



BUNDESGERICHTSHOF

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Xa ZR 16/07

Verkündet am:
6. Mai 2010
Wermes
Justizamtsinspektor
als Urkundsbeamter
der Geschäftsstelle

in der Patentnichtigkeitssache

Der Xa-Zivilsenat des Bundesgerichtshofs hat auf die mündliche Verhandlung vom 6. Mai 2010 durch die Richter Prof. Dr. Meier-Beck und Keukenschrijver, die Richterin Mühlens und die Richter Dr. Bacher und Hoffmann

für Recht erkannt:

Auf die Berufung der Klägerin wird das am 25. Oktober 2006 verkündete Urteil des 4. Senats (Nichtigkeitssenats) des Bundespatentgerichts abgeändert. Das europäische Patent 761 970 wird mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland insoweit für nichtig erklärt, als es über folgende Fassung seiner Patentansprüche hinausgeht:

1. Kompakter elektrohydraulischer Maschinensatz, bei welchem ein elektrischer Motor (1) eine hydraulische Pumpe (2) antreibt, deren Pumpenkörper (12) den die Ritzel (9, 10) der Pumpe enthaltenden Hohlraum (11) wenigstens teilweise umgebende Hohlräume (34-36) zur Dämpfung der Schallwellen aufweist, wobei wenigstens gewisse Dämpfungshohlräume durch eine Seitenfläche des Pumpenkörpers (12) mit einer Kammer (19) eines zu einem Verbindungsstutzen (42) des Verwendungskreises (44) führenden Deckels (18) in Verbindung stehen, wobei ein Unterbringungsraum (25) in dem Pumpenkörper zwischen dem die Ritzel (9, 10) enthaltenden Hohlraum (11) und dem Umfang dieses Körpers vorgesehen ist, um einen Überdruckeinsatz (26) zu enthalten, und wobei der Einlasskanal (37) des Pumpenkörpers mit einem den Pumpenkörper umgebenden und in das das Niederdruckfließmittel enthaltende Innere der Umhüllung (32) einmündenden Kanal (41) verbunden ist.

2. Kompakter elektrohydraulischer Maschinensatz für die Lenkung eines Fahrzeuges, insbesondere nach Anspruch 1, bei welchem ein elektrischer Motor (1) eine hydraulische Pumpe (2) antreibt, deren Pumpenkörper (12) den die Ritzel (9, 10) der Pumpe enthaltenden Hohlraum (11) wenigstens teilweise umgebende schallabsorbierende Hohlräume (34-36) unterschiedlicher Art zur Dämpfung der Schallwellen aufweist, wobei wenigstens gewisse Dämpfungshohlräume durch eine Seitenfläche des Pumpenkörpers (12) mit einer Kammer (19) eines zu einem Verbindungsstutzen (42) des Verwendungskreises (44) führenden Deckels (18) in Verbindung stehen, wobei wenigstens gewisse Hohlräume der Hohlräume (34, 35, 36) zusammen verbunden werden, um einen Umlauf des Hochdruckfließmittels, welches sie enthalten, zu verursachen, und wobei ein Unterbringungsraum (25) in dem Pumpenkörper zwischen dem die Ritzel (9, 10) enthaltenden Hohlraum (11) und dem Umfang dieses Körpers vorgesehen ist, um einen Überdruckeinsatz (26) zu enthalten, der zwischen der Kammer (19) im Deckel (18), in welche das Hochdruckfließmittel gefördert wird und einem das Niederdruckfließmittel enthaltenden Inneren einer Behälter bildenden Umhüllung (32) wirksam ist und wobei einer der Hohlräume (34) zur Dämpfung der Schallwellen einerseits mit der Hochdruckkammer (19) des Deckels (18) und andererseits mit einem zu dem Niederdruckkreis führenden Kanal (39) über ein in dem bei Ausfall der Pumpe einen Umleitungskreis bildenden Kanal (38) angeordnetes Rückschlagventil (40) in Verbindung steht.

3. Elektrohydraulischer Maschinensatz gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Dämpfungshohlräume aus zwei in dem Hochdruckkreis vorgese-

nenen Kammern (19, 34), die durch eine Wange (17) getrennt sind, besteht, wobei Kanäle in der besagten Wange vorgesehen sind.

4. Elektrohydraulischer Maschinensatz gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Teil des Hochdruckförderungskreises bildende und die Dämpfungskammern mit dem Hochdruckauslass zur Verringerung der durch die Pumpe erzeugten Druckschwankungen in Verbindung setzende kalibrierte Durchbrechungen (20, 45, 46, 47).
5. Elektrohydraulischer Maschinensatz gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Pumpenkörper (12) an jeder seiner Seitenflächen durch Seitenwangen (16, 17) gehalten wird, welche Zurückhaltungsglieder für Lager (6, 7) zur Halterung der Wellen (3, 5), der Ritzel (9, 10) und der Dichtungen (8) von hydrostatischen Ausgleichsvorrichtungen bilden.
6. Elektrohydraulischer Maschinensatz gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtanordnung des Pumpenkörpers (12), der Seitenwangen (16, 17) und des Deckels (18) durch Bolzen (15) und Zentrierstifte (21) gehalten wird, um eine Einheit zu bilden.
7. Elektrohydraulischer Maschinensatz gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtanordnung des Pumpenkörpers (12), der Seitenwangen (16, 17) und des Deckels (18) an einer der Seitenwangen (16) einen Zentrierkranz (22) für den an der besagten Gesamtanordnung durch den Deckel, die Seitenwangen (16, 17) und den

Pumpenkörper (12) durchsetzende Bolzen befestigten elektrischen Motor (1) aufweist.

8. Elektrohydraulischer Maschinensatz gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein in dem Pumpenkörper (12) gebohrter Einlasskanal (37), um das Fließmittel dem die Ritzel (9, 10) enthaltenden Hohlraum (11) zuzuführen, in einer einen Behälter bildenden, die Pumpe und den elektrischen Motor enthaltenden Umhüllung (32) ausmündet.
9. Elektrohydraulischer Maschinensatz gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlasskanal (37) des Pumpenkörpers mit einem den Pumpenkörper umgebenden und in das das Niederdruckfließmittel enthaltende Innere der Umhüllung (32) einmündenden Kanal (41) verbunden ist.
10. Elektrohydraulischer Maschinensatz gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die den Pumpenkörper haltenden Seitenwangen (16, 17) aus einem Werkstoff mit hohem Elastizitätsmodul, insbesondere Stahl hergestellt sind.
11. Elektrohydraulischer Maschinensatz gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (18) einen in ein Ende der Umhüllung (32) eingeführten Verbindungsstutzen (42) aufweist, mit welcher dieser Verbindungsstutzen durch eine Rundringdichtung (43) verbunden ist.

12. Elektrohydraulischer Maschinensatz gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsstutzen (42) vorgesehen ist, um eine Zuführrohrleitung (44) aufzunehmen.

Die weitergehende Berufung der Klägerin und die Berufung der Beklagten werden zurückgewiesen.

Von den Kosten des Berufungsverfahrens tragen die Klägerin 1/3 und die Beklagte 2/3.

