



BUNDESGERICHTSHOF

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

X ZR 97/18

Verkündet am:
9. Juni 2020
Anderer
Justizangestellte
als Urkundsbeamtin
der Geschäftsstelle

in der Patentnichtigkeitssache

Der X. Zivilsenat des Bundesgerichtshofs hat auf die mündliche Verhandlung vom 9. Juni 2020 durch den Vorsitzenden Richter Dr. Bacher, die Richter Hoffmann und Dr. Deichfuß und die Richterinnen Dr. Kober-Dehm und Dr. Rombach

für Recht erkannt:

Die Berufung gegen das Urteil des 3. Senats (Nichtigkeitssenats) des Bundespatentgerichts vom 19. Dezember 2017 wird auf Kosten der Beklagten zurückgewiesen.

Von Rechts wegen

Tatbestand:

1 Die Beklagte ist Inhaberin des mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents 1 252 268 (Streitpatents), das am 24. Januar 2001 unter Inanspruchnahme der Priorität einer internationalen Patentanmeldung vom 24. Januar 2000 angemeldet wurde und ein Verfahren zur Verringerung des Dampfdrucks von ethanolhaltigen Motortreibstoffen für funkengezündete Verbrennungsmotoren betrifft. Ein Einspruch gegen die Erteilung des Streitpatents blieb erfolglos, die Beschwerde wurde zurückgewiesen.

2 Patentanspruch 1, auf den weitere acht Ansprüche zurückbezogen sind, lautet in der Verfahrenssprache wie folgt:

A method of reducing the vapour pressure of a C₃-C₁₂ hydrocarbon-based motor fuel mixture for conventional spark ignition internal combustion engines containing 0.1 to 20 % by volume of ethanol, not more than 0.25 % by weight of water according to ASTM D 6304, and not more than 7 % by weight of oxygen according to ASTM D 4815, by at least 80 % of the ethanol induced vapour pressure increase, and more preferably to the vapour pressure of the C₃-C₁₂ hydrocarbon component (a) alone, wherein, in addition to the C₃-C₁₂ hydrocarbon component (a) and an ethanol component (b), an oxygen-containing component (c) is present in the fuel mixture in an amount from 0.05 up to 15 % by volume of the total volume of the fuel mixture; the component (c) being selected from at least one of the following types of compounds:

- alkanol, having from 3 to 10 carbon atoms;
- dialkyl ether, having from 6 to 10 carbon atoms;
- ketone, having from 4 to 9 carbon atoms;
- alkyl ester of alkanolic acid, having from 5 to 8 carbon atoms;
- hydroxyketone, having from 4 to 6 carbon atoms;
- ketone ester of alkanolic acid, having from 5 to 8 carbon atoms;
- oxygen-containing heterocyclic compound selected from the following: tetrahydrofurfuryl alcohol, tetrahydrofurfuryl acetate, dimethyltetrahydro-furan, tetramethyltetrahydrofuran, methyl tetrahydropyrane, 4-methyl-4-oxytetrahydropyrane, and the mixtures hereof; and

wherein a component (d) selected from at least one C₆-C₁₂ hydrocarbon, is present in the fuel mixture in an amount such that the ratio (b):((c)+(d)) is from 1:200 to 200:1 by volume.

3 Die Klägerin hat geltend gemacht, der Gegenstand des Streitpatents gehe über den Inhalt der ursprünglichen Anmeldung hinaus und sei nicht patentfähig. Die Beklagte hat das Streitpatent mit einem Haupt- und zwei Hilfsanträgen in geänderten Fassungen verteidigt.

4 Das Patentgericht hat das Streitpatent für nichtig erklärt. Hiergegen richtet sich die Berufung der Beklagten, mit der sie das Streitpatent mit den erstinstanzlichen Anträgen sowie mit vier weiteren Hilfsanträgen verteidigt. Die Klägerin tritt dem Rechtsmittel entgegen.

Entscheidungsgründe:

5 Die zulässige Berufung ist unbegründet.

6 I. Das Streitpatent betrifft ein Verfahren zur Verminderung des
Dampfdrucks einer ethanolhaltigen Treibstoffmischung auf der Basis von C₃-
C₁₂-Kohlenwasserstoffen für funkengezündete Verbrennungsmotoren (Ottomo-
toren).

7 1. Wie die Streitpatentschrift erläutert, wird Benzin für Ottomotoren
seit längerem insbesondere aus ökologischen Gründen Ethanol beigemischt.
Dies führe jedoch zu einer Erhöhung des Dampfdrucks, was insbesondere des-
halb von Nachteil sei, weil am Markt erhältliches Benzin häufig bereits den ma-
ximal zulässigen Dampfdruck aufweise. Im Stand der Technik seien verschie-
dene Möglichkeiten bekannt gewesen, den Dampfdruck einzustellen, um eine
Beimischung von Ethanol dennoch zu ermöglichen.

8 Die US-amerikanische Patentschrift 5 015 356 schlage eine Reformulie-
rung von Benzin in der Weise vor, dass sowohl flüchtige als auch nichtflüchtige
Bestandteile entfernt werden. Die Herstellung eines solchen Gemischs sei aber
aufwendig und teuer. Zudem habe es einen hohen Flammpunkt, was sich nach-
teilig auf die Leistung auswirke (Abs. 14).

9 Das US-amerikanische Patent 5 688 295 schlage ein Additiv für Benzin
vor, das 20 bis 70 % Alkohol (Methanol oder Ethanol), 2,5 bis 20 % Ketone und
Ether, 0,02 bis 20 % aliphatische und Siliziumverbindungen, 5 bis 20 % Toluol
und 4 bis 45 % Lösungsbenzin aufweise. Dies sei nachteilig, weil das Additiv
wenigstens 15 % des Gemischs ausmachen müsse. Zudem sei die Verwen-
dung von Siliziumverbindungen problematisch, da beim Verbrennungsprozess
Siliziumoxide entstünden, die zu einem erhöhten Motorenverschleiß führten
(Abs. 17).

10

Die Veröffentlichung der internationalen Patentanmeldung WO 97/43356 schlage die Zugabe eines Co-Lösungsmittels in Form von heterocyclischen Ethern aus Biomasse, bevorzugt 2-Methyltetrahydrofuran (MTHF) vor. Dieses Gemisch müsse mindestens 25 % Ethanol und mindestens 20 % MTHF enthalten. Dies erfordere eine Modifikation herkömmlicher Verbrennungsmotoren.

11 2. Vor diesem Hintergrund besteht das technische Problem darin, der Erhöhung des Dampfdrucks infolge der Beimischung von Ethanol auf möglichst kostengünstige Weise entgegenzuwirken und ein Gemisch zu erhalten, mit dem herkömmliche Ottomotoren ohne Modifikation betrieben werden können.

