

BUNDESGERICHTSHOF
IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

X ZR 122/92

Verkündet am:
27. Juni 1995
Welte
Justizhauptsekretärin
als Urkundsbeamter
der Geschäftsstelle

in der Patentnichtigkeitssache

I. [REDACTED] C. [REDACTED] Industries P., I. [REDACTED] C. [REDACTED] House,
[REDACTED] M. [REDACTED], L. [REDACTED] (Vereinigtes Königreich von Großbritannien),
gesetzlich vertreten durch den Vorstand Charles
M. [REDACTED]-S. [REDACTED], ebenda,

Beklagte und Berufungsklägerin,

- Prozeßbevollmächtigte: Rechtsanwälte Dr. [REDACTED]
und [REDACTED], [REDACTED];

Patentanwälte Dipl.-Chem.
Dr. [REDACTED] und Partner,
[REDACTED], [REDACTED] -

gegen

1. A. [REDACTED] S.p.A., 31, F. [REDACTED] B. [REDACTED], M. [REDACTED] (Italien),
gesetzlich vertreten durch ihren geschäftsführenden Di-
rektor Ing. Otilio M. [REDACTED], ebenda,

Klägerin zu 1 und
Berufungsbeklagte,

- Prozeßbevollmächtigte: Rechtsanwalt Prof. Dr. [REDACTED],
[REDACTED];

Patentanwälte Dr. P. [REDACTED]
und Partner, [REDACTED],
[REDACTED] -

2. E. I. du P[REDACTED] de N[REDACTED] & Co., 10th and Market Streets,
W[REDACTED]/D[REDACTED] (Vereinigte Staaten von Amerika), ge-
setzlich vertreten durch den Vorsitzenden ihres Verwal-
tungsrats Edgar S. W[REDACTED], Jr.,

Klägerin zu 2 und
Berufungsbeklagte,

- Prozeßbevollmächtigte: Rechtsanwälte Prof. Dr. [REDACTED]
und Dr. [REDACTED], [REDACTED];

Patentanwälte Dr.-Ing. W. [REDACTED]
und Partner, [REDACTED],
[REDACTED] -



- 3 -

Der X. Zivilsenat des Bundesgerichtshofes hat auf die mündliche Verhandlung vom 9. Mai 1995 durch den Vorsitzenden Richter Rogge und die Richter Dr. Jestaedt, Dipl.-Ing. Frhr. v. Maltzahn, Dr. Broß und Dr. Greiner

für Recht erkannt:

Die Berufung gegen das Urteil des 3. Senats (Nichtigkeitssenats III) des Bundespatentgerichts vom 2. Juli 1992 wird auf Kosten der Beklagten zurückgewiesen.

Von Rechts wegen



Tatbestand:

Die Beklagte ist eingetragene Inhaberin des unter Inanspruchnahme der Priorität vom 24. Mai 1977 einer britischen Voranmeldung am 23. Mai 1978 angemeldeten deutschen Patents 28 22 471 (Streitpatents), das ein Verfahren zur Herstellung von Tetrafluorethan betrifft.

Das Streitpatent umfaßt acht Patentansprüche. Patentanspruch 1 lautet:

Verfahren zur Herstellung von Tetrafluoräthan der Formel
 $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$ oder CHF_2CHF_2 ,
da durch $\text{g e k e n n z e i c h n e t}$,
daß man

1,2-Dichloro-1,1,2,2-tetrafluoroäthan ($\text{CClF}_2\text{CClF}_2$),
1,1-Dichloro-1,2,2,2-tetrafluoroäthan (CCl_2FCF_3),
1-Chloro-1,1,2,2,2-pentafluoroäthan (CClF_2CF_3),
1-Chloro-1,2,2,2-tetrafluoroäthan (CHClFCF_3),
2-Chloro-1,1,2,2-tetrafluoroäthan ($\text{CHF}_2\text{CClF}_2$),
1,1,2,2,2-Pentafluoroäthan (CHF_2CF_3)
oder ein Gemisch daraus

mit Wasserstoff in der Gasphase bei einer Temperatur von mindestens 200° C und höchstens 450° C in Gegenwart von Palladium als Hydrierungskatalysator umgesetzt.

Wegen der Unteransprüche 2 bis 8 wird auf die Streitpatentschrift verwiesen. Gegen das Streitpatent haben die Klägerinnen jeweils Nichtigkeitsklage erhoben, die das Bundes-

patentgericht zu gemeinsamer Verhandlung und Entscheidung verbunden hat. Sie sind der Ansicht, der Gegenstand des Streitpatents sei im Hinblick auf den Stand der Technik im jeweils unterschiedlich angegriffenen Umfang nicht patentfähig.

Die Klägerin zu 1 hat beantragt,

das Streitpatent in vollem Umfang für nichtig zu erklären.

Die Klägerin zu 2 hat beantragt,

das Streitpatent in dem Umfang für nichtig zu erklären,

in dem das Verfahren zur Herstellung von 1,2,2,2-Tetrafluorethan als Ausgangsverbindungen 1,1-Dichloro-1,2,2,2-tetrafluorethan, 1-Chloro-1,2,2,2-tetrafluorethan oder Gemische dieser beiden umfaßt.

Die Beklagte hat das Streitpatent nur beschränkt, nämlich hinsichtlich der Herstellung unsymmetrischen Tetrafluorethans mit folgendem Patentanspruch 1 verteidigt, dem sich die bisherigen Patentansprüche 2 bis 8 unter Rückbeziehung auf den verteidigten Patentanspruch 1 anschließen sollen:

Verfahren zur Herstellung von Tetrafluoräthan der Formel
 $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß man

1,2-Dichloro-1,1,2,2-tetrafluoroäthan ($\text{CClF}_2\text{CClF}_2$),
1,1-Dichloro-1,2,2,2-tetrafluoroäthan (CCl_2CF_3),
1-Chloro-1,2,2,2-tetrafluoroäthan (CHClCF_3),
2-Chloro-1,1,2,2-tetrafluoroäthan ($\text{CHF}_2\text{CClF}_2$)
oder ein Gemisch daraus

mit Wasserstoff in der Gasphase bei einer Temperatur von
mindestens 200° C und höchstens 450° C in Gegenwart von
Palladium als Hydrierungskatalysator umgesetzt.

Die Beklagte hat beantragt,

die Klagen abzuweisen, soweit sie sich gegen das Streit-
patent im verteidigten Umfang richten.

Das Bundespatentgericht hat das Streitpatent in vollem
Umfang für nichtig erklärt.

Dagegen richtet sich die Berufung der Beklagten, mit der
sie beantragt, das angefochtene Urteil abzuändern und das
Streitpatent mit dem vorstehend wiedergegebenen Patentan-
spruch 1 und den darauf zurückbezogenen Unteransprüchen 2
bis 8 unter Abweisung der dagegen erhobenen Nichtigkeitskla-
gen aufrechtzuerhalten.

Hilfsweise verteidigt die Beklagte das Streitpatent mit folgenden Anträgen:

1. Verfahren zur Herstellung von Tetrafluoroäthan der Formel $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$,
dadurch gekennzeichnet,
daß man

1,2-Dichloro-1,1,2,2-tetrafluoroäthan ($\text{CClF}_2\text{CClF}_2$),
1,1-Dichloro-1,2,2,2-tetrafluoroäthan (CCl_2CF_3),
1-Chloro-1,2,2,2-tetrafluoroäthan (CHClCF_3),
2-Chloro-1,1,2,2-tetrafluoroäthan ($\text{CHF}_2\text{CClF}_2$)
oder ein Gemisch daraus

mit Wasserstoff in der Gasphase bei einer Temperatur von mindestens 200° C und höchstens 450° C in Gegenwart von Palladium als Hydrierungskatalysator umgesetzt, das gebildete 1,2,2,2-Tetrafluoroäthan abtrennt und organische Nebenprodukte und Wasserstoff zum Verfahren zurückführt.