Von Rechts wegen

Tatbestand:

1 Die Beklagte ist Inhaberin des mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents 761 970 (Streitpatents), das am 25. Juli 1996 unter Inanspruchnahme der Priorität einer französischen Patentanmeldung vom 30. August 1995 angemeldet worden ist und eine kompakte elektrohydraulische Einheit betrifft. Das Streitpatent umfasst dreizehn Ansprüche. Patentanspruch 1 lautet in der erteilten Fassung in der Verfahrenssprache Französisch:

"1. Groupe électro-hydraulique compact dans lequel un moteur électrique (1) entraîne une pompe hydraulique (2) dont le corps de pompe (12) comporte des cavités d'amortissement (34-36) des ondes sonores entourant partiellement au moins la cavité (11) contenant les pignons (9,10) de la pompe, certaines au moins des cavités d'amortissement communiquant par une face latérale du corps de pompe (12) avec une chambre (19) d'un couvercle (18) menant à un raccord (42) du circuit d'utilisation (44)."

2 Die übrigen Ansprüche sind auf diesen Anspruch zurückbezogen.

3 Die Klägerin hat geltend gemacht, der Gegenstand des Streitpatents sei nicht patentfähig. Die Beklagte hat das Streitpatent in erster Instanz in erster Linie in der erteilten Fassung und mit insgesamt sechs Hilfsanträgen (nummeriert mit 1a, 1b und 2 bis 5) in geänderter Fassung verteidigt. Die Hilfsanträge 2 bis 5 waren auf eine Fassung gerichtet, bei der die Patentansprüche 1 und 2 als Nebenansprüche ausgebildet sind. Die Klägerin hat Patentanspruch 1 in der Fassung dieser Hilfsanträge nicht angegriffen.

4

Das Patentgericht hat das Streitpatent für nichtig erklärt, soweit es über die Fassung gemäß Hilfsantrag 2 hinausgeht, und die Klage im Übrigen abgewiesen. Die Patentansprüche 1 und 2 lauten in dieser Fassung wie folgt (Änderungen gegenüber Patentanspruch 1 in der erteilten Fassung sind hervorgehoben):

- "1. Kompakter elektrohydraulischer Maschinensatz, bei welchem ein elektrischer Motor (1) eine hydraulische Pumpe (2) antreibt, deren Pumpenkörper (12) den die Ritzel (9, 10) der Pumpe enthaltenden Hohlraum (11) wenigstens teilweise umgebende Hohlräume (34-36) zur Dämpfung der Schallwellen aufweist, wobei wenigstens gewisse Dämpfungshohlräume durch eine Seitenfläche des Pumpenkörpers (12) mit einer Kammer (19) eines zu einem Verbindungsstutzen (42) des Verwendungskreises (44) führenden Deckels (18) in Verbindung stehen, wobei ein Unterbringungsraum (25) in dem Pumpenkörper zwischen dem die Ritzel (9, 10) enthaltenden Hohlraum (11) und dem Umfang dieses Körpers vorgesehen ist, um einen Überdruckeinsatz (26) zu enthalten, und wobei der Einlasskanal (37) des Pumpenkörpers mit einem den Pumpenkörper umgebenden und in das das Niederdruckfließmittel enthaltende Innere der Umhüllung (32) einmündenden Kanal (41) verbunden ist.

2. Kompakter elektrohydraulischer Maschinensatz, insbesondere nach Anspruch 1, bei welchem ein elektrischer Motor (1) eine hydraulische Pumpe (2) antreibt, deren Pumpenkörper (12) den die Ritzel (9, 10) der Pumpe enthaltenden Hohlraum (11) wenigstens teilweise umgebende Hohlräume (34-36) zur Dämpfung der Schallwellen aufweist, wobei wenigstens gewisse Dämpfungshohlräume durch eine Seitenfläche des Pumpenkörpers (12) mit einer Kammer (19) eines zu einem Verbindungsstutzen (42) des Verwendungskreises (44) führenden Deckels (18) in Verbindung stehen, wobei ein Unterbringungsraum (25) in dem Pumpenkörper zwischen dem die Ritzel (9, 10) enthaltenden Hohlraum (11) und dem Umfang dieses Körpers vorgesehen ist, um einen Überdruckeinsatz (26) zu enthalten, und wobei

einer der Hohlräume (34) zur Dämpfung der Schallwellen einerseits mit der Hochdruckkammer (19) des Deckels (18) und andererseits mit einem zu dem Niederdruckkreis führenden Kanal (39) über ein in dem ein Umleitungskreis bildenden Kanal (38) angeordnetes Rückschlagventil (40) in Verbindung steht."

5 Gegen das Urteil des Patentgerichts wenden sich beide Parteien mit der Berufung, der die Gegenseite jeweils entgegentritt.

6 Die Beklagte verteidigt das Schutzrecht nunmehr mit einem Hauptantrag und zwei Hilfsanträgen in jeweils beschränkter Fassung. Nach allen Anträgen sollen sich an Patentanspruch 1 in der Fassung des angefochtenen Urteils ein nebengeordneter Patentanspruch 2 und mehrere Unteransprüche anschließen.

7 Nach dem Hauptantrag soll Patentanspruch 2 folgende Fassung erhalten (Änderungen gegenüber der Fassung gemäß dem angefochtenen Urteil sind hervorgehoben):

"2. Kompakter elektrohydraulischer Maschinensatz für die Lenkung eines Fahrzeuges, insbesondere nach Anspruch 1, bei welchem ein elektrischer Motor (1) eine hydraulische Pumpe (2) antreibt, deren Pumpenkörper (12) den die Ritzel (9, 10) der Pumpe enthaltenden Hohlraum (11) wenigstens teilweise umgebende schallabsorbierende Hohlräume (34-36) unterschiedlicher Art zur Dämpfung der Schallwellen aufweist, wobei wenigstens gewisse Dämpfungshohlräume durch eine Seitenfläche des Pumpenkörpers (12) mit einer Kammer (19) eines zu einem Verbindungsstutzen (42) des Verwendungskreises (44) führenden Deckels (18) in Verbindung stehen, wobei wenigstens gewisse Hohlräume der Hohlräume (34, 35, 36) zusammen verbunden werden, um einen Umlauf des Hochdruckfließmittels, welches sie enthalten, zu verursachen, und wobei ein Unterbringungsraum (25) in dem Pumpenkörper zwischen dem die Ritzel (9, 10) enthaltenden Hohlraum (11) und dem Umfang dieses Körpers vorgesehen ist, um einen Überdruckeinsatz (26) zu enthalten, der zwischen der Kammer (19) im

~~Deckel (18), in welche das Hochdruckfließmittel gefördert wird und einem das Niederdruckfließmittel enthaltenden Inneren einer einen Behälter bildenden Umhüllung (32) wirksam ist und wobei einer der Hohlräume (34) zur Dämpfung der Schallwellen einerseits mit der Hochdruckkammer (19) des Deckels (18) und andererseits mit einem zu dem Niederdruckkreis führenden Kanal (39) über ein in dem ein Umleitungskreis bildenden Kanal (38) angeordnetes Rückschlagventil (40) in Verbindung steht."~~

- 8 Nach Hilfsantrag 1 soll die in der Fassung laut Hauptantrag gestrichene Passage am Ende von Patentanspruch 2 (mit einer nachfolgend hervorgehobenen Änderung) wieder eingefügt werden:

"und wobei einer der Hohlräume (34) zur Dämpfung der Schallwellen einerseits mit der Hochdruckkammer (19) des Deckels (18) und andererseits mit einem zu dem Niederdruckkreis führenden Kanal (39) über ein in dem bei Ausfall der Pumpe einen Umleitungskreis bildenden Kanal (38) angeordnetes Rückschlagventil (40) in Verbindung steht."