12 3. Zur Lösung dieses Problems schlägt das Streitpatent in Anspruch 1 in der mit dem Hauptantrag verteidigten Fassung ein Verfahren vor, dessen Merkmale sich wie folgt gliedern lassen (Änderungen gegenüber der erteilten Fassung hervorgehoben):

1.	A method of reducing the vapour pressure of a C ₃ -C ₁₂ hydrocarbon-based motor fuel mixture for conventional spark ignition internal combustion engines containing	Verfahren zur Verringerung des Dampfdrucks einer Kraftstoffmischung auf Basis von C ₃ -C ₁₂ -Kohlenwasserstoffen für herkömmliche funkengezündete Verbrennungsmotoren, enthaltend
1.1	0.1 to 20 % by volume of ethanol,	0,1 bis 20 Volumenprozent Ethanol,
1.2	not more than 0.25 % by weight of water according to ASTM D 6304, and	nicht mehr als 0,25 Gewichtsprozent Wasser gemäß ASTM D 6304 und
1.3	not more than 7 % by weight of oxygen according to ASTM D 4815,	nicht mehr als 7 Gewichtsprozent Sauerstoff gemäß ASTM D 4815,
2.	by at least 80 % of the ethanol induced vapour pressure increase, and more preferably to the vapour pressure of the C ₃ -C ₁₂ hydrocarbon component (a) alone,	um mindestens 80 % des durch das Ethanol verursachten Dampfdruck-Anstiegs, vorzugsweise auf den Dampfdruck der Kohlenwasserstoff-Komponente (a) allein,

3.	wherein in addition to the C ₃ -C ₁₂ hydrocarbon component (a) and an ethanol component (b), an oxygen-containing component (c) is present in the fuel mixture	wobei zusätzlich neben der C ₃ -C ₁₂ -Kohlenwasserstoff-Komponente (a) und einer Ethanolkomponente (b) eine sauerstoffhaltige Komponente (c) in dem Kraftstoffgemisch vorhanden ist
3.1	in an amount from 0.05 up to 15 % by volume of the total volume of the fuel mixture,	in einer Menge von 0,05 bis 15 Volumenprozent des Gesamtvolumens des Kraftstoffgemischs,
3.2	the component (c) being selected from at least one of the following types of compounds: <ul style="list-style-type: none"> - alkanol, having from 3 to 10 carbon atoms; - dialkyl ether, having from 6 to 10 carbon atoms; - ketone, having from 4 to 9 carbon atoms; - alkyl ester of alkanolic acid, <u>wherein the alkyl ester comprises</u> 5 to 8 carbon atoms; - hydroxyketone, having from 4 to 6 carbon atoms; - ketone ester of alkanolic acid, <u>wherein the ketone ester comprises</u> 5 to 8 carbon atoms; - oxygen-containing heterocyclic compound selected from the following: tetrahydrofurfuryl alcohol, tetrahydrofurfuryl acetate, dimethyltetrahydrofuran, tetramethyltetrahydrofuran, methyl tetrahydropyrane, 4-methyl-4-oxytetrahydropyrane, and the mixtures hereof; 	wobei die Komponente (c) aus wenigstens einer der folgenden Verbindungsklassen gewählt ist: <ul style="list-style-type: none"> - Alkanole mit 3-10 Kohlenstoffatomen; - Dialkylether mit 6-10 Kohlenstoffatomen; - Ketone mit 4 bis 9 Kohlenstoffatomen; - Alkylester einer Alkansäure, <u>wobei der Alkylester</u> 5-8 Kohlenstoffatome enthält; - Hydroxyketone mit 4-6 Kohlenstoffatomen; - Ketonester einer Alkansäure, <u>wobei der Ketonester</u> 5-8 Kohlenstoffatome enthält; - sauerstoffhaltige heterocyclische Verbindungen, ausgewählt aus Tetrahydrofurfurylalkohol, Tetrahydrofurfurylacetat, Dimethyltetrahydrofuran, Methyltetrahydropyran, 4-Methyl-4-oxytetrahydropyran und Mischungen davon;
4.	wherein a component (d) is present in the fuel mixture	wobei eine Komponente (d) in dem Kraftstoffgemisch vorhanden ist,
4.1	selected from at least one C ₆ -C ₁₂ hydrocarbon,	die aus mindestens einem C ₆ -C ₁₂ -Kohlenwasserstoff ausgewählt ist,
4.2	in an amount such that the ratio (b):((c)+(d)) is from 1:200 to 200:1 by volume.	in einer solchen Menge, dass das Verhältnis von (b) zu ((c) + (d)) von 1:200 bis 200:1 beträgt.

4. Einige Merkmale bedürfen der näheren Erläuterung.

- 14 a) Hauptbestandteil oder Basis der Kraftstoffmischung, deren Dampfdruck verringert werden soll, ist nach Merkmal 1 eine Kohlenwasserstoffkomponente, die in Merkmal 2 als Komponente (a) bezeichnet wird und Kohlenwasserstoffe mit drei bis zwölf Kohlenstoffatomen umfasst.

- 15 Außer der Anzahl der Kohlenstoffatome enthält Merkmal 1 keine Vorgaben hinsichtlich der Art der Kohlenwasserstoffe. Es kann sich also um gesättigte oder ungesättigte, aromatische oder aliphatische Kohlenwasserstoffe handeln. Es ist auch nicht erforderlich, dass für jeden Wert aus dem angegebenen Bereich von drei bis zwölf Kohlenstoffatomen jeweils mindestens eine Verbindung vorhanden ist.
- 16 Bei der Komponente (a) kann es sich um ein übliches, auf dem Markt erhältliches Standardbenzin handeln. Dies wird bestätigt durch die Ausführungsbeispiele, die als Komponente (a) etwa in Schweden oder den USA vertriebene Benzine verschiedener Oktanzahlen enthalten, die aus Mischungen von C₄-C₁₂-Kohlenwasserstoffen (Beispiele 1 und 2, Abs. 76 und 105) oder C₅-C₁₂-Kohlenwasserstoffen (Beispiel 3, Abs. 137) bestehen.
- 17 Die zwischen den Parteien umstrittene Frage, ob die Komponente (a) bereits für sich gesehen zum Betrieb von herkömmlichen Ottomotoren geeignet sein muss, kann offenbleiben. Sie ist für die Entscheidung des Streitfalls nicht erheblich.
- 18 b) Nach Merkmalsgruppe 3 wird der Komponente (a) neben 0,1 bis 20 Volumenprozent Ethanol (Komponente (b)) eine sauerstoffhaltige Komponente (c) in einer Menge von 0,5 bis 15 Volumenprozent zugegeben. Diese Komponente (c) besteht aus einer oder mehreren der in Merkmal 3.2 aufgeführten Verbindungen.
- 19 c) Beigemischt wird außerdem nach den Merkmalen 4 und 4.1 eine Komponente (d), die aus mindestens einem Kohlenwasserstoff mit sechs bis zwölf Kohlenstoffatomen besteht.
- 20 Nähere Vorgaben dazu, welche Kohlenwasserstoffe zu verwenden und mit welchen Oxygenaten sie zu kombinieren sind, lassen sich Patentanspruch 1 nicht entnehmen.