2. Verfahren zur Herstellung von Tetrafluoroäthan der Formel $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$,
dadurch gekennzeichnet,
daß man ein Gemisch aus 1,1-Dichloro-1,2,2,2-tetrafluoroäthan und 1,2-Dichloro-1,1,2,2-tetrafluoroäthan mit Wasserstoff in der Gasphase bei einer Temperatur von mindestens 200° C und höchstens 450° C in Gegenwart von Palladium als Hydrierungskatalysator umsetzt.

3. Verfahren zur Herstellung von Tetrafluoroäthan der Formel $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$,
dadurch gekennzeichnet,
daß man ein Gemisch aus 1,1-Dichloro-1,2,2,2-tetrafluoroäthan und 1,2-Dichloro-1,1,2,2-tetrafluoroäthan mit Wasserstoff in der Gasphase bei einer Temperatur von mindestens 200° C und höchstens 450° C in Gegenwart von Palladium als Hydrierungskatalysator umsetzt, das gebildete Tetrafluoroäthan der Formel $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$ abtrennt und organische Nebenprodukte und Wasserstoff zum Verfahren zurückführt.

4. Verfahren zur Herstellung von Tetrafluoroäthan der Formel $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$,
dadurch gekennzeichnet,
daß man

1,2-Dichloro-1,1,2,2-tetrafluoroäthan ($\text{CClF}_2\text{CClF}_2$),
1,1-Dichloro-1,2,2,2-tetrafluoroäthan ($\text{CCl}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$),
1-Chloro-1,2,2,2-tetrafluoroäthan (CHClCF_3),
2-Chloro-1,1,2,2-tetrafluoroäthan ($\text{CHF}_2\text{CClF}_2$)
oder ein Gemisch daraus

mit Wasserstoff in der Gasphase bei einer Temperatur von mindestens 200° C und höchstens 450° C in Gegenwart von Palladium als Hydrierungskatalysator, das auf Aluminiumoxid als Träger niedergeschlagen ist, umgesetzt.

5. Verfahren zur Herstellung von Tetrafluoroäthan der Formel $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$,
dadurch gekennzeichnet,
daß man

1,2-Dichloro-1,1,2,2-tetrafluoroäthan ($\text{CClF}_2\text{CClF}_2$),
1,1-Dichloro-1,2,2,2-tetrafluoroäthan ($\text{CCl}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$),
1-Chloro-1,2,2,2-tetrafluoroäthan (CHClCF_3),
2-Chloro-1,1,2,2-tetrafluoroäthan ($\text{CHF}_2\text{CClF}_2$)
oder ein Gemisch daraus

mit Wasserstoff in der Gasphase bei einer Temperatur von mindestens 200° C und höchstens 450° C in Gegenwart von Palladium als Hydrierungskatalysator, das auf Aluminiumoxid als Träger niedergeschlagen ist, umsetzt, das gebildete Tetrafluoroäthan der Formel $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$ abtrennt und organische Nebenprodukte und Wasserstoff zum Verfahren zurückführt.

Den fünf Hilfsanträgen sind auf den jeweils verteidigten Patentanspruch 1 zurückbezogene Unteransprüche angefügt.

Ganz hilfsweise beantragt die Beklagte,

das Streitpatent in dem Umfang, in dem es sich als rechtsbeständig erweist, aufrechtzuerhalten, wobei die Beschränkung gegenüber der mit dem Hauptantrag verteidigten Fassung sich ergeben kann

- a) aus der Einbeziehung von die Mischungsverhältnisse und/oder die eingesetzten Katalysatoren betreffenden Merkmalen aus den Unteransprüchen in den Hauptanspruch und/oder
- b) aus der Beschränkung der im Patentanspruch 1 genannten Ausgangsstoffe auf

1,2-Dichlor-1,1,2,2-tetrafluorethan ($\text{CClF}_2\text{CClF}_2$)
und/oder 2-Chlor-1,1,2,2-tetrafluorethan ($\text{CHF}_2\text{CClF}_2$)

oder eine Mischung dieser beiden (oder eines dieser beiden) Ausgangsstoffe mit

1,1-Dichlor-1,2,2,2-tetrafluorethan (CCl_2FCF_3)
und/oder 1-Chlor-1,2,2,2-tetrafluorethan (CClF_2CF_3).

Äußerst hilfsweise beantragt die Beklagte,

das Verfahren zur anderweitigen Verhandlung und Entscheidung an das Bundespatentgericht zurückzuverweisen.

Die Klägerin zu 1 beantragt,

die Berufung der Beklagten zurückzuweisen.

Die Klägerin zu 2 beantragt

die Zurückweisung der Berufung insoweit, wie sie in erster Instanz die Nichtigkeitsklärung des Streitpatents begehrt hat (vgl. den oben wiedergegebenen erstinstanzlichen Antrag).

Sie will auch im Berufungsrechtszug die Nichtigkeitsklärung des Streitpatents nur insoweit erreichen, als das Verfahren die Umsetzung der beiden (asymmetrischen) Verbindungen 1,1-Dichlor-1,2,2,2-tetrafluorethan (CCl_2FCF_3) und 1-Chlor-1,2,2,2-tetrafluorethan (CHClFCF_3) zu der (asymmetrischen) Verbindung $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$ betrifft. Der Angriff der Klägerin zu 2 richtet sich nicht gegen Mischungen, die die genannten asymmetrischen Verbindungen neben symmetrischen Verbindungen enthalten, es geht ihr nur um die reinen asymmetrischen Verbindungen bzw. deren Gemische untereinander als Ausgangssubstanz(en).

Als gerichtlicher Sachverständiger hat Herr Prof. Dr. S■■■■, Universität D■■■■, Fachbereich 6, ein schriftliches Gutachten und ein schriftliches Ergänzungsgutachten erstellt und seine schriftlichen Gutachten in der mündlichen Verhandlung ergänzt, erläutert und vertieft.

Entscheidungsgründe:

Die Berufung der Beklagten hat keinen Erfolg. Das Bundespatentgericht hat das Streitpatent mit Recht für nichtig erklärt, da sein Gegenstand vom Durchschnittsfachmann des Prioritätstages, einem an einer Universität oder Technischen

Hochschule ausgebildeten Diplomchemiker mit mehrjähriger wissenschaftlicher oder praktischer Erfahrung auf dem Gebiet der Organofluorverbindungen oder einem auf dem Gebiet der Fluorchemie promovierten Chemiker, ohne erfinderische Tätigkeit aus dem Stand der Technik aufgefunden werden konnte.

I. In der erteilten Fassung betrifft das Streitpatent ein Verfahren zur Herstellung von (isomerem) Tetrafluorethan der Formel $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ (sog. asymmetrisches Tetrafluorethan) oder der Formel $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ (sog. symmetrisches Tetrafluorethan). Die Symmetrie bezieht sich dabei auf die Anordnung der Fluoratome im Molekül.

Das Streitpatent will ein Verfahren bereitstellen, mit dem die genannten Isomere des Tetrafluorethans einfach und in hoher Reinheit hergestellt werden können (vgl. Streitpatentschrift S. 3 Z. 11 ff.).