- 9 Die Klägerin greift das Streitpatent in allen verteidigten Fassungen an, soweit es über Patentanspruch 1 hinausgeht.
- 10 Im Auftrag des Senats hat Univ.-Prof. Dr.-Ing. H.
ein schriftliches Gutachten erstattet, das er in der mündlichen Verhandlung erläutert und ergänzt hat.

Entscheidungsgründe:

11 Die Berufung der Klägerin hat teilweise Erfolg. Die weitergehende Berufung der Klägerin und die Berufung der Beklagten sind hingegen unbegründet. Das Streitpatent hat nur in der Fassung von Hilfsantrag 1 Bestand, die gegenüber der Fassung nach dem angefochtenen Urteil zu einer weiteren Einschränkung seines Gegenstandes führt.

12 I. Das Patentgericht hat seine Entscheidung wie folgt begründet:

13 Der Gegenstand von Patentanspruch 1 in der erteilten Fassung sei durch die Entgegenhaltungen D22 und D17 nahegelegt. Aus D22 sei ein kompakter elektrohydraulischer Maschinensatz bekannt, bei dem der Druckbereich der Zahnradpumpe über Verbindungskanäle mit einem einen Dämpfungshohlraum bildenden Druckspeicher verbunden sei. Dieser Druckspeicher vergrößere den Raumbedarf der Pumpe erheblich. Der Fachmann, zu dessen Grundlagenwissen es gehöre, dass Dämpfungshohlräume bei allen Verdrängerpumpen erforderlich sein könnten, werde sich daher nach kompakteren Anordnungen solcher Hohlräume umsehen. So finde er auch die Entgegenhaltung D17, aus der eine Radialkolbenpumpe mit Mitteln zur Geräuschkämpfung bekannt sei. In D17 werde vorgeschlagen, Dämpfungshohlräume vorzusehen, die die Pumpglieder umgeben, diese mit der im Pumpendeckel angeordneten Kammer zu verbinden und von dieser Kammer über einen Verbindungsstutzen eine Verbindung zum Verbraucher herzustellen. Diese technische Lehre werde der Fachmann auch auf die in D22 offenbarte Pumpe übertragen.

14 In D22 sei ferner bereits ein Überdruckeinsatz zwischen der Hochdruck- und der Niederdruckseite vorgesehen. Dieses Ventil vergrößere die axiale Erstreckung der Pumpe. Durch die Lehre nach D17 erhalte der Fachmann die Anregung, an nicht benötigten Stellen im Pumpenkörper Aussparungen vorzu-

sehen, so dass sich die Anbringung des Überdruckeinsatzes in einer dieser Aussparungen anbiete. Als Verbindungsstelle böten sich auf der Hochdruckseite die in D22 gezeigte Kammer im Pumpendeckel und auf der Niederdruckseite ein durch eine Umhüllung als Tank ausgebildeter Behälter an.

- 15 Keine Anregung gebe der Stand der Technik demgegenüber für das mit dem erstinstanzlichen Hilfsantrag 2 zusätzlich in Patentanspruch 2 aufgenommene, in der erteilten Fassung in Anspruch 5 enthaltene Merkmal, wonach einer der Hohlräume einerseits mit der Hochdruckkammer des Deckels und andererseits mit einem zu dem Niederdruckkreis führenden Kanal über ein in dem einen Umleitungskreis bildenden Kanal angeordnetes Rückschlagventil in Verbindung stehe. In den Entgegenhaltungen D8 und D15 fehle jeder Hinweis auf einen Umleitungskreis mit einem darin angeordneten Rückschlagventil. In allen übrigen Dokumenten sei eine Servolenkung überhaupt nicht angesprochen, so dass ein derartiger Umleitungskreis von vornherein nicht erforderlich sei. Dass ein Umleitungskreis bei Servolenkungen aus Sicherheitsgründen vorgeschrieben sei, führe zu keiner anderen Beurteilung. Bei dem in Rede stehenden Merkmal gehe es nicht allgemein um einen Umleitungskreis, sondern um dessen konkrete Anordnung. Die im Streitpatent gewählte Anordnung könne nicht als fachübliche Maßnahme angesehen werden, da vor allem die Verbindung des Umleitungskreises mit einem der Dämpfungshohlräume durch nichts nahegelegt werden.
- 16 Diese Beurteilung hält der Überprüfung in der Berufungsinstanz im Wesentlichen stand.

17 II. Das Streitpatent betrifft einen elektrohydraulischen Maschinensatz,
bei dem ein elektrischer Motor eine hydraulische Pumpe antreibt.

18 1. Nach den Ausführungen in der Streitpatentschrift werden solche
Maschinensätze unter anderem in Kraftfahrzeugen eingebaut und dort insbe-
sondere zur Unterstützung der Lenkung verwendet. Um einen leichten Einbau
in Kraftfahrzeugen zu gestatten, sollte eine hydraulische Gesamteinheit so
schmal wie möglich gestaltet werden, damit sie in einer Umhüllung mit gerin-
gem Volumen untergebracht werden könne, die ihrerseits an einer engen Stelle
unter der Motorhaube angeordnet werden könne. Außerdem bezwecke die Er-
findung, die sich aus dem Betrieb des Maschinensatzes ergebenden Geräu-
sche zu verringern oder sogar zu beseitigen. Ferner sei vorgesehen, dass ein
Ausfall der Elektrik nicht die freie Handhabung des Hydraulikkreises verhindert.

19 Die zuletzt genannte Anforderung ist für Hydraulikeinheiten zur Unterstüt-
zung der Lenkung in Kraftfahrzeugen, die in der Europäischen Union für den
öffentlichen Verkehr zugelassen sind, zwingend. Gemäß § 38 Abs. 2 StVZO
muss bei Versagen der Lenkhilfe die Lenkbarkeit des Fahrzeugs erhalten blei-
ben. Dieselbe Anforderung ergibt sich aus der Bestimmung in Nr. 2.2.4.3 der
Richtlinie 70/311/EWG des Rates vom 8. Juni 1970 zur Angleichung der
Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Lenkanlagen von Kraftfahrzeu-
gen und Kraftfahrzeuganhängern (ABI. L133/10). Patentanspruch 1 ist demge-
genüber sowohl in der erteilten Fassung als auch in der von der Klägerin nicht
angegriffenen Fassung nach dem erstinstanzlichen Urteil nicht auf elektrohyd-
raulische Maschinensätze für Fahrzeuge oder Fahrzeuglenkungen beschränkt
und sieht auch keine Merkmale vor, die ein Blockieren der Lenkung bei einem
Ausfall des Motors verhindern.

20 Das Streitpatent betrifft demgemäß das technische Problem, die hydrau-
lische Gesamteinheit so schmal wie möglich zu gestalten und die sich aus dem

Betrieb des Maschinensatzes ergebenden Geräusche zu verringern oder sogar zu beseitigen.

21 Weitergehende Einschränkungen lassen sich nicht aus der in den Berufungsanträgen der Beklagten zusätzlich formulierten Anforderung entnehmen, dass der elektrohydraulische Maschinensatz für die Lenkung eines Fahrzeuges geeignet sein muss. Zwar ist dem Fachmann geläufig, dass Fahrzeuge, die (in Europa) für den öffentlichen Straßenverkehr zugelassen sind, über eine Vorrichtung verfügen müssen, die die Lenkbarkeit beim Ausfall der Lenkhilfe aufrechterhält. Patentanspruch 2 ist aber auch in der zuletzt verteidigten Fassung nicht auf Maschinensätze für solche Fahrzeuge beschränkt. Nur in der Fassung nach dem Urteil des Bundespatentgerichts und in der Fassung gemäß Hilfsantrag 1 ist ein Rückschlagventil zur Bildung eines Umleitungskreises zwingend erforderlich.

