenen Merkmal 1. 3.

Die dem Merkmal a. untergeordneten Merkmale a1 und a2 beschreiben die koaleszierende Anordnung anders als der Anspruch 1 näher, wonach diese mindestens ein koaleszierendes Element mit einem Packungsmaterial mit einer kritischen Benetzungsoberflächenspannung aufweisen soll (Merkmal a1), die zwischen den Oberflächenspannungen von Wasser und dem flüssigen organischen Brennstoff liegt, um ein Gemisch aus Wassertröpfchen und dem flüssigen organischen Brennstoff zu bilden (Merkmal a2).

Das dem Merkmal b. untergeordnete Merkmale b1 hingegen befasst sich mit den Anforderungen, die an das Trennelement gestellt sind, denn es soll einen Durchgang des flüssigen organischen Brennstoffes zulassen, jedoch im Wesentlichen einem Durchgang der Wassertropfen widerstehen oder ihn verhindern, um den flüssigen organischen Brennstoff von den Wassertröpfchen zu trennen. Demnach entspricht dieses Merkmal dem Merkmal 1.3.1 des Anspruchs 1, wonach das Trennelement ein Barriereelement aufweist, das die kontinuierliche Phase abstößt.

Das Entfernen der abgetrennten Wassertröpfchen ist nach Merkmal c. unterhalb der Trennanordnung vorgesehen, insoweit entsprechend dem im Vorrichtungsanspruch 1 angegebenen letzten Merkmal 1.6.1, wonach der zweite Flüssigkeitsauslass für die diskontinuierliche Phase unterhalb der Trennanordnung vorgesehen ist. Demnach ist auch bei dem Verfahren nach Anspruch 20 vorgesehen, dass sich die abgetrennte diskontinuierliche Phase, nämlich in Form von Wassertröpfchen, aufgrund der Schwerkraft nach unten absetzt, um anschließend unterhalb der Trennanordnung entfernt zu werden (Fig. 3a, [0043] bzw. S. 10, 1. Absatz).

Das Merkmal d. beschreibt schließlich den Kern der patentgemäßen Lösung, nämlich die Anordnung der mindestens einen koaleszierenden Anordnung in übereinander angeordneter Beziehung über der mindestens einen Trennanordnung, so wie es insoweit auch bei dem in Anspruch 1 angegebenen Flüssigkeitsreinigungssystem nach den Merkmalen 1. 4 und 1.4.1 vorgesehen ist. Aufgrund dieser Anordnung ist auch bei dem Verfahren nach Anspruch 20 ein Strömungsfluss der zu reinigenden Flüssigkeit - hier ein Gemisch von Wasser in flüssigem

organischen Brennstoff - von oben nach unten vorgesehen, um die Schwerkraft für die Abtrennung der dichteren diskontinuierlichen Phase, hier Wasser, aus der leichteren kontinuierlichen Phase, hier flüssiger Brennstoff, auszunutzen. Somit strömen auch bei dem Verfahren nach Anspruch 20 sowohl der aus der koaleszierenden Anordnung austretende flüssige Brennstoff als auch die austretenden koaleszierten Wassertropfen nach unten in Richtung Trennanordnung, wobei sich die koaleszierten Wassertropfen durch Schwerkraft nach unten absetzen und an einem Eintritt in das Trennelement gehindert werden, während der flüssige Brennstoff in das Trennelement einströmt und in diesem nach unten strömt, wodurch der flüssige organische Brennstoff endgültig von den Wassertröpfchen getrennt wird [0043].

3. Das Flüssigkeitsreinigungssystem nach Patentanspruch 1, das zum Trennen einer ersten Flüssigkeit aus einer zweiten Flüssigkeit in der Lage ist, ist ebenso wie das entsprechend ausgestaltete Verfahren zum Entfernen von Wasser aus einem flüssigen organischen Brennstoff nach Patentanspruch 20 neu.

Keine der im Verfahren befindlichen Entgegenhaltungen zeigt und/oder beschreibt eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren mit sämtlichen Merkmalen des geltenden Patentanspruchs 1 bzw. 21.

### 3.1 Zu Patentanspruch 1

Die insgesamt in der GB 2 007 520 A (D14) aufgezeigte Flüssigkeitsreinigungsvorrichtung ist anders als der Gegenstand nach Anspruch 1 des Streitpatents für die Abtrennung einer öligen und damit leichteren diskontinuierlichen Phase aus einer wässrigen und damit schwereren kontinuierlichen Phase konzipiert (D14, S. 1, Z. 9 - 15, bzw. S. 1, Z. 92 - 94, S. 2, Z. 20 - 22). Daher unterscheidet sich die patentgemäße Vorrichtung von diesem Stand der Technik bereits durch die Anordnung eines Flüssigkeitsauslasses für die diskontinuierliche Phase unterhalb der Trennanordnung (Merkmal 1.6.1 gemäß Merkmalsgliederung nach Punkt 2.1). Ein

Filtermaterial mit Barrierematerial zur Abstoßung der diskontinuierlichen Phase ist bei der entgegengehaltenen Vorrichtung nach D14 ebenfalls nicht vorgesehen.