Zur Lösung dieses Problems beschreibt der erteilte Patentanspruch 1 ein Verfahren zur Herstellung von Tetrafluorethan der Formel $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ oder $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ mit folgenden Verfahrensschritten:

1. Eine der folgenden Substanzen oder ein Gemisch daraus wird umgesetzt:

a) 1,2-Dichloro-1,1,2,2-tetrafluoroäthan
($\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$),

b) 1,1-Dichloro-1,2,2,2-tetrafluoroäthan ($\text{CCl}_2\text{F-CF}_3$),

- c) 1-Chloro-1,1,2,2,2-pentafluoroäthan ($\text{CClF}_2\text{-CF}_3$),
- d) 1-Chloro-1,2,2,2-tetrafluoroäthan (CHClF-CF_3),
- e) 2-Chloro-1,1,2,2-tetrafluoroäthan ($\text{CHF}_2\text{-CClF}_2$),
- f) 1,1,2,2,2-Pentafluoroäthan ($\text{CHF}_2\text{-CF}_3$).

2. Die Umsetzung erfolgt

- a) mit Wasserstoff,
- b) in der Gasphase,
- c) bei einer Temperatur von mindestens 200°C und höchstens 450°C ,
- d) in Gegenwart von Palladium als Hydrierungskatalysator.

Zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 in der erteilten Fassung ist anzumerken, daß er sechs (teils symmetrische, teils asymmetrische) chlorierte Fluorethane als Ausgangsstoffe enthält, die einzeln oder in beliebigen Mischungen und Mischungsverhältnissen eingesetzt werden können. In Wahrheit beschreibt der Patentanspruch 1 deshalb nicht ein Verfahren, sondern stellt ein Bündel vieler Verfahren mit unterschiedlichen Ausgangsstoffen dar. Über das Verfahrensprodukt sagt der erteilte Patentanspruch 1 lediglich, daß aus den genannten Ausgangsstoffen oder Gemischen von ihnen bei der beschriebenen Verfahrensführung (undifferenziert)

Tetrafluorethan als Zielverbindung entsteht. Dieses Verständnis wird durch die Beschreibung bestätigt, wo es heißt, es hänge weitgehend von der Auswahl des Ausgangsmaterials ab, ob asymmetrisches Tetrafluorethan ($\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$) oder symmetrisches Tetrafluorethan ($\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$) entstehe (vgl. S. 1 Z. 64 ff.). Welches Ausgangsmaterial und welche sonstigen Verfahrensparameter (bevorzugt) zu welchem Isomer der Zielverbindung führen, ist in Patentanspruch 1 der erteilten Fassung nicht mitgeteilt.

In der Patentbeschreibung ist hervorgehoben, daß zwei sehr geeignete Ausgangsmaterialien 1,2-Dichlor-1,1,2,2-tetrafluorethan (- das symmetrische Isomer von Dichlortetrafluorethan, $\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$ -) und 1,1-Dichlor-1,2,2,2-tetrafluorethan (- das asymmetrische Isomer von Dichlortetrafluorethan, $\text{CCl}_2\text{F-CF}_3$ -) seien, es könnten aber auch Gemische dieser Dichlortetrafluorethane in jedem Verhältnis verwendet werden.

Um das Halogenatom oder die Halogenatome zu entfernen, werde üblicherweise mindestens die stöchiometrische Menge Wasserstoff verwendet, es könne jedoch auch mit erheblichem Wasserstoffüberschuß von beispielsweise 4 oder mehr Mol je Mol eingesetztem Ausgangsmaterial gearbeitet werden.

Das als Hydrierungskatalysator dienende Palladium könne auf einem Aktivkohleträger oder einem Aluminiumoxidträger niedergeschlagen sein. Die bevorzugte Reaktionstemperatur liege im Bereich von 225° bis 400° C, die Kontaktzeiten betrügen üblicherweise 5 bis 60 s, insbesondere 5 bis 30 s.

Im Hinblick auf die isomeren Zielprodukte $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ und $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ wird der Fachmann in der Patentbeschreibung belehrt (vgl. S. 1 Z. 64 ff.), daß dann, wenn als Ausgangsmaterial das (asymmetrische) 1,1-Dichlor-1,2,2,2-tetrafluorethan ($\text{CCl}_2\text{F-CF}_3$) gewählt werde, das asymmetrische Tetrafluorethan $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ nahezu unter Ausschluß des symmetrischen Tetrafluorethans $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ entstehe. Werde das (symmetrische) Ausgangsmaterial 1,2-Dichlor-1,1,2,2-tetrafluorethan ($\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$) verwendet, dann sei das Reaktionsprodukt üblicherweise ein Gemisch der beiden Tetrafluorethanisomere. Werde der Anteil an asymmetrischem 1,1-Dichlor-1,2,2,2-tetrafluorethan ($\text{CCl}_2\text{F-CF}_3$) erhöht, dann werde eine zunehmende Menge des asymmetrischen Isomers $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ gebildet. In diesem Zusammenhang wird in der Schrift ferner darauf hingewiesen, daß ein Aluminiumoxidträger des Palladium-Katalysators besonders für die Herstellung des asymmetrischen Tetrafluorethans ($\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$) brauchbar sei, während ein Aktivkohleträger besonders für die Herstellung eines Gemisches aus asymmetrischem ($\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$) und symmetrischem ($\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$) Tetrafluorethan geeignet sei. Die Wirkung des Einsatzes eines auf Aluminiumoxid niedergeschlagenen Palladium-Katalysators wird durch die Beispiele 8 bis 10 belegt. Tab. VIII zeigt, daß bei einem Gemisch aus 72 Gew.% (symmetrischem) 1,2-Dichlor-1,1,2,2-tetrafluorethan ($\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$) und 28 Gew.% (asymmetrischem) 1,1-Dichlor-1,2,2,2-tetrafluorethan ($\text{CCl}_2\text{F-CF}_3$) als Verfahrensprodukt ausschließlich asymmetrisches Tetrafluorethan ($\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$) und kein symmetrisches Tetrafluorethan ($\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$) entsteht. Dasselbe Ergebnis zeigt Tab. IX bei einer Ausgangsmischung von jeweils 50 Gew.% symmetrischem und asymmetrischem Dichlortetrafluorethan.

II. 1. Patentanspruch 1 in der erteilten Fassung wird von der Beklagten mit Recht nicht verteidigt. Denn aus dem im Jahr 1959 veröffentlichten Bericht der Universität von Colorado mit dem Titel "Thermochemical and Photochemical Studies on Fluorine Compounds" (im folgenden: Bitner-Report) war es bekannt, $\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$ unter Verwendung eines auf Aktivkohle niedergeschlagenen Palladium-Katalysators mit Wasserstoff in der Gasphase zu hydrieren. Im Bitner-Report wird berichtet, daß dabei bei einer Temperatur von 245°C durch Ersatz der beiden Chloratome durch Wasserstoff im Molekül des Ausgangsstoffs das symmetrische Tetrafluorethan $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ entsteht und daß die Umwandlung zu $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ zu mindestens 90 % erfolgt (vgl. Bitner-Report S. 25-27). Diese Angabe hat Eingang in die Fachliteratur gefunden, wie z.B. durch Beilsteins Handbuch der Organischen Chemie aus dem Jahr 1972 belegt ist. Dort heißt es unter Hinweis auf den Bitner-Report, daß symmetrisches Tetrafluorethan der Formel $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ bei der Hydrierung von "1,2-Dichlor-1,1,2,2-tetrafluorethan an Palladium/Kohle bei 245°C " entstehe.