22 2. Zur Lösung des aufgezeigten technischen Problems schlägt das Streitpatent in der mit dem Hauptantrag zuletzt verteidigten Fassung von Patentanspruch 2 einen elektrohydraulischen Maschinensatz vor, der folgende Merkmale aufweist:

- (1) Der elektrohydraulische Maschinensatz ist
 - (a) für die Lenkung eines Fahrzeugs geeignet
 - (b) kompakt ausgebildet und
 - (c) umfasst eine hydraulische Pumpe (2) und einen diese antreibenden elektrischen Motor (1).

- (2) Der Pumpenkörper (12) weist einen Hohlraum (11) auf, der die Ritzel (9, 10) der Pumpe enthält.

- (3) Der Pumpenkörper (12) weist ferner schallabsorbierende Hohlräume (34-36) zur Dämpfung der Schallwellen auf, die
 - (a) von unterschiedlicher Art sind und
 - (b) den Hohlraum (11) wenigstens teilweise umgeben.

- (4) Mindestens zwei ("wenigstens gewisse", "certaines au moins") Dämpfungshohlräume stehen durch eine Seitenfläche des Pumpenkörpers (12) mit einer Kammer (19) eines Deckels (18) in Verbindung.

- (5) Die Kammer (19) führt zu einem Verbindungsstutzen (42) des Verwendungskreises (44).

- (6) Mindestens zwei ("wenigstens gewisse") Hohlräume (34, 35, 36) sind verbunden, um einen Umlauf des Hochdruckfließmittels zu verursachen.

- (7) In dem Pumpenkörper ist ein Unterbringungsraum (25) vorgesehen, der
 - (a) zwischen dem die Ritzel (9, 10) enthaltenden Hohlraum (11) und dem Umfang dieses Körpers vorgesehen ist und
 - (b) einen Überdruckeinsatz (26) enthält.

- (8) Der Überdruckeinsatz (26) ist wirksam zwischen
 - (a) der Kammer (19) im Deckel (18), in welche das Hochdruckfließmittel gefördert wird, und
 - (b) einem das Niederdruckfließmittel enthaltenden Inneren einer einen Behälter bildenden Umhüllung (32).

23 Der in der verteidigten Fassung von Patentanspruch 2 enthaltenen Rück-
beziehung auf Patentanspruch 1 kommt keine einschränkende Wirkung zu. Das
in diesem Zusammenhang verwendete Wort "insbesondere" bringt zum Aus-
druck, dass die unter Patentanspruch 2 fallenden Vorrichtungen zwar zugleich
die Merkmale von Patentanspruch 1 aufweisen können, dass dies aber nicht
zwingend ist. Patentanspruch 2 stellt danach im Verhältnis zu Patentanspruch 1
keinen Unter-, sondern einen Nebenanspruch dar.

24 Nach Hilfsantrag 1 ist ferner folgendes Merkmal vorgesehen:

- (9) Einer der Hohlräume (34) zur Dämpfung der Schallwellen steht
in Verbindung
 - (a) einerseits mit der Hochdruckkammer (19) des Deckels
(18) und
 - (b) andererseits mit einem zu dem Niederdruckkreis führen-
den Kanal (39);
 - (c) die zuletzt genannte Verbindung erfolgt über ein Rück-
schlagventil (40), das in dem Kanal (38) angeordnet ist,
der bei Ausfall der Pumpe einen Umleitungskreis bildet.

25 3. Einige Merkmale bedürfen besonderer Erläuterung.

26 a) Ein Maschinensatz ist nach den Ausführungen in der Beschreibung
des Streitpatents als "kompakt" anzusehen, wenn die aus Motor und Hydraulik-
pumpe bestehende Einheit in einer dichten Umhüllung enthalten ist, die zu-
gleich als Fließmittelbehälter dient (Sp. 1 Z. 12-16). Diese Definition, die auch
die Technische Beschwerdekammer des Europäischen Patentamts ihrer Ent-
scheidung im Einspruchsverfahren zu Grunde gelegt hat (T 1135/02 - 3.2.4, K4
Tz. 2.4), ist gemäß Art. 69 Abs. 1 Satz 2 EPÜ für die Auslegung heranzuziehen.

- 27 Der Streitpatentschrift lassen sich keine Anhaltspunkte dafür entnehmen, dass der Begriff "kompakt" in den Patentansprüchen in anderem Sinne zu verstehen ist.
- 28 Im Zusammenhang mit den Ausführungsbeispielen wird dargelegt, die dort beschriebene Pumpe weise eine große Kompaktheit auf, weil der Pumpenkörper sämtliche Hohlräume abgrenze (délimite), die zum Einbau der Ritzel, der Dämpfungskammern des Überdruckventils und der Einlass- und Förderkanäle erforderlich seien, und durch dünne Wangen verschlossen sei (Sp. 3 Z. 49-56). Daraus ergibt sich lediglich, dass bei dem geschilderten Ausführungsbeispiel über die zu Beginn der Beschreibung genannten Merkmale hinaus zusätzliche Maßnahmen getroffen wurden, um den Maschinensatz besonders kompakt auszugestalten. Diese Ausgestaltung hat Niederschlag gefunden in den Merkmalen 2, 3, 4, 6 und 7 von Patentanspruch 2 in der verteidigten Fassung, die vorsehen, dass der Pumpenkörper einen Hohlraum für die Ritzel, mehrere schallabsorbierende Hohlräume und einen Unterbringungsraum für einen Überdruckeinsatz enthält, die Verbindungen untereinander und zur Kammer in dem angrenzenden Deckel aufweisen. Auch dieses Ausführungsbeispiel betrifft aber einen Maschinensatz, der "kompakt" im Sinne der oben angeführten Definition ist. Angesichts dessen kann nicht angenommen werden, dass die Merkmale 2, 3, 4 und 7 an die Stelle dieser Definition treten und die in Merkmal 1 formulierte Anforderung "kompakt" keine darüber hinausgehende Bedeutung hat. Insoweit verbleibt es vielmehr bei der am Beginn der Beschreibung formulierten Definition.
- 29 Dass die Umhüllung (32) nicht in Patentanspruch 1, sondern erstmals in Patentanspruch 9 (in der Fassung nach dem angefochtenen Urteil und in der Fassung der Hilfsanträge: Patentanspruch 8) erwähnt wird, führt zu keiner anderen Bedeutung. In diesem Unteranspruch wird die Umhüllung näher beschrieben, weil sie den Endpunkt eines in den Pumpenkörper gebohrten Ein-

lasskanals bildet. Hieraus ergibt sich nicht, dass die Umhüllung nach den vorangehenden Patentansprüchen nicht erforderlich ist. In diesen genügt die Bezeichnung "kompakt" zusammen mit der zugehörigen Definition in der Beschreibung, um dieses Merkmal hinreichend deutlich zu beschreiben. In Patentanspruch 9 musste demgegenüber definiert werden, an welcher Stelle der dort beschriebene Einlasskanal auf der Niederdruckseite mündet. Hierzu genügte die Bezugnahme auf den zuvor definierten Begriff "kompakt" nicht. Dies ändert nichts daran, dass die ausdrückliche Definition in der Beschreibung für die Auslegung dieses Begriffs in den Patentansprüchen maßgeblich ist.