Der Separator für unvermischbare Flüssigkeiten nach der GB 933 852 (D11) ist zwar in erster Linie für die Abtrennung einer schwereren diskontinuierlichen Phase wie Wasser aus einer leichteren Phase wie Brennstoff vorgesehen (D11, S. 1, Z. 11 - 15). Die koaleszierende Anordnung und die Trennanordnung zur Abtrennung der diskontinuierlichen Flüssigkeit sind bei diesem Stand der Technik derart übereinander angeordnet, dass die koaleszierende Anordnung unterhalb der Filteranordnung angeordnet ist, so dass das Flüssigkeitsgemisch zuerst nach unten in den Koaleszer und dann nach oben zu dem Filter (16) geleitet wird. Demgemäß unterscheidet sich das patentgemäße Flüssigkeitsreinigungssystem nach Anspruch 1 hiervon bereits in dem Merkmal 1.4.1. Ein über dem koaleszierenden Element angeordneter Fluideinlass ist bei der entgegengehaltenen Druckschrift ebenfalls nicht vorgesehen, so dass ein weiterer Unterschied auch in dem Merkmal 1.2.1 besteht.

Bei dem Verfahren zum Koaleszieren von dispergierten Tropfen nach der GB 1 409 045 (D15) ist eine Anordnung zum Koaleszieren bestehend aus zwei verschiedenen Materialien vorgesehen, wobei das eine Material mit der Flüssigkeit der diskontinuierlichen Phase benetzbar und das andere Material mit der besagten Flüssigkeit nicht benetzbar ist (D15, Anspruch 1). Eine separate Anordnung zum Abtrennen der koaleszierten Tropfen ist gemäß GB 1 409 045 (D15) nicht vorgesehen, so dass sich das patentgemäße Flüssigkeitsreinigungssystem nach Anspruch 1 hiervon bereits in der Anordnung einer Trennanordnung nach dem Merkmal 1.3 des Anspruchs 1 des Streitpatents unterscheidet.

Auf die verbleibenden im Verfahren befindlichen Druckschriften ist in der mündlichen Verhandlung nicht mehr eingegangen worden. Sie nehmen u. a. auch die Merkmale 1.4.1 und 1.6.1 nicht vorweg, wie eine Überprüfung durch den Senat ergeben hat, so dass auch keine dieser Entgegnungen die Neuheit des Flüs-

sigkeitsreinigungssystems nach Patentanspruch 1 des Streitpatents in Frage stellen kann.

### 3.2 Zu Patentanspruch 20

Nachdem, wie eingangs ausgeführt (Punkt 2.2), der auf ein Verfahren zum Entfernen von Wasser aus einem flüssigen organischen Brennstoff gerichtete nebengeordnete Anspruch 20 hinsichtlich der Ausgestaltung seiner Verfahrensmerkmale und des Ablaufs des Koalesziervorgangs und des Trennvorgangs im Wesentlichen auf die im Anspruch 1 angegebenen Vorrichtungsmerkmale abstellt, weist auch das Verfahren nach Anspruch 20 aus den zu Anspruch 1 genannten Gründen gegenüber dem aufgezeigten Stand der Technik die erforderliche Neuheit auf, wie von der Einsprechenden auch nicht bestritten worden ist.

4. Das Flüssigkeitsreinigungssystem nach Patentanspruch 1, das zum Trennen einer ersten Flüssigkeit aus einer zweiten Flüssigkeit in der Lage ist, ist ebenso wie das entsprechend ausgestaltete, zum Entfernen von Wasser aus einem flüssigen organischen Brennstoff vorgesehene Verfahren nach Patentanspruch 20 ohne Zweifel gewerblich anwendbar. Das Flüssigkeitsreinigungssystem nach Patentanspruch 1 beruht dabei ebenso wie das Verfahren nach Patentanspruch 20 auch auf erfinderischer Tätigkeit.

### 4.1 Zu Patentanspruch 1

Die von der Einsprechenden zuletzt noch in den Vordergrund ihrer Ausführungen gestellte GB 2 0076 520 A (D14) bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Entfernen von Feststoffen und einer dispergierten zweiten Flüssigkeit aus einer ersten Flüssigkeit (wobei die Bezeichnung erste und zweite Flüssigkeit dort umgekehrt ist wie im Streitpatent) (D14, S. 1, Z. 4 - 8). Damit bezieht sich die Druckschrift D14 ähnlich wie das Streitpatent auf eine Flüssigkeitsreinigungsvorrichtung, die zum Trennen einer ersten (dort dispergierten zweiten) Flüssigkeit aus einer zweiten (dort