2. In der verteidigten Fassung gemäß dem Hauptantrag hat die Beklagte das vorstehend beschriebene Verfahren auf die Herstellung von asymmetrischem Tetrafluorethan ($\text{CF}_3\text{-CHF}_2$) und auf die nachfolgend genannten Ausgangsstoffe oder ein Gemisch aus ihnen beschränkt:

- a) 1,2-Dichlor-1,1,2,2-tetrafluorethan ($\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$),
- b) 1,1-Dichlor-1,2,2,2-tetrafluorethan ($\text{CCl}_2\text{F-CF}_3$),
- d) 1-Chlor-1,2,2,2-tetrafluorethan (CHClF-CF_3),

e) 2-Chlor-1,1,2,2-tetrafluorethan ($\text{CHF}_2\text{-CClF}_2$).

Der Gegenstand des mit dem Hauptantrag verteidigten Patentanspruchs 1 umfaßt damit als Ausgangsstoffe sowohl symmetrische (a und e), als auch asymmetrische (b und d) chlorierte Tetrafluorethane, die einzeln oder in beliebigen Mischungen und Mischungsverhältnissen eingesetzt werden können. Als Zielprodukt soll (ausschließlich) asymmetrisches Tetrafluorethan der Formel $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ entstehen.

Diese Lehre ist in der Patentschrift nicht offenbart. Nirgendwo in der Streitpatentschrift ist beschrieben, daß aus den genannten vier Ausgangsstoffen oder aus Gemischen derselben reines asymmetrisches Tetrafluorethan der Formel $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ mit den in Patentanspruch 1 genannten Mitteln, nämlich einer Umsetzung mit Wasserstoff in der Gasphase bei einer Temperatur von 200°C bis 450°C in Gegenwart von Palladium als Hydrierungskatalysator erzeugt werden kann. Es entsteht vielmehr immer ein Produktgemisch und niemals nur reines asymmetrisches Tetrafluorethan der Formel $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$, wie auch der gerichtliche Sachverständige bestätigt hat. So heißt es in der Beschreibung des Streitpatents, daß in zunehmender Menge das asymmetrische Isomer $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ gebildet werde, wenn der Anteil an asymmetrischem Dichlor-tetrafluorethan $\text{CCl}_2\text{F-CF}_3$ gegenüber dem symmetrischen Dichlor-tetrafluorethan $\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$ im Ausgangsgemisch erhöht werde (vgl. S. 3 Z. 1 ff.) und daß nahezu ausschließlich asymmetrisches Tetrafluorethan $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ entstehe, wenn als Ausgangsmaterial nur das asymmetrische Dichlor-tetrafluorethan $\text{CCl}_2\text{F-CF}_3$ eingesetzt werde (vgl. S. 2 Z. 64 ff., vgl. a. S. 5 Beisp. 7,

Tab. VII). In keinem Fall entsteht als Zielprodukt ausschließlich reines asymmetrisches Tetrafluorethan $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$, es entstehen immer auch Neben- und Zwischenprodukte.

3. Dem ersten Hilfsantrag ist als ergänzender Verfahrensschritt hinzugefügt, daß das gebildete asymmetrische Tetrafluorethan $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ aus dem Gemisch abgetrennt und organische Nebenprodukte und Wasserstoff zum Verfahren zurückgeführt werden.

Dieser zusätzliche Verfahrensschritt ist in der Streitpatentschrift als zur Erfindung gehörend offenbart, wie auch der gerichtliche Sachverständige bestätigt hat. Der Fachmann weiß, daß bei dem in Rede stehenden Verfahren immer Produktgemische entstehen. Darauf wird er auch in der Beschreibung des Streitpatents hingewiesen. Auf der anderen Seite erfährt er schon im erteilten Patentanspruch 1, daß es bei dem Verfahren darum geht, symmetrisches ($\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$) oder asymmetrisches ($\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$) Tetrafluorethan zu gewinnen. Diese Zielprodukte sollen "in einem hohen Reinheitsgrad" erhalten werden (vgl. S. 2 Z. 12 ff.). Wie das jeweils gewünschte Zielprodukt des erfindungsgemäßen Verfahrens abgetrennt werden kann und was mit den entstehenden organischen Nebenprodukten geschehen soll, wird dem Fachmann auf S. 3 Z. 6 ff. der Streitpatentschrift mitgeteilt. Die Abtrennung z.B. des als Zielprodukt gewünschten asymmetrischen Tetrafluorethans $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ geschieht durch "herkömmliche Maßnahmen", z.B. durch fraktionierte Destillation, wobei nicht gewünschte organische Nebenprodukte, wozu gegebenenfalls auch das symmetrische Tetrafluorethan $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ gehören kann, in das Verfahren zurückgeführt werden. Der gerichtliche Sachverständi-

ge hat bestätigt, daß die Verfahrensschritte zur Abtrennung des Zielprodukts und zur Zurückführung der Nebenprodukte in den Prozeß dem Fachmann geläufig sind, so daß es einer genaueren Beschreibung nicht bedurfte.

Unter dem Blickwinkel der Offenbarung bestehen gegen die mit dem ersten Hilfsantrag verteidigte Fassung des Patentanspruchs 1 mithin keine Bedenken. Die sechs Ausgangsstoffe und Gemische daraus der erteilten Fassung sind auf vier von ihnen und Gemische daraus beschränkt. Durch die in der Patentbeschreibung offenbarten und für den Fachmann als zur Erfindung gehörend erkennbaren weiteren Verfahrensschritte (Abtrennung des Zielprodukts und Zurückführung der Nebenprodukte in den Prozeß) kann asymmetrisches Tetrafluorethan $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ "in einem hohen Reinheitsgrad" (vgl. S. 3 Z. 13) abgetrennt und als Zielprodukt gewonnen werden.

Diese Lehre beruht allerdings nicht auf erfinderischer Tätigkeit. In diesem Zusammenhang sind die (vier) Ausgangsverbindungen einer differenzierten Betrachtung zu unterziehen, da Patentanspruch 1 - wie eingangs dargelegt - mehrere Verfahren zusammenfaßt.

Bei den Ausgangsmaterialien handelt es sich einerseits um asymmetrische Chlor-tetrafluorethane (nämlich $\text{CCl}_2\text{F-CF}_3$ und CHClF-CF_3 , das als Zwischenprodukt angesprochen werden kann, weil dort bereits ein Chloratom durch ein Wasserstoffatom ersetzt ist) und andererseits um symmetrische Chlor-tetrafluorethane ($\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$ und $\text{CHF}_2\text{-CClF}_2$, wobei auch hier

der zuletzt genannte Stoff als Zwischenprodukt angesehen werden kann, bei dem bereits ein Chloratom durch ein Wasserstoffatom ersetzt ist).

Die Frage ist also, ob es patentfähig ist:

- a) aus asymmetrischem Ausgangsmaterial asymmetrisches Tetrafluorethan zu bilden und abzutrennen,
- b) aus symmetrischem Ausgangsmaterial asymmetrisches Tetrafluorethan zu erzeugen und abzutrennen.

Keine dieser Lehren erweist sich als patentfähig.

Zu a) Der im Jahre 1959 veröffentlichte Bitner-Report stellt eine umfangreiche und detaillierte Zusammenstellung bis dahin bekannter Reaktionen von Kohlenstoff-Fluorverbindungen dar. Hierzu zählt auch die katalytische Hydrierung von Chlorkohlenwasserstoffen und Chlor-Fluor-Kohlenwasserstoffen. Es wird eingangs mitgeteilt (S. 11 Abs. 3, 15 Abs. 3), daß ein Palladium-Kohle-Katalysator ein besonders aktiver Hydrierungskatalysator ist. Auch die Beklagte räumt ein, daß es allgemein bekannt gewesen sei, Palladium als Hydrierungskatalysator einzusetzen, wobei das Palladium üblicherweise auf ein Trägermaterial, z.B. Aktivkohle, in feinverteilter Form niedergeschlagen werde, was sich auch aus dem Buch von Morris Freifelder (Practical Catalytic Hydrogenation, 1971, S. 446 ff.) ergibt.