30 b) In den Patentansprüchen wird nicht ausdrücklich festgelegt, welches Konstruktionsprinzip die zum Maschinensatz gehörige Hydraulikpumpe aufweisen muss. Aus Merkmal 2, wonach der Pumpenkörper einen Hohlraum aufweist, der die Ritzel der Pumpe enthält, ergibt sich für den Fachmann, einen Diplomingenieur der Fachrichtung Maschinenbau mit Erfahrung auf dem Gebiet der Entwicklung und Konstruktion von hydraulischen Verdrängerpumpen, jedoch, dass es sich um eine Außenzahradpumpe handelt, bei der die Flüssigkeit durch zwei ineinander greifende (kämmende) Zahnräder auf der Niederdruckseite aufgenommen und in den Zahnkammern am Gehäuseumfang entlang auf die Hochdruckseite transportiert wird. Außenzahradpumpen ermöglichen nach den Ausführungen des gerichtlichen Sachverständigen eine sehr kompakte Bauform und sind relativ preisgünstig, aber vergleichsweise laut.

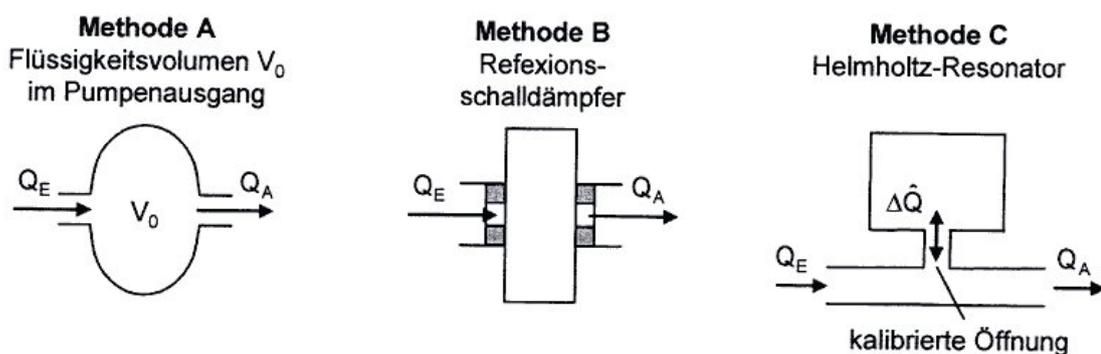
31 c) Die in Merkmal 3 als schallabsorbierende Hohlräume zur Dämpfung der Schallwellen bezeichneten Hohlräume (34-36) haben nach dem Streitpatent die Funktion, die von der Pumpe ausgehende Geräuschentwicklung zu verringern.

32 Die Betriebsgeräusche einer hydraulischen Verdrängerpumpe haben ihre Ursache vor allem in Druckpulsationen, die entstehen, weil die Flüssigkeit nicht

kontinuierlich, sondern pulsierend gefördert wird. Die Druckpulsationen verbreiten sich in der Druckflüssigkeit (Flüssigkeitsschall) und verursachen pulsierende Verformungen aller die Flüssigkeit umgebenden mechanischen Bauteile (Körperschall), also nicht nur des Pumpenkörpers selbst, sondern auch von Leitungen oder daran angeschlossenen weiteren Bauteilen. Der Körperschall regt die Oberfläche der mechanischen Bauteile und die sie umgebende Luft zu Schwingungen mit derselben Frequenz an, die als Luftschall wahrgenommen werden.

- 33 Die Intensität des Flüssigkeitsschalls kann verringert werden, indem die Größe der Druckpulsation reduziert wird. Hierzu können Dämpfungselemente eingesetzt werden, für die es drei gängige Konstruktionsprinzipien gibt:
- 34 Eine Dämpfung kann durch einen Hohlraum erzielt werden, der ein bestimmtes Flüssigkeitsvolumen aufnimmt und von der Flüssigkeit durchströmt wird. Das Flüssigkeitsvolumen wirkt aufgrund der Kompressibilität der Flüssigkeit wie eine Feder und aufgrund der Viskosität der Flüssigkeit wie ein Reibungselement.
- 35 Ein Reflexionsschalldämpfer besteht ebenfalls aus einem Hohlraum, der von der Flüssigkeit durchströmt wird. Zusätzlich sind die Eingangs- und Ausgangsöffnung des Schalldämpfers kalibriert, d.h. mit einem engeren, auf das Volumen des Hohlraums abgestimmten Querschnitt versehen. Dadurch wird die Reibungswirkung erhöht, was zu einer im Vergleich zu einem bloßen Flüssigkeitsvolumen wesentlich höheren Dämpfungswirkung führt.
- 36 Ein Helmholtz-Resonator besteht ebenfalls aus einem Hohlraum mit einer vergleichsweise engen, darauf abgestimmten Öffnung. Anders als ein Reflexionsschalldämpfer weist er jedoch nur eine Öffnung auf. Er wird deshalb nicht von der Flüssigkeit durchströmt, sondern bildet gewissermaßen einen an den Flüssigkeitsstrom angeschlossenen Nebenraum.

37 Die drei unterschiedlichen Funktionsprinzipien sind in der nachfolgenden Zeichnung, die dem Gutachten des gerichtlichen Sachverständigen entnommen wurde, dargestellt:



38 Patentanspruch 2 enthält in der Fassung des Hauptantrags sowie des Hilfsantrags 1 keine näheren Festlegungen zur Ausgestaltung der Dämpfungshohlräume. Bei der Beschreibung der Ausführungsbeispiele werden zwar Helmholtz-Resonatoren (Sp. 3 Z. 20 f.: *cavités dites de Helmholtz*) und kalibrierte Kanäle (Sp. 4 Z. 24: *des canaux calibrés*; Z. 28: *un canal calibré*) erwähnt. Dies hat aber in Patentanspruch 2 - und im nicht angegriffenen Patentanspruch 1 - keinen Niederschlag gefunden. Nur Patentanspruch 3 in der erteilten Fassung, der mit dem Hauptantrag und mit Hilfsantrag 1 als Unteranspruch verteidigt wird, und Patentanspruch 2 in der Fassung gemäß Hilfsantrag 2 sehen kalibrierte Kanäle ausdrücklich als zwingendes Merkmal vor.

39 Dass zumindest ein Dämpfungshohlraum mit kalibriertem Zugang vorhanden sein muss, ergibt sich aber aus Merkmal 3a, wonach die Dämpfungshohlräume unterschiedlicher Art sind. Da von den oben aufgezeigten Funktionsprinzipien nur eines ohne kalibrierte Zugänge auskommt, muss beim Einsatz zweier unterschiedlicher Arten von Dämpfungshohlräumen mindestens einer davon einen Zugang aufweisen, der kalibriert ist, d.h. dessen Zugänge so auf das Vo-

lumen des Dämpfungsraums abgestimmt sind, dass es zu einer schallabsorbierenden Überlagerung von Schallwellen kommt.