ersten) Flüssigkeit in der Lage ist, in der die erste (dort die zweite) Flüssigkeit vollständig oder teilweise unmischbar ist und eine diskontinuierliche Phase mit der zweiten (dort der ersten), eine kontinuierliche Phase bildenden Flüssigkeit bildet (Merkmale a. und b. gemäß Merkmalsgliederung nach Punkt 2.1). Hierzu weist die Vorrichtung nach der Druckschrift D14 einen Drucktank (pressure vessel 10) als Gehäuse auf, in dem ein Flüssigkeitseinlass (supply passage 11) und ein Flüssigkeitsauslass (outlet passage 18) für die erste (dort zweite) Flüssigkeit vorgesehen ist (Merkmale 1., 1.1 und 1.5) und ein koaleszierendes Material (13) in einer ersten Zone (14) (Merkmal 1.2) und ein Filtermaterial (16) mit Abstand unterhalb davon in einer zweiten Zone (15) angeordnet ist, wie auch aus der Darstellung eines Ausführungsbeispiels in der Figur 1 ersichtlich ist (Merkmale 1.2 und 1.3) (S. 1, Z. 92 - 105 bzw. Z. 122 - 129 u. S. 2, Z. 5 - 9). Um die zugeführte Flüssigkeit über den gesamten Tankquerschnitt auf das koaleszierende Material (13) verteilen zu können, ist über der ersten Zone eine Vielzahl von Düsen (nozzles 12) angeordnet, die mit dem Flüssigkeitseinlass (11) verbunden sind (Merkmal 1.2.1) (S. 1, Z. 125 - 127; Fig. 1).

Zum Abtrennen der koaleszierten Phase, in dem Ausführungsbeispiel nach der Figur 1 koaleszierte Öltropfen aus einer wässrigen Phase, z. B. aus Seewasser, ist direkt unterhalb der ersten Zone ein zylindrisches Wehr (weir 21) angeordnet, das sich von der Austrittsseite (20) des koaleszierenden Materials aus nach unten erstreckt, um einen Ringraum (annular space 22) mit der Gehäusewand des Drucktanks (10) auszubilden, damit die austretenden koaleszierten Öltropfen, die nunmehr auf der wässrigen Phase aufschwimmen, über das Wehr (21) übertreten und von dort zu einem Auslass (outlet passage 23) fließen können, sobald sich eine genügend große Ölschicht ausgebildet hat, um über das Wehr (21) zu übertreten (S. 2, Z. 20 - 40; Fig. 1).

Demnach bildet bei der Flüssigkeitsreinigungsvorrichtung nach dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 zum einen das zylindrische Wehr (weir 21) eine Trennanordnung, um den wesentlichen Anteil der leichteren und daher aufschwimmenden

diskontinuierlichen Phase von der schwereren durch Schwerkraft nach unten strömenden kontinuierlichen Phase abzutrennen. Zum anderen bildet auch das Filtermaterial (16) in der zweiten Zone eine Trennanordnung, um noch Partikel sowie restliche Öltröpfchen aus der nach unten zu der zweiten Zone strömenden Flüssigkeit der kontinuierlichen Phase abzutrennen. Folglich sind bei der Flüssigkeitstrennvorrichtung nach der Druckschrift D14 nicht nur eine, sondern zwei Anordnungen zum Abtrennen der diskontinuierlichen Phase (z. B. Öl) von der kontinuierlichen Phase (z. B. Wasser) vorgesehen.

Von der koaleszierenden Materialschicht (13) der ersten Zone (14) der Flüssigkeitsreinigungsvorrichtung nach D14 ist somit zwar mindestens eine koaleszierende Anordnung zum koaleszieren einer ersten Flüssigkeit mit mindestens einem koaleszierenden Element ausgebildet (Merkmal 1.), die in ähnlicher Weise sowohl in übereinander angeordneter fluidkommunizierbarer Beziehung als auch oberhalb mindestens einer Trennanordnung angeordnet ist, so wie dies auch bei dem Flüssigkeitsreinigungssystem gemäß Anspruch 1 des Streitpatents vorgesehen ist (vgl. Merkmale 1.4 und 1.4.1).

Ein Trennelement mit einem Barrierematerial, das die diskontinuierliche Phase abstößt, kann jedoch von keiner dieser Trennanordnungen gebildet werden, so dass bereits in dem Merkmal 1.3.1 ein wesentlicher Unterschied des Patentgegenstandes nach Anspruch 1 besteht. Aber auch ein Flüssigkeitsauslass für die diskontinuierliche Phase unterhalb der mindestens einen Trennanordnung nach Merkmal 1.6.1 des geltenden Anspruchs 1 ist bei diesem Stand der Technik nicht vorgesehen.

Die Merkmale 1.3.1 und 1.6.1 kann die Druckschrift D14 einem Fachmann, einem Diplom-Ingenieur des allgemeinen Maschinenbaus mit mehrjähriger Erfahrung in der Ausgestaltung von Flüssigkeitsreinigungssystemen zum Trennen von zwei nicht miteinander vermischbaren Flüssigkeiten, insbesondere Koalesziervorrichtungen, aber auch nicht nahelegen.

Nach der Druckschrift D14 befindet sich der Flüssigkeitsauslass (outlet 23) für die koaleszierten Flüssigkeitstropfen der diskontinuierlichen Phase auf Höhe sowie seitlich neben dem zylindrischen Wehrs (weir 21), damit die abgetrennte (ölige) Flüssigkeitsphase dort aus dem Ringraum (22) fließen kann (S. 2, Z. 32 - 40), wie die insbesondere das in der Figur 1 Druckschrift D14 gezeigte Ausführungsbeispiel zeigt.