Verfahren zur Herstellung von fluorierten Alkanen und Alkenen durch katalytische Hydrierung entsprechender Ausgangsmaterialien mit Hilfe von Palladium auf Aktivkohle fand der Fachmann in den US-Patentschriften 2 942 036 (Sp. 1 Z. 63, 64) und 2 802 887 (Sp. 5 Z. 21, 22) beschrieben. Aus diesen Schriften entnahm er auch, daß der Wahl des Ausgangsmaterials wesentliche Bedeutung zukommt (vgl. US-Patentschrift 2 942 036, Sp. 1 Z. 33-38; US-Patentschrift 2 802 887, Sp. 1 Z. 31-35). In den genannten Schriften werden als Ausgangsmaterialien Trichloropentafluoropropan $\text{CF}_3\text{-CCl}_2\text{-CClF}_2$ (US-Patentschrift 2 942 036, Sp. 1 Z. 15-16) und Chlor-trifluoroethylen CClF=CF_2 (US-Patentschrift 2 802 887, Sp. 1 Z. 15-16) genannt. Diese Stoffe verfügen hinsichtlich der Anzahl und der Anordnung der Kohlenstoff- und der Fluoratome bereits über die Struktur des gewünschten Endprodukts. Somit müssen durch katalytische Hydrierung lediglich die Chloratome durch Wasserstoffatome ausgetauscht werden.

Wie der gerichtliche Sachverständige ausgeführt hat, war es zum Zeitpunkt der Anmeldung des Streitpatents allgemeines Fachwissen, als Ausgangsstoffe zur Herstellung von Fluorkohlenwasserstoffen Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe zu verwenden, weil eine direkte Substitution von Wasserstoff durch Fluor mit Hilfe von Elementarfluor technisch praktisch unmöglich ist. Demgemäß heißt es etwa im Bitner-Report (aaO S. 13 Abs. 2) im Zusammenhang mit der Fluorierung von Perchlorverbindungen, daß der katalytische Ersatz eines Chloratoms durch Wasserstoff einen attraktiven Weg für die Einführung von Wasserstoff in einen Fluorkohlenwasserstoff darstelle.

Der gerichtliche Sachverständige hat ferner ausgeführt, daß es im Anmeldezeitpunkt des Streitpatents üblich war und dem allgemeinen Fachwissen entsprach, solche Ausgangsverbindungen einzusetzen, deren Molekülstruktur derjenigen des gewünschten Endprodukts weitgehend angeglichen ist, weil dadurch trotz der grundsätzlich immer eintretenden Umlagerungen und Isomerisierungen ein hoher Anteil der angestrebten Zielverbindung erreicht werden kann. Bestätigt wird dies für den hier interessierenden Bereich der Fluorkohlenwasserstoffverbindungen durch den Bitner-Report aus dem Jahr 1959. So wird im Bitner-Report (aaO S. 25 ff.) die katalytische Hydrierung von (symmetrischem) Dichlor-tetrafluorethan der Formel $\text{CClF}_2-\text{CClF}_2$ zu (symmetrischem) Tetrafluorethan der Formel $\text{CHF}_2-\text{CHF}_2$ experimentell beschrieben. Es wird mitgeteilt, daß zur Hydrierung in der Gasphase ein auf Aktivkohle niedergeschlagener Palladium-Katalysator verwendet wurde, daß bei 120°C die Verbindung Monochlortetrafluorethan $\text{CHF}_2-\text{CClF}_2$, also ein symmetrisches Monochlortetrafluorethan entstand, und bei 245°C zu "vermutlich mindestens 90 %" die Umsetzung zu (symmetrischem) Tetrafluorethan der Formel $\text{CHF}_2-\text{CHF}_2$ erfolgte. Ferner ist im Bitner-Report die (im wesentlichen vollständige) Umwandlung von Chlorpentafluorethan der Formel $\text{CClF}_2-\text{CF}_3$ zu Pentafluorethan der Formel CHF_2-CF_3 durch katalytische Hydrierung bei 238°C bis 248°C beschrieben (aaO S. 27 unten - 30 oben). Auch dieses Beispiel zeigt, daß die vorgebildete Grundstruktur bei der Umsetzung erhalten geblieben ist.

Es war daher naheliegend, (asymmetrisches) Dichlortetrafluorethan der Formel $\text{CClF}_2-\text{CF}_3$ als Ausgangsmaterial zur Herstellung von (asymmetrischem) Tetrafluorethan der Formel

$\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ einzusetzen. Das Verfahrensergebnis war zu erwarten. Denn die im Bitner-Report beschriebene, bereits angeführte katalytische Hydrierung von $\text{CClF}_2\text{-CF}_3$, die eine im wesentlichen vollständige Umsetzung zu $\text{CHF}_2\text{-CF}_3$ erbrachte, zeigte dem Fachmann, daß das Chloratom der CClF_2 -Gruppe auch in Nachbarschaft zur CF_3 -Gruppe durch Wasserstoff ersetzt werden kann. Durch die Beschreibung dieser Umsetzung wurde dem Fachmann nahegelegt, das gleiche Verfahren auch mit einer anderen Ausgangsverbindung zu versuchen, bei der eine CClF_2 -Gruppe oder gar eine CHClF -Gruppe (- bei der ein Chloratom bereits durch Wasserstoff ersetzt ist -) in Nachbarschaft zu einer CF_3 -Gruppe steht. Bei dieser Sachlage ist kein Grund erkennbar, der den Fachmann hätte abhalten sollen, den im Bitner-Report für die Herstellung von symmetrischem Tetrafluorethan $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ beschriebenen Verfahrensgang der Hydrierung unter den beschriebenen Verfahrensbedingungen nicht auch zur Herstellung von asymmetrischem Tetrafluorethan aus den sich dafür anbietenden asymmetrischen Ausgangsstoffen $\text{CClF}_2\text{-CF}_3$ oder CHClF-CF_3 anzuwenden, die chemisch ähnlich aufgebaut sind und die von der Klägerin zu 2 als die nächsten Homologen zu dem im Bitner-Report als Ausgangsstoff verwendeten symmetrischen Tetrafluorethan $\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$ bezeichnet werden.

Die Beklagte wendet ein, die im Bitner-Report zu der beschriebenen Hydrierung von $\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$ abgebildeten Spektren und der Text seien ungereimt. Im mittleren Absatz auf S. 26 werde berichtet, Fig. 6 zeige das Infrarotspektrum des Produktgases bei 120°C . Die Beschriftung von Fig. 6 besage aber, daß es sich um das Infrarotspektrum des Ausgangsmaterials handele. Auf S. 26 unten, 27 des Textes heiße es,

Fig. 7 zeige das Infrarotspektrum des Produktgases. Betrachte man die Fig. 7, so solle es sich um das Spektrum von Dichlortetraethan bei 120° C und nicht bei 240° C handeln. Wegen dieser Ungereimtheiten könne der Fachmann dem Bitner-Report keine klare Handlungsanweisung entnehmen.