21 Entgegen der Auffassung des Patentgerichts genügt es zur Verwirklichung der Merkmalsgruppen 3 und 4 allerdings nicht, dass alle vier Komponenten in der Kraftstoffmischung vorhanden sind.

22 Zwar mag der Wortlaut von Patentanspruch 1 ein entsprechendes Verständnis nahelegen. Aus dem Umstand, dass der Anspruch ein Verfahren schützt, und aus den darauf bezogenen Angaben in der Beschreibung ergibt sich aber hinreichend deutlich, dass Schutz für eine Vorgehensweise beansprucht wird, nach der zur Komponente (a) erst nach Abschluss des Raffinationsvorgangs die Komponenten (b), (c) und (d) hinzugegeben werden.

23 Das Streitpatent grenzt sich von Lösungen aus dem Stand der Technik ab, bei denen das Benzin zur Einstellung des Dampfdrucks reformuliert wird, etwa indem während der Raffination der Anteil der flüchtigen Kohlenwasserstoffe verringert wird (Abs. 14). In Abgrenzung dazu verfolgt das Streitpatent das Ziel, die Verwendung von Standardbenzin zu ermöglichen, also von Benzin, das nicht eigens auf eine beabsichtigte Zugabe von Ethanol hin reformuliert worden ist. Dies soll erfindungsgemäß dadurch erreicht werden, dass dem Benzin neben Ethanol und bestimmten Oxygenaten eine weitere Komponente zugegeben wird. In diese Richtung weisen mehrere Stellen der Beschreibung, in denen von Benzinzusätzen oder Gemischen von Zusätzen (additive, additive mixture) die Rede ist (s. etwa Abs. 37, 39, 40, 63 und 64). Auch in den Ausführungsbeispielen wird entsprechend verfahren.

24 Dem Fachmann, einem Petrochemiker mit mehrjähriger Berufserfahrung, der mit der Erdölraffination und der Herstellung von Motorkraftstoffen sowie den dabei zu beachtenden einschlägigen Normen vertraut ist, war im Prioritätszeitpunkt die Unterscheidung zwischen der Einflussnahme auf die Eigenschaften eines Treibstoffgemischs bereits während des Raffinationsprozesses oder erst nach dessen Abschluss geläufig. So wird in dem Vortragsmanuskript von Bott und Piel (Oxygenate issues for future fuels, AIChE 1991 Spring National Meeting, NiK16) zwischen der Substitution von Aromaten durch Oxygenate in der

Raffinerie (substituting oxygenates for aromatics at the refinery) und der nachträglichen Beimischung (splashed blending the oxygenates in the marketplace) unterschieden (NiK16 S. 4 und Tabelle 2). Auch in dem Artikel "Motorkraftstoffe" in Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie (4. Auflage 1979, NiK12) werden Additive erwähnt, die technisch nicht mehr leisten als die Raffinerietechnologie, aber wirtschaftliche Vorteile bieten.

25 d) Hieraus ergibt sich, dass die in der Komponente (a) enthaltenen Kohlenwasserstoffe mit sechs bis zwölf Kohlenstoffatomen bei der Berechnung des in Merkmal 4.2 vorgegebenen Volumenverhältnisses nicht zu berücksichtigen sind.

26 Merkmal 4.2 enthält Vorgaben zu dem Verhältnis zwischen dem Volumen der Komponente (b) und dem addierten Volumen der Komponenten (c) und (d). Die Volumina dieser Komponenten können vor Ausführung des Verfahrens unabhängig vom Volumen der Komponente (a) bestimmt werden, weil sie aus den bereits dargelegten Gründen erst während des Verfahrens hinzugefügt werden. Angesichts dessen kann nicht angenommen werden, dass abweichend vom Wortlaut des Patentanspruchs auch Bestandteile der Komponente (a) in den Vergleich einzubeziehen sind. Ob etwas anderes gälte, wenn der Patentanspruch jegliches Gemisch der vier Komponenten schützen würde, kann dahingestellt bleiben.

27 e) Die Reihenfolge, in der die Komponenten (b), (c) und (d) miteinander oder mit der Komponente (a) vermengt werden, ist durch Patentanspruch 1 nicht festgelegt (Abs. 67). Nähere Festlegungen hierzu treffen die Patentansprüche 2 und 3.

28 f) Bei Merkmal 2 handelt es sich um eine Wirkungsangabe.

29 Danach sind die Komponenten (b) bis (d) nach Art und Menge so auszuwählen, dass sie geeignet sind, den Dampfdruck des Treibstoffgemischs so

zu reduzieren, dass die durch die Beigabe von Ethanol bewirkte Erhöhung des Dampfdrucks um mindestens 80 % vermindert wird.

30 Damit trägt das Streitpatent dem bereits erwähnten und in der Beschreibung angeführten Umstand Rechnung, dass am Markt erhältliches Benzin häufig einen Dampfdruck aufweist, der bereits nahe an dem zulässigen Höchstwert liegt.

31 II. Das Patentgericht hat seine Entscheidung im Wesentlichen wie folgt begründet:

32 Der Gegenstand von Patentanspruch 1 nach dem Hauptantrag gehe über den Inhalt der ursprünglichen Anmeldeunterlagen nicht hinaus, wenn man ihn, was möglich erscheine, so auslege, dass die Komponente (d) unabhängig von der Komponente (a) zu betrachten sei.

33 Auch bei diesem Verständnis beruhe der Gegenstand des Streitpatents jedoch nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

34 Bereits die fachübliche Vorgehensweise der Gewinnung von Benzin durch fraktionierte Destillation von Rohöl entspreche einem Herstellungsverfahren im Sinne des Streitpatents, bei dem C₃-C₁₂- mit C₆-C₁₂-Kohlenwasserstoffen gemischt würden. Dabei werde durch Veränderung des Anteils an niedrig oder höher siedenden Komponenten, die, wie der Fachmann wisse, einen höheren bzw. niedrigeren Dampfdruck aufwiesen, der durch einschlägige Normen vorgegebene Dampfdruck eingestellt. Es entspreche fachüblichem Handeln, den durch Ethanol verursachten Anstieg des Dampfdrucks so gering wie möglich, jedenfalls im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften zu halten. Auch die Zugabe sauerstoffhaltiger Verbindungen sei fachüblich und diene der Erhöhung der Oktanzahl. Da Merkmal 4.2 einen sehr weiten Bereich abdecke, erfülle bereits herkömmliches Benzin dieses Merkmal.