40 Weitergehende Anforderungen lassen sich nicht daraus ableiten, dass die Hohlräume gemäß Merkmal 3 schallabsorbierend sein müssen. Ein Hohlraum, der Druckpulsationen dämpft, ist zugleich schallabsorbierend, weil die Druckpulsationen eine entscheidende Ursache für die Entwicklung des störenden Schalls darstellen. Dennoch stellt nicht jedes größere Flüssigkeitsvolumen, das in oder neben dem Flüssigkeitsstrom der Pumpe angeordnet ist, einen schallabsorbierenden Dämpfungshohlraum im Sinne des Streitpatents dar. Für Reflexionsschalldämpfer und Helmholtz-Resonatoren ergibt sich dies schon daraus, dass die Öffnungen auf das Flüssigkeitsvolumen abgestimmt sein müssen, damit eine dämpfende Wirkung eintritt. Ein Flüssigkeitsvolumen allein kann, wie der gerichtliche Sachverständige dargelegt hat, nur dann zu einer Dämpfung führen, wenn es hinreichend groß ist. Angesichts dessen reicht es zur Verwirklichung von Merkmal 3 nicht aus, wenn an irgendeiner Stelle im Flüssigkeitsstrom Leitungsteile mit vergrößertem Querschnitt oder sonstige Hohlräume vorhanden sind. Die Hohlräume müssen vielmehr durch Kalibrierung der Öffnungen oder durch ihr Volumen so ausgestaltet sein, dass sie die beim Betrieb der Pumpe auftretenden Druckpulsationen in nennenswertem Umfang verringern.

41 d) Das Streitpatent unterscheidet zwischen Dämpfungshohlräumen (34-36), die im Pumpenkörper angeordnet sind, und einer Kammer (19), die in einem Deckel angeordnet ist. Diese Kammer steht gemäß Merkmal 4 durch eine Seitenfläche des Pumpenkörpers mit "gewissen" (also mindestens zwei) Dämpfungshohlräumen in Verbindung

42 Dass die im Deckel angeordnete Kammer (19) zwingend einen Dämpfungshohlraum bilden muss, ist in Patentanspruch 2 in keiner der verteidigten Fassungen explizit festgelegt. In der erteilten Fassung von Patentanspruch 2,

die in allen verteidigten Fassungen als Patentanspruch 3 Bestand haben soll, ist ergänzend vorgesehen, dass wenigstens einer der Dämpfungshohlräume aus zwei Kammern (19, 34) besteht, die durch eine Wange (17) getrennt sind. Diese Wange ist in dem in den Figuren 1 bis 3 der Streitpatentschrift dargestellten Ausführungsbeispiel Teil der Seitenfläche des Pumpenkörpers. Von den zwei Kammern des Dämpfungshohlraums liegt mithin die eine innerhalb und die andere außerhalb des Pumpenkörpers. Daraus folgt jedoch nicht, dass die im Deckel angeordnete Kammer (19) gemäß Patentanspruch 2 zwingend als schallabsorbierender Dämpfungshohlraum ausgestaltet sein muss. Zwar wird eine Dämpfungswirkung der Kammer in der Beschreibung ausdrücklich erwähnt (Sp. 3 Z. 7-10). Diese Darlegungen betreffen jedoch ein Ausführungsbeispiel und haben erst in Patentanspruch 3 (nach der verteidigten Fassung) Niederschlag in den Patentansprüchen gefunden. Dies steht einer Auslegung entgegen, wonach eine Dämpfungswirkung der Kammer bereits nach den Patentansprüchen 1 und 2 zwingend erforderlich wäre.

43 Umgekehrt müssen die im Pumpenkörper angeordneten Hohlräume nicht zwingend schon für sich gesehen als schallabsorbierende Dämpfungshohlräume ausgestaltet sein. Es genügt vielmehr, wenn ihnen diese Wirkung zusammen mit einer im Deckel angeordneten Kammer zukommt.

44 Bei dem in Figur 3 wiedergegebenen Ausführungsbeispiel ist im Pumpenkörper ein Hohlraum (34) ausgebildet, der - abgesehen von dem zum Rückschlagventil (40) führenden Kanal (38) - nur zu der im Deckel ausgebildeten Kammer (19) geöffnet ist. Dieser Hohlraum (34) wird in der Beschreibung zwar als Helmholtz-Resonator (Sp. 3 Z. 19-22: une des cavités dites de Helmholtz) bezeichnet. Seine einzige Öffnung - die zur Kammer (19) führt - ist in Figur 3 aber nur geringfügig kleiner dargestellt als sein größter Durchmesser. Dämpfende Wirkung kann ihm deshalb, wie der gerichtliche Sachverständige bestätigt hat, nur zusammen mit der Kammer (19) zukommen, indem das Volumen

dieser Kammer vergrößert wird. Dieser Dämpfungshohlraum besteht, wie dies in Patentanspruch 3 (in der verteidigten Fassung) zum Ausdruck kommt, aus zwei Kammern (19 und 34), die durch die Wange (17) voneinander getrennt sind. Der hiervon abweichenden Bezeichnung in der Beschreibung kommt keine ausschlaggebende Bedeutung zu. Wie bereits dargelegt ist die Ausbildung als Helmholtz-Resonator in Patentanspruch 1 nicht zwingend vorgesehen. Angesichts dessen ist der Widerspruch zwischen Beschreibung und Zeichnung dahin aufzulösen, dass auch der in der Zeichnung dargestellte, aus zwei Kammern (19 und 34) bestehende Hohlraum patentgemäß ausgebildet ist.

- 45 e) Das bislang nur in der Beschreibung (Sp. 3 Z. 11-14) erwähnte Merkmal 6, wonach mindestens zwei ("zumindest gewisse") Hohlräume verbunden sind, um einen Umlauf des Hochdruckfließmittels zu ermöglichen, bezieht sich den verwendeten Bezugszeichen nach auf die Hohlräume, die im Pumpenkörper angeordnet sind. Von diesen müssen mindestens zwei so miteinander verbunden sein, dass sie beim Förderbetrieb der Pumpe im Flüssigkeitsstrom liegen. Nach dem allgemeinen Auslegungsgrundsatz, dass der Anspruchsinhalt durch die Verwendung von Bezugszeichen nicht beschränkt wird, genügt es jedoch, wenn einer der beiden verbundenen Hohlräume auch durch die Kammer im Deckel gebildet wird. Diese Kammer kann wie bereits dargelegt zusammen mit einem im Pumpenkörper angeordneten Hohlraum einen patentgemäßen Dämpfungshohlraum bilden. Konsequenterweise muss es für die Verwirklichung von Merkmal 6 ausreichen, wenn diese Kammer mit anderen Hohlräumen in der beschriebenen Weise verbunden ist.

46 III. Der Gegenstand von Patentanspruch 2 in der mit dem Hauptantrag
verteidigten Fassung ist nicht patentfähig.

47 1. Der Gegenstand von Patentanspruch 2 in der genannten Fassung ist
neu.

48 a) In der nach dem Prioritätstag veröffentlichten, aber mit älterem Zeit-
rang ausgestatteten europäischen Patentanmeldung 748 939 (D1) ist ein aus
Elektromotor und Hydraulikpumpe bestehender Maschinensatz offenbart, bei
dem im Pumpenkörper schallabsorbierende Dämpfungshohlräume (21-23) an-
geordnet sind.