Dieser Betrachtung kann nicht zugestimmt werden. Es kann unentschieden bleiben, ob der die beschriebenen Versuche nacharbeitende Fachmann den Spektren eine so große Bedeutung beimißt, daß er sich durch eine zum beschreibenden Text widersprüchliche Beschriftung, wenn er sie bemerkt, von einer weiteren Untersuchung abhalten ließe. Denn der vollständige Text von S. 26 und 27 des Bitner-Reports ermöglicht dem Fachmann eine eindeutige Zuordnung der Spektren, wie der gerichtliche Sachverständige ausgeführt hat. Nach der Darstellung des gerichtlichen Sachverständigen erkennt der Fachmann, daß Fig. 6 nicht das Spektrum des Reaktionsprodukts, sondern das Spektrum des Ausgangsprodukts zeigt, daß in Fig. 7 das Produktspektrum der Reaktion bei 120° C dargestellt ist und daß ersichtlich eine Fig. 8 fehlt, nämlich die Darstellung des Spektrums von $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ bei 245° C. Diese Ansicht des gerichtlichen Sachverständigen wird durch das von der Beklagten nicht bestrittene Affidavit von Robert L. Hickok bestätigt, auf dessen Experimente die im Bitner-Report auf den S. 25 bis 27 beschriebenen Hydrierungen zurückgehen. Hickok gibt an, daß er seinem Versuchsbericht drei Spektren beigefügt habe, nämlich eines für das Ausgangsprodukt, eines für das Zwischenprodukt der Hydrierung bei 120° C und eines für das Endprodukt der Hydrierung bei 245° C, und daß Bitner das dritte Spektrum in seinem Bericht versehentlich weggelassen habe. Im übrigen belegt die Angabe

in der 4. Aufl. von Beilsteins Handbuch der Organischen Chemie aus dem Jahr 1972 (aaO S. 123), daß die Verfasser insoweit Mißverständnissen nicht unterlegen sind. Sie referieren aus dem Bitner-Report und teilen mit, daß bei 245° C und Einsatz eines Palladium-/Kohle-Katalysators bei der Hydrierung symmetrisches Tetrafluorethan $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ aus 1,2-Dichlor-1,1,2,2-tetrafluorethan entsteht. Dies bestätigt den gerichtlichen Sachverständigen. Die Beklagte räumt ein, daß diese Reaktion "vermutlich ohne Schwierigkeiten verläuft".

Zu b) Es stellt sich im Rahmen der Prüfung des ersten Hilfsantrags die weitere Frage, ob es auf erfinderischer Tätigkeit beruht, aus den symmetrischen Ausgangsstoffen $\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$ und/oder $\text{CHF}_2\text{-CClF}_2$ asymmetrisches Tetrafluorethan der Formel $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ in dem vorstehend bereits beschriebenen Verfahrensgang herzustellen. Auch das ist zu verneinen.

Die Erzeugung des asymmetrischen Tetrafluorethans aus den genannten symmetrischen Ausgangsverbindungen setzt eine Isomerisierung bei der Umsetzung voraus. Daß solche Isomerisierungsreaktionen auftreten, ist in der Streitpatentschrift angesprochen (vgl. S. 2 Z. 64 ff.). So wird berichtet, daß bei der Wahl des asymmetrischen Dichlortetrafluorethans $\text{CCl}_2\text{F-CF}_3$ als Ausgangsmaterial das asymmetrische Tetrafluorethan $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ "nahezu" unter Ausschluß von symmetrischem Tetrafluorethan $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ entstehe und daß bei Verwendung des symmetrischen Dichlortetrafluorethans $\text{CCl}_2\text{F}_2\text{-CCl}_2\text{F}_2$ üblicherweise ein Gemisch der beiden Tetrafluorethanisomere gebildet werde.

Dem Fachmann, einem hochspezialisierten Chemiker auf dem Gebiet der Organofluorverbindungen oder der Fluorchemie war bekannt, daß es bei den hier in Rede stehenden Reaktionen immer zu Isomerisierungen kommt, wie der gerichtliche Sachverständige erläutert hat. Wußte er dies, dann war es nur eine Frage der Zweckmäßigkeit, die gebildeten Isomere gegebenenfalls "durch herkömmliche Maßnahmen" (vgl. Streitpatentschrift S. 3 Z. 8) abzutrennen, wenn sich dies als wirtschaftlich lohnend herausstellen sollte.

4. Der zweite Hilfsantrag (vgl. dazu den erteilten Unteranspruch 2) unterscheidet sich vom ersten dadurch, daß als Ausgangsmaterial ein Gemisch aus asymmetrischem ($\text{CCl}_2\text{F}-\text{CF}_3$) und symmetrischem ($\text{CClF}_2-\text{CClF}_2$) Dichlortetrafluorethan eingesetzt wird. War es - wie vorstehend dargelegt - für den Fachmann naheliegend, daß bei der katalytischen Hydrierung auch aus symmetrischem Dichlortetrafluorethan durch Isomerisierung asymmetrisches Tetrafluorethan gebildet wird, das er gegebenenfalls aus dem entstehenden gemischten Verfahrensprodukt "durch herkömmliche Maßnahmen" abtrennen kann, so war es für ihn erst recht selbstverständlich, daß bei der Verwendung eines Gemischs von symmetrischen und asymmetrischen Dichlortetrafluorethanisomeren (vgl. Streitpatentschrift S. 2 Z. 41 ff.) ein Gemisch von Tetrafluorethanisomeren entsteht. Für den Fachmann war es eine Selbstverständlichkeit, das gewünschte Isomer aus dem gebildeten Isomerengemisch in "herkömmlicher Weise" abzutrennen, wenn es ihm um dieses Zielprodukt (nämlich asymmetrisches Tetrafluorethan $\text{CF}_3-\text{CH}_2\text{F}$) ging.

5. Der dritte Hilfsantrag enthält zusätzlich lediglich die dem Fachmann selbstverständliche, auf S. 3 Z. 6 ff. der Streitpatentschrift angesprochene Verfahrensweise, Wasserstoff und entstehende organische Nebenprodukte in den Prozeß zurückzuführen und das gebildete asymmetrische Tetrafluor-ethan mit herkömmlichen Maßnahmen abzutrennen. Darin liegt kein erfinderischer Beitrag.

6. Der vierte Hilfsantrag (vgl. dazu den erteilten Unteranspruch 7) enthält das zusätzliche Merkmal, daß der Palladium-Katalysator auf einem Aluminiumoxidträger niedergeschlagen ist. Wie durch Römpps Chemie-Lexikon belegt ist, war es bereits zum Anmeldezeitpunkt des Streitpatents bekannt, den Hydrierungskatalysator Palladium statt auf Aktivkohle auf Aluminiumoxid als Träger niederschlagen. Der gerichtliche Sachverständige hat ausgeführt, daß auch letzteres üblich gewesen sei. Trifft dies zu, so war es naheliegend, einen auf Aluminiumoxid als Träger niedergeschlagenen Palladium-Katalysator auch für das im Streitpatent beschriebene Hydrierungsverfahren einzusetzen. Ebenso wie bei der Verwendung eines auf Aktivkohle niedergeschlagenen Palladium-Katalysators war auch bei der Verwendung von Aluminiumoxid als Katalysatorträger zu erwarten, daß als Verfahrensprodukt grundsätzlich isomere Zielprodukte gebildet werden.