35 Ausgehend von NiK16 habe es für den Fachmann nahegelegen, eine durch Ethanol bedingte Erhöhung des Dampfdrucks mittels der Zugabe nicht nur von Oxygenaten, sondern auch einer C₆-C₁₂-Kohlenwasserstoffkomponente zu kompensieren. Die Entgegenhaltung nehme die Merkmale von Patentanspruch 1 mit Ausnahme der Merkmale 1.2 und 2 vorweg. Merkmal 1.2 ergebe sich aus den normativen Anforderungen an Ottokraftstoffe ohne erfinderisches Zutun. NiK16 rege darüber hinaus zu einer nachträglichen Zugabe der Komponente (d) an. Der Fachmann erkenne ohne weiteres, dass der nach den einschlägigen Normen maximal zulässige Sauerstoffgehalt möglicherweise überschritten werde, wenn der durch Ethanol bewirkte Dampfdruckanstieg allein durch die Zugabe von Oxygenaten kompensiert werden solle. Ihm sei bekannt gewesen, dass der Dampfdruck durch Veränderung der Anteile nieder und höher siedender Komponenten eingestellt werden könne und dass Aromaten eine Verringerung des Dampfdrucks bewirkten. Die US-amerikanische Patentschrift 4 806 129 (NiK24) habe ihn darauf hingewiesen, dass Toluol und Xylol eine Verringerung des Dampfdrucks bewirkten. In einer einschlägigen Enzyklopädie (Encyclopedia of Chemical Processing and Design, Band 58, Stichwort "Toluol", NiK27) sei Toluol sogar als Mittel der Wahl zur Einstellung des Dampfdrucks bezeichnet, wie sie insbesondere durch die Beimischung von Ethanol erforderlich werden könne. Die nachträgliche Zugabe sei damit impliziert.

36 Als Ausgangspunkt der fachmännischen Bemühungen komme ferner der Aufsatz von Zudkevitch et.al. (Thermodynamics of reformulated automotive fuels, Hydrocarbon Processing 1996, S. 93 ff., NiK17) in Betracht. Neben Ethanol sei dem Treibstoff dort auch Ethyl-tert-butylether (ETBE) beigemischt, der als Komponente (c) anzusehen sei. Aus Tabelle 5 der NiK17 ergebe sich, dass bei der gebotenen breiten Auslegung von Merkmal 4 die Kraftstoffmischung auch C₆-C₁₂-Kohlenwasserstoffe und damit eine Komponente (d) enthalte. Damit fehle es lediglich an einer Vorwegnahme von Merkmal 2. Da dem Fachmann der Zusammenhang zwischen der Zahl der Kohlenstoffatome eines Kohlenwasserstoffs und seinem Siedepunkt bekannt sei, gelange er ohne erfinderi-

isches Zutun dazu, den Dampfdruck erforderlichenfalls durch Zugabe von Kohlenwasserstoffen mit sechs oder mehr Kohlenstoffatomen weiter zu verringern.

37 Die Beklagte könne sich nicht mit Erfolg auf den von ihr geltend gemachten synergetischen Effekt berufen, wonach die Reduzierung des Dampfdrucks durch eine Kombination der Komponenten (c) und (d) überraschenderweise über derjenigen liege, die nach den für die Zugabe der einzelnen Komponenten ermittelten Werte zu erwarten gewesen sei. Ein solcher Effekt sei entgegen der von der Technischen Beschwerdekammer vertretenen Auffassung nicht geeignet, eine erfinderische Tätigkeit zu begründen.

38 Auch die Verteidigung nach den Hilfsanträgen bleibe erfolglos.

39 Das nach Hilfsantrag I vorgesehene Merkmal 4.3, wonach zusätzlich zu dem C₃-C₁₂-Kohlenwasserstoffbestandteil (a) ein aus mindestens einem C₆-C₁₂-Kohlenwasserstoff ausgewählter Bestandteil (d) in einer solchen Menge vorhanden sei, dass das Volumenverhältnis (b): [(c) + (d)] bei 1:200 bis 200:1 liege, besage nichts Anderes als Merkmal 4.2.

40 Das nach Hilfsantrag II zusätzlich vorgesehene Merkmal 5, wonach die Komponente (a) nicht aus engeren Bereichen von C₃-C₁₂-Kohlenwasserstoffen bestehe, sei nicht geeignet, eine erfinderische Tätigkeit zu begründen.

41 Schließlich hätten auch die Unteransprüche 2 bis 8 nach Hilfsantrag II keinen Bestand.

42 III. Diese Beurteilung hält der Überprüfung im Ergebnis stand.

43 1. Zutreffend hat das Patentgericht entschieden, dass der Gegenstand von Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag ausgehend von NiK16 nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruht.

44 a) Das Patentgericht hat festgestellt, dass dem Fachmann aufgrund seines allgemeinen Fachwissens die Gewinnung von Benzin durch fraktionierte Destillation von Erdöl bekannt war.

45 Bei dieser Verfahrensweise wird das Öl in verschiedenen hoch siedende Bestandteile aufgetrennt. Diese Bestandteile werden bei Bedarf chemisch oder physikalisch behandelt. Durch einfache Destillation werden etwa 15 bis 20 % Motorbenzin (straight-run-Benzin) gewonnen, das als solches aufgrund seiner geringen Oktanzahl für den Betrieb moderner Ottomotoren nicht geeignet ist. Durch Reformieren von Schwerbenzin und Naphtha werden höheroktanige Verbindungen erzeugt. Durch das Reformieren werden im Wesentlichen aromatische Verbindungen erhalten, also Kohlenwasserstoffe, die mindestens ein Ringsystem mit delokalisierten Elektronen aufweisen und damit sechs oder mehr Kohlenstoffatome enthalten. Um die Ausbeute an Benzin zu erhöhen, werden zudem höhermolekulare Destillate durch Krackverfahren aufgeschlossen. Das für den Antrieb von Ottomotoren bestimmte Benzin wird aus mehreren der so gewonnenen Fraktionen gemischt. Es umfasst in der Regel 150 oder mehr Kohlenwasserstoffe, im Wesentlichen solche, die fünf bis zwölf Kohlenstoffatome aufweisen, kann aber auch Butan (C₄H₁₀) enthalten.