49 Die in D1 offenbarte Vorrichtung weist die Merkmale 2, 3, 3b, 6 und 8 von
Patentanspruch 2 des Streitpatents auf.

50 Nicht vollständig offenbart ist das Merkmal 1. Zwar zeichnet sich der Ma-
schinensatz durch relativ geringe Abmessungen aus. Nicht offenbart ist aber,
dass es sich um einen kompakten Maschinensatz im Sinne des Streitpatents
handelt, bei dem Motor und Hydraulikpumpe in einer dichten Umhüllung enthal-
ten sind, die zugleich als Fließmittelbehälter dient.

51 Nicht offenbart ist ferner Merkmal 3a. Zwar sind im Pumpenkörper mehre-
re Dämpfungshohlräume angeordnet. Aus dem Inhalt von D1 geht aber nicht
hervor, dass diese von unterschiedlicher Art sind.

52 Nicht offenbart ist überdies das Merkmal 7. Zwar weist die Vorrichtung ein
Überdruckventil auf. Dieses ist aber nicht in einem Unterbringungsraum im
Pumpenkörper, sondern in dem an den Pumpenkörper anschließenden Deckel
angeordnet.

- 53 b) In der deutschen Offenlegungsschrift 43 34 228 (D22) ist ein Hydroaggregat offenbart, das unter anderem aus einer von einem Motor angetriebenen Pumpe, einem Tank und einem Druckspeicher besteht.
- 54 Dieses Aggregat ist ein elektrohydraulischer Maschinensatz im Sinne des Streitpatents und weist die Merkmale 2, 7 und 8 von Patentanspruch 2 des Streitpatents auf. In der Beschreibung wird ausgeführt, das Hydroaggregat habe einen geringen Raumbedarf, weil alle Bauteile innerhalb eines gemeinsamen Gehäuses angeordnet seien (D22 Sp. 1 Z. 19-23). Das Gehäuse weist einen Hohlraum (40) auf, in dem eine Pumpe mit zwei kämmenden Zahnrädern (dargestellt in Figur 3) angeordnet ist. Zur Pumpe gehören ein Sauganschluss (57) und ein Druckanschlussstutzen (55). Von diesem führt ein Druckkanal (85) zu einem Druckanschluss (100) an der Außenseite des Gehäuses. Von dem Druckkanal zweigt ein kurzer Anschlusskanal (97) ab, der in einen Druckspeicher (80) mündet. Am Ende des Druckkanals befindet sich eine Ausnehmung (89) für ein Druckventil (90), das mit dem Saugkanal (63) in Wirkverbindung steht.
- 55 Nicht offenbart ist das Merkmal 1. Zwar wird in D22 auf den geringen Raumbedarf des Aggregats hingewiesen. Motor und Hydraulikpumpe sind aber nicht in einer dichten Umhüllung angeordnet, die zugleich als Fließmittelbehälter dient.
- 56 Nicht offenbart sind ferner die Merkmale 3, 4 und 6. Der Pumpenkörper des in D22 offenbarten Aggregats weist keine Vielzahl von untereinander verbundenen Dämpfungshohlräumen auf. Dämpfungswirkung könnte allenfalls dem Druckspeicher zukommen. Um eine nennenswerte Dämpfungswirkung zu erzielen, müsste, wie der gerichtliche Sachverständige dargelegt hat, die Druckleitung aber so ausgestaltet werden, dass sie möglichst kurz ist und möglichst keine Umlenkungen enthält. In D22 finden sich keine Hinweise in diese Rich-

tung. Eine Dämpfungswirkung wird nicht angesprochen. Ausdrücklich erwähnt wird hingegen, dass der Leitungsverlauf zwei Bögen (88, 99) aufweist, die jeweils eine Umlenkung um 90° bewirken. Angesichts all dessen gibt D22 dem Fachmann weder einen ausdrücklichen Hinweis noch eine konkludente Anregung, in dem Gehäuse mehrere Dämpfungshohlräume vorzusehen.

57 Nicht verwirklicht ist ferner das Merkmal 5. Zwischen dem Druckanschlussstutzen (55) und dem zum Verwendungskreis führenden Druckanschluss (100) ist kein Deckel mit einer darin angeordneten Kammer vorhanden.

58 c) In der deutschen Offenlegungsschrift 28 48 841 (D17) ist eine Kolbenpumpe, insbesondere eine Radialkolbenpumpe zur Förderung eines Druckmediums - in der Regel Öl (D17 S. 7 unten) - offenbart. In der Beschreibung wird ausgeführt, aufgrund des Arbeitsprinzips einer Kolbenpumpe entstünden Druckpulsationen. Diese ließen sich verringern, wenn der Raum der Druckkammer vergrößert werde. Im Stand der Technik sei hierfür der Deckel der Pumpe entsprechend verlängert worden. Dies führe aber dazu, dass die Pumpenabmessungen in nachteiliger Weise vergrößert würden. In D17 wird deshalb vorgeschlagen, das Gehäuse als ringartigen Hüllkörper auszugestalten, der in dem Raum zwischen den kreisförmig um eine zentrale Welle angeordneten Kolben Aussparungen enthält, die mit der Druckkammer verbunden sind.

59 Damit fehlt es an den Merkmalen 1 und 2. In D17 ist kein aus Motor und Pumpe bestehender Maschinensatz, sondern nur eine Hydraulikpumpe offenbart. Zur Förderung der Flüssigkeit werden keine kämmenden Zahnräder, sondern radial angeordnete Kolben eingesetzt.

- 60 Verwirklicht sind die Merkmale 3, 3b und 6. Die in D17 offenbarte Pumpe weist mehrere Dämpfungshohlräume auf, die über die Druckkammer so miteinander verbunden sind, dass das Hochdruckfließmittel umlaufen kann. Die einzelnen Hohlräume sind jedoch untereinander gleich aufgebaut und deshalb nicht von unterschiedlicher Art, wie dies in Merkmal 3a vorgesehen ist. Die Dämpfung erfolgt bei allen Räumen durch das darin enthaltene Volumen. Hinweise auf eine Kalibrierung der Zugangsöffnungen finden sich in D17 nicht.
- 61 Nicht offenbart ist ferner die Kombination der Merkmale 4 und 5. In der einleitenden Beschreibung wird die Ausbildung einer die Druckpulsationen dämpfenden Kammer im Deckel der Pumpe zwar erwähnt, jedoch als nachteilhaft bewertet, und vorgeschlagen, die Aussparungen stattdessen - nicht zusätzlich - im Pumpengehäuse selbst anzuordnen. Nicht offenbart sind schließlich die Merkmale 7 und 8. Ein Überdruckventil wird in der Beschreibung von D17, in deren Mittelpunkt die Anordnung der Aussparungen steht, nicht erwähnt.
- 62 d) In der deutschen Offenlegungsschrift 36 23 797 (D15) ist ebenfalls eine Radialkolbenpumpe offenbart. In der Beschreibung wird die aus D17 bekannte Pumpe als nachteilhaft bezeichnet, weil sie bei verhältnismäßig großer radialer Erstreckung eine verhältnismäßig geringe Förderkapazität aufweise. Um eine Pumpe mit großem Volumen der Dämpfungskammern und großer Förderkapazität zu erhalten, wird vorgeschlagen, die Zylinder in zwei unterschiedlichen Normalebene mit axialem Abstand zueinander anzuordnen. In beiden Normalebene sind in den Sektoren, die keine Zylinder enthalten, Dämpfungsräume ausgebildet. Die Auslasskanäle (13) aller Zylinder und alle Dämpfungsräume (18) sind durch eine Umfangsnut (16) miteinander verbunden.
- 63 In der Beschreibung wird ausgeführt, in dem Deckel (4) könnten weitere Aussparungen angelegt werden, die einerseits mit den Aussparungen (18) im

Pumpenkörper und andererseits mit dem Auslasskanal (19) kommunizierten und auch untereinander hydraulisch verbunden seien (D15 Sp. 3 Z. 20-27).