a) Es war deshalb zu erwarten, daß bei der Hydrierung von asymmetrischem Ausgangsmaterial ($\text{CCl}_2\text{F}-\text{CF}_3$ bzw. $\text{CHClF}-\text{CF}_3$) unter Verwendung eines Palladium-/Aluminiumoxid-Katalysators ebenso wie bei einer Verwendung eines Palladium-/Aktivkohle-Katalysators die verfahrenstypische Isomerisierung eintritt, wie dies in der Streitpatentschrift durch

den Hinweis angesprochen ist, daß bei der Verwendung des asymmetrischen Dichlortetrafluorethans $\text{CCl}_2\text{F}-\text{CF}_3$ asymmetrisches Tetrafluorethan $\text{CF}_3-\text{CH}_2\text{F}$ "nahezu unter Ausschluß" von symmetrischem Tetrafluorethan $\text{CHF}_2-\text{CHF}_2$ gebildet wird (vgl. S. 2 Z. 64 ff.). In der Streitpatentschrift wird nicht mitgeteilt und nicht belegt, daß bei asymmetrischem Ausgangsmaterial durch die Verwendung eines Palladium-/Aluminiumoxid-Katalysators eine nennenswerte und nicht zu erwartende Isomerisierung in Richtung auf asymmetrisches Tetrafluorethan $\text{CF}_3-\text{CH}_2\text{F}$ eintritt. Ein erfinderischer Überschuß ist insoweit nicht zu erkennen.

b) Es war ferner zu erwarten, daß beim Einsatz einer Mischung von symmetrischem und asymmetrischem Ausgangsmaterial (z.B. $\text{CCl}_2\text{F}-\text{CCl}_2\text{F}$ und $\text{CCl}_2\text{F}-\text{CF}_3$) wie bei der Verwendung eines auf Aktivkohle niedergeschlagenen auch beim Einsatz eines auf Aluminiumoxid niedergeschlagenen Palladium-Katalysators bei der Hydrierung als Reaktionsprodukt grundsätzlich ein Gemisch der beiden Tetrafluorethanisomere $\text{CF}_3-\text{CH}_2\text{F}$ und $\text{CHF}_2-\text{CHF}_2$ (und weiterer organischer Nebenprodukte) entsteht. Setzte der Fachmann einen für die Hydrierung bereits im Anmeldezeitpunkt des Streitpatents gebräuchlichen, auf einem Aluminiumoxidträger niedergeschlagenen Palladium-Katalysator ein, so ergab sich zwangsläufig die im Streitpatent erwähnte Verschiebung der Isomerisierung in Richtung auf die asymmetrische Zielverbindung $\text{CF}_3-\text{CH}_2\text{F}$ (vgl. S. 3 Z. 3 ff.). Darin kann eine erfinderische Leistung nicht erblickt werden. Ein den Fachmann überraschendes Ergebnis, das ein gewichtiges Anzeichen dafür sein kann, daß es mehr als einer durchschnittlichen fachmännischen Leistung bedurfte (vgl. BGH GRUR 1989, 899, 903 - Sauerteig; Benkard, PatG/GebrMG,

9. Aufl., § 4 PatG Rdn. 17 a m.w.N.), liegt nicht vor. Nach der Erläuterung des gerichtlichen Sachverständigen ist der Streitpatentschrift eine sprunghafte, nicht zu erwartende und damit überraschende Verschiebung der Isomerisierung in Richtung auf die asymmetrische Zielverbindung $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ nicht zu entnehmen.

Der Fachmann wußte, daß die Zusammensetzung des bei der Hydrierung entstehenden Produktgemischs bei gleichen Ausgangsstoffen durch Änderung der Verfahrensparameter (Temperatur, Strömungsgeschwindigkeit und Kontaktzeit, Molverhältnis von H_2 zu organischem Ausgangsmaterial) beeinflusst wird. Die in Tab. VIII (S. 6) der Streitpatentschrift mitgeteilten Versuchsergebnisse zeigen zwar, daß das Verfahren unter Verwendung eines auf Aluminiumoxid niedergeschlagenen Palladium-Katalysators so geführt werden kann, daß bei Verwendung eines Ausgangsgemischs von 72 Gew.% (symmetrischem) $\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$ und von 28 Gew.% (asymmetrischem) $\text{CCl}_2\text{F-CF}_3$ kein symmetrisches Tetrafluorethan $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ entsteht. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, daß die Umsatzrate sehr niedrig ist, weil der Anteil des asymmetrischen Zielprodukts $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ im gebildeten Reaktionsgemisch (maximal) lediglich 24,9 Vol.% beträgt, auf der anderen Seite im gebildeten Reaktionsgemisch aber 64,4 Vol.% einer Mischung aus symmetrischem $\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$ und asymmetrischem $\text{CFCl}_2\text{-CF}_3$ enthalten sind. In diesem Zusammenhang ist ein Blick auf Beispiel 4, Tab. IV, der Streitpatentschrift (aaO S. 4) hilfreich. Dort ist ein Hydrierungsversuch mit einem Ausgangsgemisch von 72 Gew.% (symmetrischem) Tetrafluorethan $\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$ und von 28 Gew.% (asymmetrischem) Tetrafluorethan $\text{CCl}_2\text{F-CF}_3$ bei 300° C und einer Kontaktzeit von 12 s beschrieben, wobei ein

auf Aktivkohle niedergeschlagener Palladium-Katalysator eingesetzt wurde. Der Versuch zeigt, daß im Endprodukt 37,6 Vol.% (asymmetrisches) Tetrafluorethan $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ und 14,9 Vol.% (symmetrisches) Tetrafluorethan $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ (und im übrigen organische Neben- und Zwischenprodukte) entstanden sind. Vergleicht man damit das Beispiel 8, Tab. VIII, so zeigt sich, daß durch Verwendung eines auf Aluminiumoxid niedergeschlagenen Palladium-Katalysators die Entstehung von (symmetrischem) Tetrafluorethan $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ zwar vermieden werden kann, daß aber die Umsatzrate der Erzeugung von asymmetrischem Tetrafluorethan $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{F}$ deutlich, nämlich von 37,6 Vol.% auf 24,9 Vol.% zurückgeht, wobei sich gleichzeitig der Anteil der organischen (symmetrischen wie asymmetrischen) Neben- und Zwischenprodukte (mit Ausnahme des symmetrischen Tetrafluorethans $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$, das nicht entsteht) deutlich erhöht.

Betrachtet man das Beispiel 9, Tab. IX, bei dem unter Einsatz eines auf Aluminiumoxid niedergeschlagenen Palladium-Katalysators eine aus jeweils zu 50 % aus symmetrischem und asymmetrischem Ausgangsmaterial bestehende Mischung hydriert worden ist, so zeigt sich ebenfalls eine dem Ausgangsgemisch (50:50) entsprechende niedrige Umsatzrate in Richtung auf das asymmetrische Tetrafluorethan $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$, die keine Rückschlüsse auf eine sprunghafte, den Fachmann überraschende Verschiebung der Isomerisierung im gebildeten Reaktionsgemisch zuläßt.

c) In der mündlichen Verhandlung hat die Beklagte geltend gemacht, es sei im Stand der Technik nicht beschrieben und für die Fachwelt überraschend gewesen, daß bei Verwen-

dung eines auf Aluminiumoxid niedergeschlagenen Palladium-Katalysators aus symmetrischem Ausgangsmaterial ($\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$ und/oder $\text{CHF}_2\text{-CClF}_2$) asymmetrisches Tetrafluorethan $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ als Zielprodukt entstehe.

Es ist bereits dargelegt, daß bei dem in Rede stehenden Hydrierungsverfahren in geringem Umfang immer Isomerisierungen auftreten. Demgemäß werden sich auch beim Einsatz symmetrischen Ausgangsmaterials asymmetrische Verbindungen im Endprodukt nachweisen lassen. Nirgends in der Streitpatentschrift ist jedoch beschrieben, aus rein symmetrischem Ausgangsmaterial asymmetrisches Tetrafluorethan $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ zu gewinnen. Nirgends ist gesagt, daß insoweit durch die Verwendung eines Aluminiumoxidträgers eine signifikante, technisch nutzbare Verschiebung in Richtung auf das asymmetrische Tetrafluorethan eintrete. In der Berufungsbegründungsschrift hat die Beklagte dies auch nicht geltend gemacht, sondern lediglich vorgetragen, es sei bei dem erfindungsgemäßen Verfahren möglich, aus einem Gemisch als Ausgangsmaterial infolge von Umlagerungen erheblich mehr asymmetrisches Endprodukt zu erhalten, als asymmetrisches Ausgangsmaterial im Gemisch enthalten gewesen sei, und man könne ausschließlich asymmetrisches Endprodukt dadurch erhalten, daß man das unerwünschte symmetrische Tetrafluorethan abtrenne und wieder in den Kreislauf zurückführe.