46 Dem Fachmann war nach den Feststellungen des Patentgerichts ferner bekannt, dass Motortreibstoffe bestimmten Normen genügen müssen, die etwa die Oktanzahl, den maximalen Wassergehalt, den maximalen Sauerstoffgehalt, aber auch den zulässigen Dampfdruck festlegen. Der zulässige Dampfdruck ist unter anderem von der Jahreszeit abhängig. So enthalten Kraftstoffe im Sommer einen geringeren Anteil an niedrigsiedenden Komponenten als im Winter.

47 Dem Fachmann war des Weiteren geläufig, dass Verbindungen mit weniger Kohlenstoffatomen regelmäßig einen niedrigeren Siedepunkt und damit einen höheren Dampfdruck haben als solche mit mehr Kohlenstoffatomen, so dass der Dampfdruck des Benzins durch Veränderung der Mischung von höher und niedriger siedenden Fraktionen beeinflusst werden kann. Er wusste ferner,

dass der Zusatz von Ethanol zu einer Erhöhung des Dampfdrucks führt. Ihm war überdies bekannt, dass sich der Dampfdruck einer Treibstoffmischung im Wesentlichen aus den Partialdrücken der enthaltenen Komponenten zusammensetzt.

48 Konkrete Anhaltspunkte dafür, dass diese Feststellungen nicht zutreffen oder unvollständig sind, zeigt die Berufung nicht auf, solche sind auch sonst nicht ersichtlich.

49 b) NiK16 beschäftigt sich vor dem Hintergrund des US-amerikanischen Clean Air Act von 1995 mit der Beimischung von Oxygenaten zu Benzin.

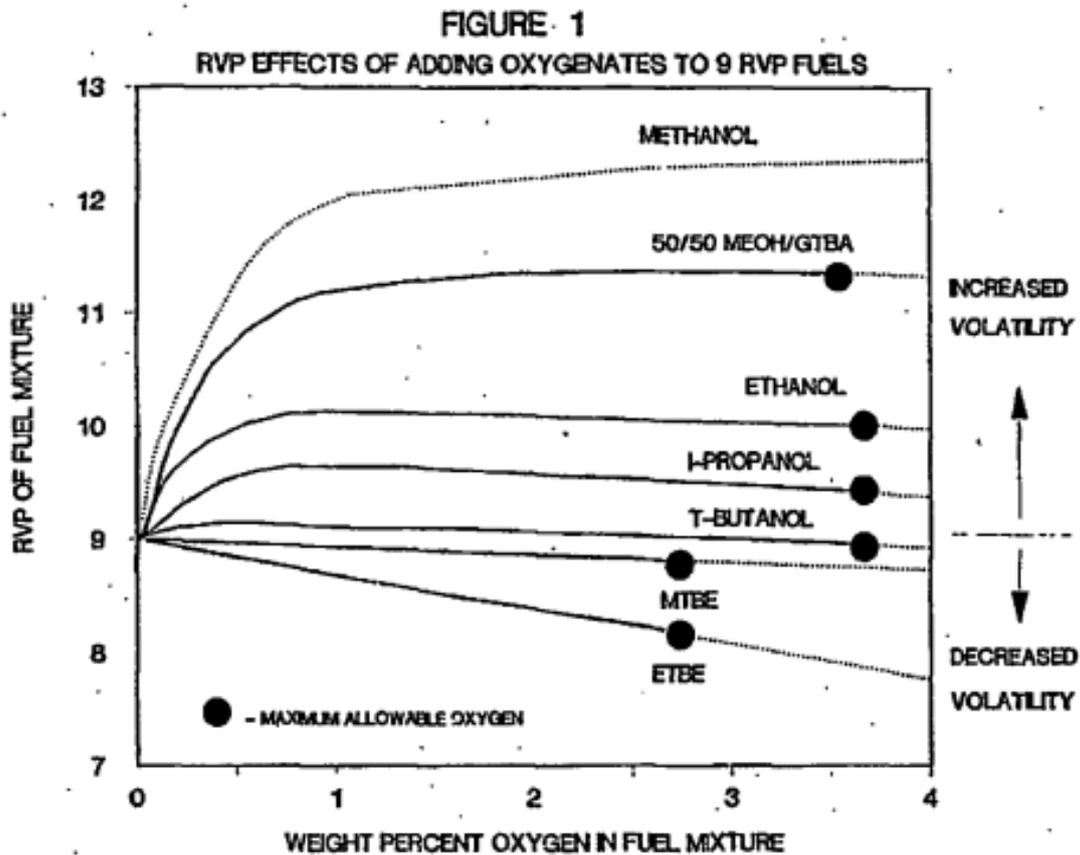
50 Danach zielt das Gesetz unter anderem auf Obergrenzen für den Gehalt an Aromaten, was unter anderem zu der Frage führt, ob durch den Einsatz von Oxygenaten der Gehalt an Aromaten auf weniger als 25 % gesenkt werden kann (NiK16 S. 1).

51 Nach NiK16 können die zulässigen Oxygenate in zwei Gruppen - aliphatische Alkohole und aliphatische Ether - unterteilt werden. Leichtere Alkohole wie etwa Ethanol würden wegen des hohen Dampfdrucks als nachteilig empfunden, Alkohole mit hohem Molekulargewicht seien dagegen weniger flüchtig und geeignet, den Dampfdruck zu verringern. Dies gelte insbesondere, wenn sie mit Ethern gemischt würden (NiK16 S. 2).

52 NiK16 schlägt beispielhaft vor, dem Treibstoff ganzjährig 11 Volumenprozent Methyl-tert-Butylether (MTBE) beizumischen. Dies ermögliche es, durch geringfügige Modifikationen den Anforderungen sowohl an Winter- wie an Sommertreibstoff zu entsprechen und insbesondere den maximal zulässigen Gehalt an Sauerstoff nicht zu überschreiten (NiK16 S. 3). Dem durch die Beimischung von Ethanol bewirkten Anstieg des Dampfdrucks könne begegnet werden, indem man das Basisbenzin (base fuel) so mische, dass es einen entsprechend geringeren Dampfdruck aufweise.