Hinzu kommt, dass sich die Druckschrift D14 insbesondere auf die Entfernung einer öligen Phase aus einer wässrigen Phase bezieht, wie z. B. die Entfernung von öligen Flüssigkeiten aus Frischwasser und Meerwasser, insbesondere bei der Behandlung von Wasser auf Ölplattformen (vgl. Abstract u. S. 1, Z. 75 - 84). Wie die Druckschrift D14 ausführt, treten die in der koaleszierenden Schicht entstandenen größeren Öltropfen an der Unter- bzw. Austrittsseite (exit face 20) der koaleszierenden Schicht aus und sammeln sich dort aufgrund ihrer Schwimmfähigkeit im Wasser. Wenn die aufschwimmende Öltröpfchen-Schicht größer als das Wehr (21) wird, dann treten die Öltröpfchen über das Wehr in den Ringraum ein und strömen von dort zu dem Auslass (23), wo sie mittels eines Ventils (24) abgezogen werden können (S. 2, Z. 25 - 40). Ein Barrierematerial mit der streitpatentgemäßen Wirkung, um die Flüssigkeit der diskontinuierlichen Phase abzustößen, damit sie nicht mit dieser benetzt wird („diskontinuierliches Phasen-Barriere-Material“), kann die Druckschrift D14 dem Fachmann hierdurch entgegen der Auffassung der Einsprechenden, dass das Wehr (21) eine Abschirmwand bilde, nicht vermitteln (vgl. Streitpatentschrift Absatz [0036]).

Das mit Abstand unterhalb der koaleszierenden Zone (14) noch angeordnete Filtermaterial (16) hingegen dient dazu, Feststoffpartikel zusammen mit den restlichen im Wasser noch vorhandenen Öltropfen zurückzuhalten (S. 2, Z. 41 - 47). Dieses Filtermaterial muss jedoch, wie die Druckschrift D14 ausführt, regelmäßig in Zeitabständen von den Rückständen, die sich dort angesammelt haben, gründlich freigewaschen werden, wozu zuvor gereinigtes Meerwasser verwendet werden kann, das durch eine Zufuhrleitung (18) unter Druck von unten durch das Filtermaterial (16) geleitet wird, um die Rückstände zu lösen (S. 2, Z. 48 - 58). Das

Waschwasser wird anschließend oberhalb der Filterschicht (16) mittels Rohren (27) aufgesammelt und zu einem Auslass (28) gefördert (S. 2, Z. 60 - 64). Im Anschluss an die Reinigung des Filtermaterials (16) wird das Washwasser noch nach oben durch das Koalesziermaterial geleitet, um auch dieses zu Reinigen, wobei alternativ das Washwasser das Filtermaterial und das Koalesziermaterial auch in einem einzigen Arbeitsgang durchströmen kann (S. 2, Z. 64 - 73). An dieser Filterrückspülung aber erkennt der Fachmann bereits, dass bei der Flüssigkeitsreinigungsverrichtung nach der Druckschrift D14 ein anderer Flüssigkeitsauslass als dort aufgezeigt nicht in Betracht kommt. Insbesondere kommt ein Flüssigkeitsauslass unterhalb der von dem zylindrischen Wehr (21) gebildeten Trennanordnung für den Fachmann nicht in Betracht, da sich an dieser Stelle die aufschwimmende leichtere Öl-Phase nicht abziehen lässt. Auch ein Flüssigkeitsauslass unterhalb des Filtermaterials kommt für ihn dort nicht in Betracht, da sich das Filtermaterial über den gesamten Querschnitt des Drucktanks erstreckt, so dass die Ölpartikel der diskontinuierlichen Phase auf und/oder in dem Filtermaterial zurückgehalten werden und sich daher nicht an dem Filtermaterial vorbei leiten lassen (S. 1, Z. 5 - 7). Dort lässt sich unterhalb der Zone (15) mit dem Filtermaterial (16) vielmehr nur die gereinigte kontinuierliche wässrige Phase abziehen und dafür sind in dem Filtermaterial (16) eine Reihe von Rohren (17) angeordnet, um die gereinigte Flüssigkeit aus dem Filtermaterial über die gesamte Querfläche aufzufangen und nach unten zu einer Auslassöffnung (18) abzuleiten (S. 2, Z. 13 - 19).

An dem Rückspülvorgang ist für den Fachmann klar ersichtlich, dass gemäß Druckschrift D14 das Filtermaterial die koaleszierten Tropfen festhalten, aber nicht aktiv abstoßen soll.

Die Druckschrift D14 kann dem Fachmann folglich keinerlei Anregung vermitteln, die ihn dazu veranlassen könnten, über andere Lösungen für die Platzierung des Flüssigkeitsauslasses der diskontinuierlichen Phase und für die Art des Filtermaterials nachzudenken, die sich zur Abtrennung der diskontinuierlichen Phase an-

derer struktureller Ausgestaltungen bedienen, als sie in dieser Druckschrift beschrieben sind.