7. Es kann offenbleiben, ob der "ganz hilfsweise" gestellte Antrag zulässig ist, das Streitpatent "in dem Umfang, in dem es sich als rechtsbeständig erweist", aufrechtzuerhalten. Denn die Einbeziehung von weiteren Merkmalen aus den Unteransprüchen, wie z.B. von Mischungsverhältnissen der

Ausgangsstoffe, von Molverhältnissen Wasserstoff zu Ausgangsmaterial usw., vermögen die Lehre des Streitpatents weder für sich noch in Kombination mit den bereits abgehandelten Merkmalen in den Rang einer Erfindung zu heben. Die Beklagte benennt insoweit auch keine nach ihrer Meinung erfinderische Merkmalskombination. Auch der gerichtliche Sachverständige konnte insoweit einen erfinderischen Überschuß nicht entdecken.

III. Mit Schriftsatz vom 15. Mai 1995 hat die Beklagte die Wiedereröffnung der mündlichen Verhandlung beantragt. Zur Begründung hat sie vorgetragen, der Sachverständige habe "nach Schluß der mündlichen Verhandlung" offenbart, "daß er die von den Parteien eingereichten Privatgutachten nicht durchgearbeitet habe", weil er der Meinung gewesen sei, daß es dafür eines ausdrücklichen Auftrags von seiten des Gerichts bedurft hätte. Damit stehe fest, daß der gerichtliche Sachverständige auch das von der Beklagten eingereichte Privatgutachten von Prof. L. nicht durchgearbeitet, also nicht geprüft habe, "ob er seine eigene Beurteilung angesichts der Hinweise und Vorhalte des kompetenten Privatgutachters aufrechterhalten" könne. Schon in seinem schriftlichen Gutachten vom 29. Dezember 1993 habe der gerichtliche Sachverständige die "unbegreifliche Ansicht vertreten, er habe die umfangreiche Berufungsbegründung der Beklagten nicht in seine Betrachtungen und Würdigungen einzubeziehen brauchen".

Zu einer Wiedereröffnung der mündlichen Verhandlung besteht kein Anlaß. Das diesbezügliche Vorbringen der Beklagten ist unzutreffend.

Zunächst hat der Gutachter die von der Beklagten beanstandete Äußerung nicht nach Schluß der mündlichen Verhandlung, sondern während der mündlichen Verhandlung getan, nämlich im Zusammenhang mit der Erörterung und der Festsetzung der ihm für die Vorbereitung und Teilnahme an der mündlichen Verhandlung noch zustehenden Vergütung. Wenn die Beklagte den Gerichtsgutachter in der von ihr im Schriftsatz vom 15. Mai 1995 vorgetragenen Weise (miß-)verstanden haben sollte, hätte sie die Gelegenheit gehabt, den Sachverständigen in der mündlichen Verhandlung dazu zu befragen.

Im übrigen hat kein Mitglied des erkennenden Senats die Äußerung des gerichtlichen Sachverständigen im Sinne der Beklagten verstanden. Die Befragung des gerichtlichen Sachverständigen, die sich über Stunden erstreckt hat, hat gezeigt, daß dieser über den Streitstoff und das Vorbringen der Parteien detailliert informiert war. Demgemäß hat der Vorsitzende bei der Erörterung der dem gerichtlichen Sachverständigen noch zustehenden Vergütung hervorgehoben, daß dieser sowohl ein schriftliches Ergänzungsgutachten geliefert als auch zur Vorbereitung der mündlichen Verhandlung umfangreiche Schriftsätze und mehrere nachgereichte Privatgutachten habe durcharbeiten müssen. Mit Rücksicht darauf hat der Senat im Einverständnis der Parteien, also auch der Beklagten, die Vergütung des gerichtlichen Sachverständigen auf 5.000,-- DM und damit auf fast den doppelten Betrag festgesetzt, den er für sein schriftliches Hauptgutachten erhalten hatte. In diesem Zusammenhang hat sich der Vorsitzende gegenüber dem Gerichtsgutachter dahin geäußert, daß den Senatsmitgliedern die Vorbereitung auf die mündliche Verhandlung leichter geworden wäre, wenn das schriftliche Gutachten

umfangreicher gewesen wäre und mehr Rücksicht darauf genommen hätte, daß die Senatsmitglieder keine Fachleute auf dem Gebiet der Chemie, sondern Laien sind. Die Entgegnung des gerichtlichen Sachverständigen war, daß er den ihm vom Gericht gestellten Auftrag so verstanden habe, die im Beweisbeschluß gestellten Fragen zu beantworten und nicht im einzelnen schriftlich die Ansichten der Privatgutachter zu widerlegen. Es kann keine Rede davon sein, daß der Gutachter mit dieser Bemerkung "offenbart" habe, er habe die von den Parteien eingereichten Privatgutachten nicht durchgearbeitet; es ist dem Senat unverständlich, wie die Beklagte nach einer sich über Stunden erstreckenden Befragung des gerichtlichen Sachverständigen, in der sich herausgestellt hat, daß der Sachverständige über alle Einzelheiten des Streitstoffs voll unterrichtet war, einen solchen Eindruck gewinnen konnte.

Im übrigen zeigt ein Blick in das schriftliche Ergänzungsgutachten des gerichtlichen Sachverständigen vom 18. Februar 1994, daß er sich mit dem Privatgutachten von Prof. Dr. U. [REDACTED] schriftlich auseinandergesetzt hat. Die übrigen Parteigutachten der Professoren Dr. L. [REDACTED], Dr. H. [REDACTED] und Dr. H. [REDACTED] lagen zu diesem Zeitpunkt noch nicht vor, so daß der gerichtliche Gutachter naturgemäß dazu nicht schriftlich Stellung nehmen konnte.

Schließlich ist unzutreffend und nach der Befragung des gerichtlichen Sachverständigen in der mündlichen Verhandlung schwer verständlich, daß die Beklagte behauptet, der Gerichtsgutachter habe ihre Berufungsbegründung in seine Betrachtungen und Würdigungen nicht einbezogen. In seinem

(knappen) Hauptgutachten hat er allerdings die Ansicht vertreten, er habe es nicht als seine Aufgabe angesehen, dazu schriftliche Ausführungen zu machen, und sich deshalb darauf beschränkt, die ihm im Beweisbeschluß gestellten Fragen zu beantworten. Unabhängig davon, daß es für die Vorbereitung des Senats auf die mündliche Verhandlung hilfreich gewesen wäre, wenn der gerichtliche Sachverständige sein schriftliches Gutachten ausführlicher gestaltet hätte, kann nach seiner eingehenden Befragung in der mündlichen Verhandlung keine Rede davon sein, daß er das Berufungsvorbringen der Beklagten nicht zur Kenntnis genommen habe.

IV. Die Kostenentscheidung beruht auf § 110 Abs. 3 PatG in Verbindung mit § 97 Abs. 1 ZPO.

Rogge

Maltzahn

Jestaedt

Broß

Greiner