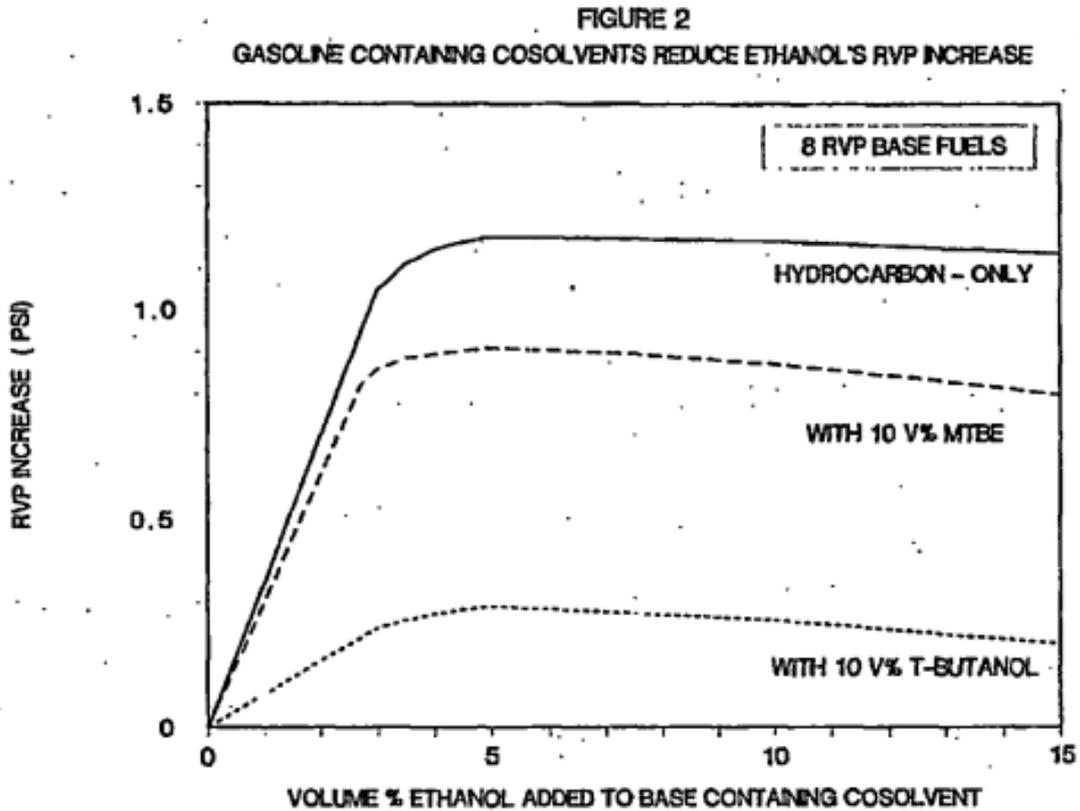
53

Die Figur 1 der NiK16 zeigt, wie sich die Beimischung verschiedener Oxygenate auf ein Basisbenzin mit einem bestimmten Dampfdruck (9 psi RVP [Reid vapor pressure], d.h. 9 Pfund pro Quadratzoll, gemessen nach einem auf Reid zurückgehenden Verfahren) auswirkt. Danach führt die Zugabe von Ethanol zu einem Anstieg des Dampfdrucks, während ETBE (Ethyl-tert-Buthylether) den Dampfdruck vermindert. MTBE und t-Butanol haben eher geringen Einfluss auf den Dampfdruck, führen tendenziell aber ebenfalls zu einer Verringerung.



54

In Figur 2 zeigt die durchgezogene Linie, wie sich der Dampfdruck eines Basisbenzins mit einem Dampfdruck von 8 RVP durch die Zugabe von Ethanol erhöht. Die gestrichelte und die punktierte Linie zeigen, dass dieser Anstieg des Dampfdrucks durch die Zugabe von 10 Volumenprozent MTBE bzw. t-Butanol deutlich verringert werden kann.



55 Anhaltspunkte dafür, dass nicht jeweils das gleiche Basisbenzin verwendet wurde, sind weder aufgezeigt noch sonst ersichtlich. Vergleichsmessungen, wie sie in Figur 2 dargestellt sind, sind nur dann brauchbar, wenn sie am gleichen Ausgangsobjekt durchgeführt werden. Dass die Autoren von NiK16 von diesem elementaren Grundsatz abgewichen sein könnten, könnte allenfalls dann angenommen werden, wenn sich hierfür aus der Veröffentlichung selbst oder aus sonstigen Umständen konkrete Anhaltspunkte ergäben. Letzteres ist nicht der Fall.

56 Der Hinweis der Klägerin, dass nach der Figur 2 der Ausgangspunkt für das Benzin vor dem Zusatz von Ethanol jeweils gleich ist, obwohl der Dampfdruck durch eine Beimischung von 10 Volumenprozent MTBE bzw. t-Butanol verändert werde, führt nicht zu einer anderen Beurteilung, da sich aus Figur 1

ergibt, dass der Dampfdruck einer Kraftstoffmischung durch die Zugabe dieser Stoffe nicht wesentlich beeinflusst wird.

57 c) Da t-Butanol als Alkanol mit vier Kohlenstoffatomen zu den in Merkmal 3.2 aufgeführten Oxygenaten zählt, offenbart NiK16 ein Verfahren, das die Merkmale 1, 1.1, 3, 3.1 und 3.2 aufweist. Auch die Obergrenzen nach den Merkmalen 1.2 und 1.3 werden eingehalten, was sich daraus ergibt, dass deren Werte über den nach den einschlägigen Normen zulässigen Werten liegen und NiK16 sich mit Treibstoffen befasst, die den einschlägigen Normen genügen.

58 In NiK16 wird darüber hinaus der - dem Fachmann ohnehin geläufige - Umstand angesprochen, dass dem durch Beigabe von Ethanol verursachten Anstieg des Dampfdrucks dadurch begegnet werden kann, dass das Basisbenzin so gemischt wird, dass es einen etwas geringeren Dampfdruck aufweist (NiK16 S. 3 Abs. 3).

59 d) NiK16 gab dem Fachmann Anlass, nach weiteren Möglichkeiten zur Einstellung des Dampfdrucks zu suchen.

60 NiK16 zeigt mit Oxygenaten im Sinne von Merkmal 3.2 zwar Stoffe auf, die zu diesem Zweck geeignet sind. Die Entgegenhaltung offenbart aber auch, dass der Beimischung solcher Stoffe durch die normativen Vorgaben hinsichtlich des zulässigen Gesamtsauerstoffgehalts Grenzen gezogen sind. NiK16 weist im Text (S. 3 Abs. 3 aE) und in der oben wiedergegebenen Figur 1 auf die Obergrenzen für den Sauerstoffgehalt hin.

61 Mit dem in diesem Zusammenhang unterbreiteten Vorschlag, das Basisbenzin so zu mischen, dass es einen etwas geringeren Dampfdruck aufweist, offenbart NiK16 zwar einen konkreten Weg, um allen Anforderungen gerecht zu werden. Aus diesem Vorschlag ergab sich aber zugleich der allgemeinere Hinweis, dass es vorteilhaft sein kann, zwei verschiedene Methoden zur Verringerung des Dampfdrucks - Einsatz von Oxygenaten und geeignete Mischung des Basisbenzins - miteinander zu kombinieren. Dies gab dem Fachmann Veran-

lassung, nach vergleichbaren Methoden zu suchen, die sich mit dem Einsatz von Oxygenaten kombinieren lassen.