Auch der Hinweis in der Druckschrift D14, wonach eine besondere Anwendung in der Abtrennung von dispergierten öligen Flüssigkeiten und suspendierten Feststoffen aus einer wässrigen Flüssigkeit liege, in dem die wässrige Flüssigkeit nacheinander durch ein koaleszierendes Material und ein Filtermaterial strömt (S. 1, Z. 9 - 15), vermag einem Fachmann keinen Hinweis zu vermitteln, den Flüssigkeitsauslass für die diskontinuierliche Phase unterhalb der Trennanordnung vorzusehen, denn die Bauart und Ausgestaltung der verwendbaren Vorrichtung geht für diesen Anwendungsfall aus dem entsprechenden Text nicht hervor, ebenso wenig wie die Art und Weise der Abtrennung der Flüssigkeiten hierbei, da die Druckschrift D14 dazu nur ausführt, dass die Art der Anordnung dieser Materialien eine Sache der Auswahl (matter of choice) sei.

Nach alledem kann die Druckschrift D14 den Fachmann nach Überzeugung des Senats nicht zu einem Flüssigkeitsreinigungssystem führen, wie es durch den geltenden Patentanspruch 1 des Streitpatents vorgegeben ist.

Ein Trennelement mit einem Barrierematerial, welches die diskontinuierliche Phase abstößt, nach dem Merkmal 1.3.1 kann auch die von der Einsprechenden hierzu entgegengehaltene GB 1 409 045 (D15) nicht vermitteln, da diese Druckschrift sich ausschließlich mit der Ausgestaltung von koaleszierenden Anordnungen befasst und verschiedene Verfahren vorschlägt, wie die Koaleszenz von Tropfen verschiedener diskontinuierlicher Phasen bewirkt werden kann.

Die Druckschrift D15 führt zwar in der von der Einsprechenden genannten Textstelle aus, dass, wenn Tropfen einer dispergierten Phase einer flüssig/flüssig Dispersion auf eine perforierte Platte treffen, die von der dispergierten Phase nicht benetzbar ist und bei der das Verhältnis von Lochgröße zur Tropfengröße kleiner als 0.4 : 1 ist, dass dann im Allgemeinen die Tropfen der dispergierten Phase die

Löcher nicht passieren können und sich dann die dispergierte Phase an der Zu-  
stromseite der Platte ansammeln wird (build-up) (D15, S. 1, Z. 33 - 41).

Die Druckschrift D15 führt anschließend aber auch aus, dass, wenn die disper-  
gierte flüssige Phase die Plattenoberfläche benetzen könne, dann die Tropfen  
durch die Löcher strömen und sich an der Abströmseite ansammeln und zu größe-  
ren Tropfen verbinden können (koaleszieren), bis sie abfallen oder von dem Flüssig-  
keitsstrom mitgenommen werden, und dass dann die Platte als ein Tröpf-  
chen - Koaleszer wirke (S. 1, Z. 42 - 49). Folglich bezieht sich die D15 an dieser  
Stelle auf die Wirkung eines Koaleszers an sich. Dies ist auch aus den folgenden  
Textstellen ersichtlich, wonach sich die D15 auf die Benetzbarkeit eines Materials  
bezieht, deren Grad von der Höhe der Oberflächenenergie des Materials bestimmt  
werde, die für die einen Flüssigkeiten hoch und für die anderen Flüssigkeiten nied-  
rig sein müssten (S. 1, Z. 50 - 54), wozu sie noch Beispiele für die Koaleszenz von  
Wasser bei Materialien mit hoher und niedriger Oberflächenenergie angibt (S. 1,  
Z. 55 - 70). Da die Druckschrift D15 auch in der übrigen Beschreibung allein die  
Beschaffenheit von koaleszierenden Anordnungen betrachtet, kann sie dem  
Fachmann demnach keinen Hinweis geben, die nicht benetzbare Lochplatte als  
Barriermaterial in Trennelementen einzusetzen. Sie kann ihn daher auch keine  
Anregung gegeben, bei der Vorrichtung nach der D14 anstelle des Filtermaterials  
eine nicht benetzbare Lochplatte als Barriermaterial einzusetzen, denn für eine  
solche Übertragung fehlte für den Fachmann sowohl in der Druckschrift D14 als  
auch in der Druckschrift D15 der Anlass.

Folglich kann der Fachmann auch bei einer zusammenschauenden Betrachtung  
der Druckschriften D14 und D15 nicht zu der Lehre nach dem geltenden Patent-  
anspruch 1 gelangen.

Hinweise zum Auffinden der patentgemäßen Lehre nach Anspruch 1 kann auch  
die von der Einsprechenden in den Vordergrund ihrer Ausführungen gestellte  
GB 933 852 (D11) nicht vermitteln.

Die Druckschrift D11 bezieht sich auf eine als Separator bezeichnete Vorrichtung, die in erster Linie für die Filterung und Trennung von unvermischbaren Flüssigkeiten wie in Benzin, Kerosin, Dieselöl und anderen Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten aufgenommenes Wasser entwickelt worden ist (D11, S. 1, Z. 11 - 15) und die demnach entsprechend dem Flüssigkeitsreinigungssystem gemäß Streitpatent zum Trennen einer ersten Flüssigkeit (Wasser) aus einer zweiten Flüssigkeit (Kohlenwasserstoffe) in der Lage ist, wobei die erste Flüssigkeit in der zweiten Flüssigkeit vollständig oder teilweise unmischbar ist und eine diskontinuierliche Phase mit der zweiten, eine kontinuierliche Phase bildenden Flüssigkeit bildet (Merkmale a. und b. nach Anspruch 1 des Streitpatents).