62 e) Zu den danach nahegelegten Methoden zählt die nachträgliche Beimischung von höhersiedenden Kohlenwasserstoffen.

63 aa) Wie bereits erwähnt war dem Fachmann am Prioritätstag bekannt, dass eine gewünschte Zusammensetzung der Kraftstoffmischung vielfach wahlweise entweder durch entsprechende Maßnahmen in der Refination oder durch die Zugabe von Additiven erzielt werden kann (NiK12, Abschnitt 5.1).

64 Nach den Feststellungen des Patentgerichts gehörte es am Prioritätstag ferner bereits zum allgemeinen Fachwissen, dass der Dampfdruck nicht nur durch Erhöhung des Anteils an höhersiedenden Kohlenwasserstoffen im Rahmen des Raffiniervorgangs verringert werden kann, sondern auch durch nachträgliche Zugabe solcher Stoffe, und dass sich hierfür unter anderem Toluol anbot.

65 Dass diese Feststellungen zutreffen, wird insbesondere durch NiK27 belegt. Hierbei ist unerheblich, ob der mit einer konkreten Fragestellung befasste Fachmann dieses allgemeine Werk herangezogen hätte. Ausschlaggebend ist vielmehr, dass NiK27 das allgemeine Fachwissen zum Prioritätszeitpunkt dokumentiert und der Fachmann ausgehend von NiK16 Anlass hatte, nach Alternativen zu einer Verringerung des Dampfdrucks im Rahmen des Raffinerievorgangs zu suchen.

66 bb) Nach NiK27 ist Toluol, ein aromatischer Kohlenwasserstoff mit der Summenformel C_7H_8 , das Mittel der Wahl zur Einstellung des Dampfdrucks. Gerade im Hinblick auf die nach dem Clean Air Act 1995 verstärkt zu erwartende Beimischung von Ethanol werde eine Feineinstellung des Dampfdrucks erforderlich sein. Wegen des hohen Dampfdrucks von Ethanol werde ein Stoff mit niedrigem Dampfdruck wie Toluol benötigt werden, um den normativen Anforderungen zu genügen.

67 Bestätigt wird dies, wie das Patentgericht ebenfalls zutreffend ausgeführt hat, durch NiK24, in der Toluol und Xylol - ein aromatischer Kohlenwasserstoff mit der Summenformel C_8H_{10} - als Stoffe genannt werden, die die Oktanzahl erhöhen und den Dampfdruck verringern und damit als Bestandteil eines Kraftstoffadditivs geeignet sind, das zudem Ethanol und andere Oxygenate, etwa Ketone, enthält (NiK24 Sp. 2 Z. 46-49, Anspruch 1).

68 cc) Entgegen der Auffassung der Beklagten führt der Umstand, dass bestimmte Aromate wie etwa Benzol unter dem Aspekt des Umweltschutzes bereits am Prioritätstag als problematisch angesehen wurden, nicht zu einer abweichenden Beurteilung.

69 NiK16 spricht die Bemühungen an, den Ausstoß giftiger Abgase zu reduzieren, indem bestimmte Aromaten wie Benzol oder polyzyklische Aromaten reduziert werden (S. 6). Der Schrift lässt sich jedoch keine allgemeine Ablehnung der Beimischung von Aromaten entnehmen. Zudem senkte der in NiK16 angesprochene Clean Air Act 1995 die Höchstgrenze für den Anteil an Aromaten lediglich auf 25 Volumenprozent herab (S. 1, 4), so dass nach wie vor Raum für den Zusatz solcher Stoffe blieb.

70 dd) Der Fachmann wurde von dem Zusatz von Toluol oder Xylol auch nicht deshalb abgehalten, weil die Auswirkung einer solchen Zugabe auf den Dampfdruck eines Ottokraftstoffs nur schwer vorherzusagen ist.

71 Aus NiK16 und anderen Entgegenhaltungen ergab sich für den Fachmann, dass er den Dampfdruck durch Versuchsreihen ermitteln kann. Damit verfügte er über eine ausreichende Handhabe, um der durch die Entgegenhaltung und sein allgemeines Fachwissen vermittelten Anregung nachzugehen. Auch das Streitpatent zeigt keinen Weg auf, der solche Versuche entbehrlich machen könnte.

72 ee) Der von der Beklagten geltend gemachte synergetische Effekt rechtfertigt ebenfalls keine andere Beurteilung.

73 Nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs ist eine technische Lehre, die eine von einem bestimmten Ausgangspunkt aus eher nicht zu erwartende Wirkung zeitigt, dem Fachmann dennoch nahegelegt, wenn sie sich aus einer anderen Perspektive als naheliegende Lösung ergibt. Die überraschende Wirkung ist in solchen Konstellationen als bloßer Bonuseffekt anzusehen, der nicht zur Bejahung der erfinderischen Tätigkeit führen kann (BGH, Urteil vom 10. Dezember 2002 - X ZR 68/99, GRUR 2003, 317, 320 - Kosmetisches Sonnenschutzmittel I; Beschluss vom 6. Dezember 2016 - X ZR 105/14 Rn. 21; Urteil vom 17. September 2019 - X ZR 71/17 Rn. 68; Urteil vom 21. Januar 2020 - X ZR 65/18, GRUR 2020, 603 Rn. 74 - Tadalafil).

74 Im Streitfall hatte der Fachmann aus den oben dargelegten Gründen Anlass, die nachträgliche Zugabe von Toluol oder Xylol in Betracht zu ziehen. Damit war der geschützte Gegenstand auch dann nahegelegt, wenn er sich als besonders vorteilhaft erweist.

75 ff) Der Entscheidung der Technischen Beschwerdekammer vermag der Senat nicht beizutreten.

76 Die Beschwerdekammer hat sich lediglich mit der Frage befasst, ob sich aus den im Einspruchsverfahren vorgelegten Entgegenhaltungen eine Anregung ergab, der Treibstoffmischung zusätzlich einen oder mehrere Kohlenwasserstoffe mit sechs bis zwölf Kohlenstoffatomen beizufügen, und dies verneint. Die Frage, ob die Option, den Dampfdruck eines Ottokraftstoffs durch gesonderte Zugabe von höhersiedenden Kohlenwasserstoffen einzustellen, im Prioritätszeitpunkt zum allgemeinen Fachwissen des Fachmanns rechnete, hat sie hingegen nicht behandelt. Die Entgegenhaltungen NiK24 und NiK27 waren im Einspruchsverfahren nicht vorgelegt worden.

77 f) Die nach allem nahegelegte Zugabe von Toluol oder Xylol führt zur Verwirklichung des Merkmals 2 und der Merkmalsgruppe 4.

78

aa) Wie auch die Berufung nicht in Zweifel zieht, kann die aufgrund der Zugabe von Ethanol eintretende Erhöhung des Dampfdrucks durch kombinierte Zugabe von ETBE und Toluol um deutlich mehr als 80 % verringert werden. Die durch NiK16 vermittelte Anregung versetzte den Fachmann mithin in die Lage, durch Versuche eine geeignete Mischung zu finden.

79 bb) Das in Merkmal 4.2 vorgegebene Mischungsverhältnis ist im Stand der Technik nicht offenbart. Der vorgegebene Bereich ist aber so groß, dass er nach den Feststellungen des Patentgerichts bei den in NiK16 offenbarten Verbindungen getroffen und durch Zugabe einer weiteren Komponente nicht verlassen wird.

80 2. Die Verteidigung der weiteren Ansprüche des Streitpatents bleibt ebenfalls erfolglos.

81 a) Der Gegenstand von Patentanspruch 2 ist nicht patentfähig.

82 Nach Patentanspruch 2 werden zunächst die Komponenten (b) bis (d) gemischt. Diese Mischung wird sodann der Komponente (a) zugegeben.

83 Diese Anweisung beruht nicht auf erfinderischer Tätigkeit. Nach den Angaben in der Beschreibung ist es für den Fachmann selbstverständlich, dass die Reihenfolge, in der die Komponenten (a) bis (d) gemischt werden, unerheblich ist (Abs. 67). Anhaltspunkte dafür, dass dieser Umstand dem Fachmann am Prioritätstag noch nicht bekannt gewesen sein könnte, sind weder geltend gemacht noch sonst ersichtlich.

84 b) Für Patentanspruch 3, der eine andere Mischungsreihenfolge vor-
sieht, gilt Entsprechendes.

85 c) Patentanspruch 4 sieht vor, die Komponente (a) aus nicht reformu-
liertem Standardbenzin, einer Kohlenwasserstoffflüssigkeit aus der Erdölraf-
finerie, aus Erdgas, aus Abgas aus der chemischen Rückgewinnung bei der
Verkohlung, aus Synthesegas oder Gemischen hiervon auszuwählen.

86 Wie auch die Beklagte im Ansatz nicht verkennt, ist jedenfalls der Einsatz
einer Flüssigkeit aus der Erdölraffinerie durch den Stand der Technik nahege-
legt. Ob dies auch für den Einsatz von nicht reformuliertem Standardbenzin gilt,
ist unerheblich, denn der Anspruch sieht dieses Merkmal nur als eine von meh-
reren Varianten vor.

87 d) Die Vorgabe gemäß Patentanspruch 5, das Verfahren so zu ge-
stalten, dass die resultierende Treibstoffmischung die dort aufgeführten Merk-
male aufweist, begründet, wie das Patentgericht zutreffend entschieden hat,
keine erfinderische Tätigkeit, weil es sich dabei um Merkmale handelt, die nach
den einschlägigen technischen Normen eingehalten werden müssen.

88 e) Auch der Gegenstand von Patentanspruch 6 ist nicht patentfähig.

89 Es ist nichts dafür dargetan, dass die Auswahl der dort genannten Ver-
bindungen aus der Gesamtheit der Kohlenwasserstoffe mit sechs bis zwölf Koh-
lenstoffatomen auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

90 f) Entsprechendes gilt für die Patentansprüche 7 und 8.

91 3. Schließlich bleibt auch die Verteidigung des Streitpatents in der
Fassung der Hilfsanträge erfolglos.

92 a) In der Fassung des Hilfsantrags I lautet Merkmal 4.2 wie folgt (Än-
derung gegenüber dem Hauptantrag hervorgehoben):

"and wherein in addition to the C₃-C₁₂ hydrocarbon component (a), a component (d), selected from at least one C₆-C₁₂ hydrocarbon, is present ~~in the fuel mixture~~ in an amount such that the ratio (b):((c)+(d)) is from 1:200 to 200:1 by volume."

93 Der damit verteidigte Gegenstand weicht, wie das Patentgericht im Ergebnis zutreffend entschieden hat, nicht von demjenigen von Patentanspruch 1 in der Fassung des Hauptantrags ab und beruht deshalb aus den gleichen Gründen wie dieser nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

94 b) Nach Hilfsantrag II weist Patentanspruch 1 ein weiteres Merkmal auf, wonach die Komponente (a) nicht aus engeren Bereichen von C₃-C₁₂-Kohlenwasserstoffen besteht.

95 aa) Entgegen der Auffassung der Klägerin geht der so beschriebene Gegenstand nicht über den Inhalt der ursprünglichen Anmeldung hinaus.

96 Auch in der Anmeldung war schon das Beispiel 4 enthalten, in welchem das Verfahren in Bezug auf eine Kohlenwasserstoffkomponente (a) beschrieben wird, die C₃-C₁₂-Kohlenwasserstoffe enthält.

97 bb) Der verteidigte Gegenstand beruht jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

98 Dem Fachmann, der die oben aufgezeigten Fachkenntnisse besitzt, ist geläufig, dass er durch die Zugabe der Komponenten (c) und (d) auch den Dampfdruck einer Treibstoffmischung einstellen kann, die die sehr flüchtigen Kohlenwasserstoffe mit drei Kohlenstoffatomen, insbesondere Propan umfasst. Ihm ist bewusst, dass der Dampfdruck einer solchen Mischung davon abhängt, wie groß der Anteil von Propan ist und zu welchem Anteil andere Kohlenwasserstoffe mit geringerem Dampfdruck vorhanden sind.

99 c) Die Verteidigung gemäß den Hilfsanträgen III bis VI bleibt ebenfalls erfolglos.

100 Der Gegenstand von Patentanspruch 1 nach diesen Fassungen weicht inhaltlich nicht von denjenigen nach den Hilfsanträgen I und II ab. Er ist jeweils nur im Bemühen, den von der Beklagten geltend gemachten Kern der beanspruchten Erfindung deutlich zu machen, sprachlich anders gefasst. Dies führt nicht zu einer abweichenden Beurteilung der Patentfähigkeit.

101 IV. Die Kostenentscheidung beruht auf § 121 Abs. 2 PatG und § 97 Abs. 1 ZPO.

Bacher

Hoffmann

Deichfuß

Kober-Dehm

Rombach

Vorinstanz:

Bundespatentgericht, Entscheidung vom 19.12.2017 - 3 Ni 31/15 (EP) -