Hierfür bildet ein Metalldeckel (metal head 10) mit einem Fluideinlass (inlet passage 11) und eine lösbar mit dem Deckel verbundene gefäßförmige Außenwand (removable cup-shaped shell 35) ein Gehäuse mit einem Fluideinlass entsprechend den Merkmalen 1. und 1.1 des Anspruchs 1 nach obiger Merkmalsgliederung gemäß Punkt 2.1 (D11, S. 1, Z. 74 - 76 u. S. 2, Z. 75 - 83). Mit dem Deckel verbunden ist ein zentrales Rohr, das sich in das Gehäuse erstreckt und an dem ein oder mehrere Separatorpatronen und Koaleszerpatronen übereinander angeordnet sind, die das Rohr ringförmig umgeben (S. 1, Z. 24 - 28; Z. 39 - 40; Fig. 2, 3, 5). Demnach ist in der Druckschrift D11 zwar ein Flüssigkeitsreinigungssystem beschrieben, das ähnlich wie der Gegenstand nach Anspruch 1 des Streitpatents mindestens eine koaleszierende Anordnung zum Koaleszieren der ersten Flüssigkeit (Merkmal 1.2) und mindestens eine Trennanordnung zum Trennen von Tröpfchen der ersten Flüssigkeit aus der zweiten Flüssigkeit (Merkmal 1.3) aufweist, wobei die mindestens eine koaleszierende Anordnung entsprechend dem Merkmal 1.4 in übereinander angeordneter fluidkommunizierbarer Beziehung zu der mindestens einen Trennanordnung angeordnet ist (Merkmal 1.4). Die Figur 2 der Druckschrift D11 zeigt jedoch, dass dort anders als gemäß Merkmal 1.4.1 des Anspruchs 1 des Streitpatents die Koaleszerpatrone nicht oberhalb, sondern unterhalb der Separatorpatrone angeordnet ist (S. 2, Z. 6 bis 9), so dass sich das Flüs-

sigkeitsreinigungssystem im Wesentlichen in diesem Merkmal von dem bekannten Separator nach der Druckschrift D11 unterscheidet.

Folglich ist bei dem bekannten Separator aufgrund der Anordnung der koaleszierenden Anordnung unterhalb der Trennanordnung ein anderer Fluidstrom für das zu trennende Flüssigkeitsgemisch vorgesehen. Wie auf Seite 2, Zeilen 96 bis 115, zum Betrieb der Vorrichtung beschrieben ist, tritt dort das zu trennende Flüssigkeitsgemisch durch den Fluideinlass (11) im Deckel bzw. Kopf (10) in das oben genannte zentrale Rohr (15) ein und strömt in diesem nach unten bis zur Koaleszerpatrone, wo es durch seitliche Öffnungen (16) in dem Rohr in die Koaleszerpatrone (18) einströmt, wie an den Strömungspfeilen in der Figur 2 ersichtlich ist. Dort sind Glasfasern (27) und poröses Papier (25) dazu vorgesehen, dass sich die kleinen Wassertropfen vereinigen bzw. koaleszieren und große Tropfen entstehen. Nach Verlassen der Koaleszerpatrone (18) wandert ein Teil der Tropfen entlang der perforierten Außenwand der Koaleszerpatrone nach unten und zwar aufgrund der Schwerkraft der abzuscheidenden Wassertropfen, während ein anderer Teil mit der nach oben strömenden Kohlenwasserstoffflüssigkeit zu der Separatorpatrone (17) getragen wird, wie an den Strömungspfeilen in Figur 2 ersichtlich ist. Dort werden die Wassertropfen mittels wasserabweisenden gefaltetem Papier (21) abgeblockt und damit an einem Eintreten gehindert, während die Kohlenwasserstoffflüssigkeit das Filterpapier (21) passiert und anschließend in einen Durchlass zwischen der Separatorpatrone (17) und dem zentralen Rohr (15) nach oben zu einem Auslass (12) strömt (Merkmal 1.5). Die abgeblockten Wassertropfen hingegen sinken aufgrund der Schwerkraft nach unten und sammeln sich unten im Gehäuse, wo ein Flüssigkeitsauslass (drilled passage 33') für die abgeschiedenen Wassertropfen in einen Halterungsposten (33) vorgesehen ist (S. 2, Z. 66 - 68; Z. 119 - 121). Dieser Auslass bildet folglich einen zweiten Flüssigkeitsauslass in dem Gehäuse, der unterhalb der Trennanordnung für die diskontinuierliche Phase vorgesehen ist, entsprechend den Merkmalen 1.6 und 1.6.1 des Anspruchs 1.

Das Flüssigkeitsreinigungssystem nach Anspruch 1 des Streitpatents unterscheidet sich aber von dem in der Druckschrift D11 aufgezeigten Flüssigkeitsreinigungssystem noch dadurch, dass der Fluideinlass für die mindestens eine koaleszierende Anordnung nicht seitlich, sondern darüber angeordnet (Merkmal 1.2.1) daher keine Zuführung über ein Rohr von oben durch die Trennanordnung erforderlich ist, da gemäß Anspruch 1 die mindestens eine koaleszierende Anordnung oberhalb der mindestens einen Trennanordnung angeordnet ist (Merkmal 1.4.1).

Der in der Figur der Druckschrift D11 gezeigte Separator kann entgegen der Auffassung der Einsprechenden auch nicht als äußerst nahe liegend angesehen werden, da bei diesem Separator ein anderer Strömungsweg für die Trennung des Flüssigkeitsgemischs vorgesehen ist als bei der streitpatentgemäßen Anordnung, weil die Koaleszerpatrone unterhalb der Trennpatrone angeordnet ist. Dadurch strömt das Flüssigkeitsgemisch - wie oben aufgezeigt - zuerst seitlich unten in die Koaleszerpatrone ein und von dort nach oben zu der Separatorpatrone, wobei sich die koaleszierten großen Flüssigkeitstropfen der diskontinuierlichen Phase entgegen der Strömungsrichtung der kontinuierlichen Flüssigkeitsphase aufgrund der Schwerkraft nach unten absetzen. Durch eine solche Anordnung will die Druckschrift eine einfache und leicht bedienbare Vorrichtung zur Abtrennung einer in einer Flüssigkeit wie z. B. Benzin dispergierten Flüssigkeit wie z. B. Wasser schaffen (S. 1, Z. 19 - 20). Folglich beruht dieses anders aufgebaute Separatorsystem ersichtlich auf einem anderen Wirkprinzip, nämlich der Abtrennung der schwereren Phase mittels Schwerkraft entgegen der Strömungsrichtung des Hauptflüssigkeitsstromes (kontinuierliche Phase). Dieses andere Wirkprinzip jedoch kann dem Fachmann weder einen Hinweis noch einen Anlass vermitteln, dieses Wirkprinzip zu verlassen und anstelle dessen die in Figur 2 gezeigte Anordnung umzudrehen, um zu der Lösung nach Merkmal 1.4.1 des Anspruchs 1 des Streitpatents zu gelangen, wonach mindestens eine koaleszierende Anordnung in übereinander angeordneter fluidkommunizierbarer Beziehung oberhalb mindestens einer Trennanordnung angeordnet ist. Denn dafür wäre eine völlige Umgestaltung der Betriebsweise des Separators, insbesondere des Strömungs-

verlaufs der Flüssigkeiten erforderlich, und dazu war für den Fachmann bei dem in sich abgeschlossenen Flüssigkeitstrennsystem nach der Druckschrift D11 keine Veranlassung erkennbar.

Folglich kann auch eine zusammenschauende Betrachtung den Fachmann nicht zu der Lehre nach Anspruch 1 des Streitpatents führen, da für ihn ersichtlich ist, dass sich diese jeweils in sich abgeschlossenen Flüssigkeitsreinigungssysteme nicht miteinander kombinieren lassen. Gemäß Druckschrift D11 werden die Wassertropfen zwar mittels der Separatorpatrone (17) aus der Flüssigkeit abgetrennt, in dem sie dort von einem wasserabweisenden gefalteten Papier (21) geblockt und demnach zurückgehalten werden, während die Kohlenwasserstoffflüssigkeit das Filterpapier (21) passieren kann (S. 2, Z. 108 - 112), so dass dort ähnlich wie nach Merkmal 1.3.1 ein Barrierematerial vorgesehen ist, um die diskontinuierliche Phase abzustößen. Der Fachmann kann jedoch keine Veranlassung erkennen, das aus der D11 bekannte Barrierematerial auf die Flüssigkeitstrennvorrichtung nach der Druckschrift D14 zu übertragen, da dort das Filtermaterial die Aufgabe hat, die koaleszierten restlichen Flüssigkeitstropfen aufzufangen und zurückzuhalten, von wo sie nach einem Zeitintervall durch Rückspülen wieder entfernt werden sollen.

Daher kommt es für den Fachmann auch nicht in Betracht, bei der Flüssigkeitstrennvorrichtung nach der D14 den zweiten Flüssigkeitsauslass entsprechend der Druckschrift D11 unterhalb der Trennanordnung anzuordnen (vgl. Merkmal 1.6.1 des Anspruchs 1 des Streitpatents), da dann die Schmutzpartikel und restlichen koaleszierten Tropfen an dem Filtermaterial vorbei geleitet würden werden müssten. Dies aber würde dem Filterprozess nach der D14 widersprechen, da dort die Schmutzpartikel und restlichen koaleszierten Tropfen in der kontinuierlichen Flüssigkeitsphase von dem Filtermaterial zurückgehalten werden sollen.

Folglich aber konnte der Fachmann auch bei einer Zusammenschau des Stands der Technik nach der D14 und der D11 nicht zu der Lösung nach Anspruch 1 des Streitpatents gelangen.

Die verbleibenden im Verfahren befindlichen Druckschriften sind in der mündlichen Verhandlung von der Einsprechenden nicht mehr aufgegriffen worden. Sie zeigen zum einen ähnlich aufgebaute Flüssigkeitsreinigungsrichtungen wie die Druckschrift D11 mit einer koaleszierenden Anordnung unterhalb einer Trennanordnung (vgl. Prospekte D1, D5 und D6, US 4 565 629 (D10) und den Artikel von W. Ringström) und zum anderen Flüssigkeitsreinigungsrichtungen, bei denen koaleszierende Anordnung und Trennanordnung nebeneinander angeordnet sind (vgl. Prospekte D2, D3 und D4 sowie US 4 892 667 (D8)). Diese Druckschriften lassen ein Flüssigkeitsreinigungssystem mit einer koaleszierenden Anordnung oberhalb über einer Trennanordnung (Merkmal 1.4.1) mit einem Trennelement mit Barrierematerial, das die diskontinuierliche Phase abstößt (Merkmal 1.3.1), und mit einem zweiten Flüssigkeitsauslass unterhalb der Trennanordnung für die diskontinuierliche Phase (Merkmal 1.6.1) ebenfalls nicht erkennen.

Die übrigen Druckschriften beziehen sich entweder auf Treibstofffilter zum Koaleszieren und Zurückhalten von Wasser in einem einzigen Filterelement (US 4 588 500 (D9)) oder auf koaleszierende Filter zum Entfernen von flüssigen Aerosolen aus Gasströmen (US 4 759 782 (D12)) oder auf die Verwendung von Polytetrafluoräthylenfasern als Filtermaterial (US 4 716 074 (D13)) und liegen daher weiter ab. Diese Druckschriften sind daher ebenfalls nicht geeignet, dem Fachmann einen Anlass bzw. eine Anregung zu geben, um zu dem Gegenstand nach Anspruch 1 zu gelangen.

Nach dem keine der im Verfahren befindlichen Druckschriften ein Flüssigkeitsreinigungssystem mit einer koaleszierenden Anordnung oberhalb einer Trennanordnung, mindestens einem Trennelement mit einem Barrierematerial zur Abstoßung von koaleszierten Tropfen und einem zweiten Flüssigkeitsauslass für die koaleszierten Tropfen (diskontinuierliche Phase) unterhalb der Trennanordnung erkennen lässt, um eine verbesserte Strömungsverteilung und effektivere Trennung der diskontinuierlichen Phase, insbesondere Wasser aus Öl, in dem Reinigungssystem zu erzielen und dadurch die Lebensdauer der Koaleszereinheiten zu erhöhen

und kompaktere Einheiten mit einem verbesserten Niveau der Leistungsfähigkeit im Vergleich zu konventionellen Einheiten zu schaffen (vgl. Aufgabe der Streitpatentschrift Absatz [0015]), noch sich die Schaffung eines solchen Flüssigkeitsreinigungssystems zwangsläufig aus rein fachüblichen Überlegungen des Fachmanns ergeben kann, zumal auch durch andere Lösungen, wie z. B. der Anordnung der koaleszierenden Anordnung unterhalb der Trennanordnung eine kontinuierliche Abtrennung der koaleszierten diskontinuierlichen Phase erreicht werden kann, waren vielmehr über das fachübliche Maß hinausgehende Überlegungen erforderlich, die auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen.

Der Patentanspruch 1 hat somit in seiner beantragten Fassung Bestand.

#### 4.2 Anspruch 20

Aufgrund der weitgehenden Übereinstimmung zwischen dem auf ein Flüssigkeitsreinigungssystem gerichteten Patentanspruch 1 und dem auf ein Verfahren zum Entfernen von Wasser aus einem flüssigen organischen Brennstoff gerichteten Patentanspruch 20 bezüglich der wesentlichen Ausgestaltungsmerkmale (vgl. hierzu auch Punkt 2.2) kann die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit bezüglich des Patentanspruchs 20 zu keinem anderen Ergebnis führen, als dies für Patentanspruch 1 bereits dargelegt wurde. Auf die Begründung zu Patentanspruch 1 in Punkt 4.1 wird in diesem Zusammenhang ausdrücklich hingewiesen.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 20 beruht demnach ebenfalls auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Der Patentanspruch 20 hat somit in seiner geltenden Fassung Bestand.

5. Mit dem tragenden Hauptanspruch 1 haben auch die dem Patentanspruch 1 untergeordneten Patentansprüche 2 bis 19 sowie der sich auf ein Trennelement zur Verwendung in einem System nach mindestens einer der Ansprüche 1 bis 19

beziehende Patentanspruch 27 mit dem untergeordneten Patentanspruch 28 und der sich auf ein Trennmedium zur Verwendung in einem System nach mindestens einer der Ansprüche 1 bis 19 beziehende Patentanspruch 29 in der beantragten Fassung Bestand. Zusammen mit dem weiteren tragenden Hauptanspruch 20 haben auch die diesem untergeordneten Patentansprüche 21 bis 26 Bestand.

6. Bei dieser Sachlage kann es dahingestellt bleiben, ob die Prospekte D1 bis D6 über Filter der FRAM-Firmengruppe vor dem Anmeldetag des Streitpatents für Dritte und damit für die breite Öffentlichkeit und Jedermann frei zugänglich gemacht worden sind.

Das Patent hat somit im beschränkten Umfang Bestand.

Dehne

Kruppa

Rippel

Dr. Prasch

CI