64 Ebenso wie bei D17 sind damit die Merkmale 3, 3b und 6 verwirklicht. Nicht offenbart sind aus denselben Gründen wie bei D17 die Merkmale 1 und 2 sowie die Merkmale 7 und 8.

65 Nicht verwirklicht ist ferner das Merkmal 3a. Auch in D15 wird die Dämpfung in allen Hohlräumen durch das darin enthaltene Flüssigkeitsvolumen herbeigeführt. Zwar könnten die einzelnen Räume bei gleicher Anordnung durch Kalibrierung der Zugänge teils als Helmholtz-Resonatoren, teils als Reflexionschalldämpfer ausgebildet werden. D15 gibt jedoch keinen Hinweis, eine solche Kalibrierung vorzunehmen. In der Beschreibung wird lediglich auf das große Volumen der Dämpfungsräume hingewiesen (D15 Sp. 1 Z. 38-40). Damit ist lediglich eine Volumendämpfung offenbart.

66 Über den Offenbarungsgehalt von D17 hinaus wird in D15 die Kombination zwischen Dämpfungshohlräumen im Pumpenkörper und einem zusätzlichen Dämpfungshohlraum in dem daneben angeordneten Deckel vorgeschlagen. Dieser Hohlraum soll mit den Hohlräumen im Pumpenkörper hydraulisch verbunden sein und auf der anderen Seite zum Verwendungskreis führen, wie dies in den Merkmalen 4 und 5 von Patentanspruch 2 des Streitpatents gelehrt wird.

67 e) In der deutschen Offenlegungsschrift 41 20 757 (D3) ist eine Flügelzellenpumpe offenbart, mit der Druckmittel von einem Sauganschluss (12) unter Druckerhöhung zu einem Druckanschluss (13) gefördert wird. In der Beschreibung wird es als bekannt dargestellt, Dämpfungsräume auszubilden, um die beim Betrieb der Pumpe entstehenden Druckpulsationen zu verringern. Zur weiteren Verbesserung wird eine Flügelzellenpumpe vorgeschlagen, die auf der

Druckseite zwei Dämpfungsräume (15, 16) aufweist, die ihrerseits durch Rippen in Längsrichtung in zwei Teilräume (15A/15B, 16A/16B) unterteilt werden.

68 Damit fehlt es an den Merkmalen 1 und 2. In D3 ist kein aus Motor und Pumpe bestehender Maschinensatz, sondern nur eine Pumpe beschrieben. Zur Förderung der Flüssigkeit wird eine Flügelzelle eingesetzt. Nicht offenbart sind ferner die Merkmale 4, 5, 7 und 8. Die offenbarte Vorrichtung weist weder einen Deckel mit einer Kammer auf, der zu einem Verbindungsstutzen des Verwendungskreises führt, noch einen Überdruckeinsatz.

69 Von den die Dämpfungshohlräume betreffenden Merkmalen ist lediglich das Merkmal 3 offenbart, nicht aber die Merkmale 3a, 3b und 6. Zwar weist die Pumpe in D3 mehrere miteinander verbundene Dämpfungshohlräume auf. Diese sind jedoch nicht von unterschiedlicher Art, sondern alle nach demselben Prinzip aufgebaut. Außerdem umgeben die Dämpfungshohlräume nicht den Hohlraum, in dem die Rotationsgruppe angeordnet ist.

70 In D3 wird nicht explizit ausgeführt, nach welchem Funktionsprinzip die Dämpfungshohlräume aufgebaut sind. Die Unterteilung der Dämpfungsräume durch in Längsrichtung angeordnete Rippen hat aber die Funktion, unterschiedliche Frequenzen von Schwingungen gezielt zu verringern (D3 Sp. 2 Z. 43-47). Als besonders vorteilhaft wird eine Ausgestaltung beschrieben, bei der sich eine stehende Welle bildet (D3 Sp. 2 Z. 48-52). Aus alledem kann zwar, wie der gerichtliche Sachverständige ausgeführt hat, nicht ohne weiteres auf eine Ausbildung als Helmholtz-Resonator geschlossen werden. Der Fachmann entnimmt diesen Ausführungen jedoch, dass die Dämpfungswirkung nicht allein durch das Flüssigkeitsvolumen erzeugt wird, sondern durch gezielte Herbeiführung und Ausnutzung von Überlagerungseffekten.

- 71 f) In der aus dem Jahr 1941 stammenden US-Patentschrift 2 238 313 (D24) ist eine Zahnradpumpe offenbart, die sich nach den Ausführungen in der Beschreibung besonders gut als Kraftstoffförderpumpe eignet. Als eines der Ziele der offenbarten Erfindung wird angegeben, eine Pumpe zu schaffen, bei der die Kammern, die die Zahnräder umschließen, nicht durch Leitungen verzerrt werden, die am Pumpengehäuse befestigt sind. Hierzu wird vorgeschlagen, die Kammern und Bohrungen, die die Antriebszahnräder umschließen, in einem einstückigen Körper auszubilden, die Saug- und Förderdurchgänge in einem der Köpfe anzuordnen und die Saug- und Förderleitungen an dem Kopf zu befestigen. Als Ausführungsbeispiel wird eine Zwillingspumpe beschrieben, bei der drei kämmende Zahnräder zwei die Flüssigkeit fördernde Zahnradpaare bilden.
- 72 Der zu fördernde Kraftstoff wird auf der Saugseite durch die Bohrungen (65 und 26) der Saugkammer zugeführt und mittels Zahnrädern (5 und 6) zur Druckkammer (28) gefördert. Von dort fließt er über eine Bohrung (66) zum Vergaser. Ein Ventil (36) verhindert ein Zurückfließen des Kraftstoffs, wenn die Pumpe nicht in Betrieb ist. Vor dem Start des Motors, an den die Pumpe angeschlossen ist, wird der Vergaser mittels einer Handpumpe mit Kraftstoff befüllt. Die Handpumpe ist so ausgelegt, dass der mit ihr erzeugte Druck ausreicht, um ein Ventil (32) zu öffnen. Von dort fließt der Kraftstoff durch eine Bohrung (35) zur Druckseite der Zahnradpumpe und über die Bohrung (66) weiter zum Vergaser. Wenn der Motor in Betrieb ist und die Zahnradpumpe antreibt, ist das Ventil (32) geschlossen.
- 73 Darüber hinaus ist jedem Zahnradpaar ein Druckausgleichsventil zugeordnet, dessen Aufbau und Wirkungsweise in Figur 4 dargestellt sind. Das Druckausgleichsventil besteht aus einer Hülse (45), einem Kolben (46) und einer Feder (47). Es öffnet, wenn der Druck in der Druckkammer (35) einen bestimmten Wert übersteigt, d.h. wenn die Pumpe mehr Kraftstoff fördert als be-

nötigt wird. Der überschüssige Kraftstoff fließt dann über eine Ringnut (51) zurück zur Saugseite.

74 Damit sind lediglich die Merkmale 2, 7 und 8 offenbart. Entgegen der Auffassung der Klägerin sind in D24 hingegen keine schallabsorbierenden Hohlräume im Sinne der Merkmale 3 und 6 von Patentanspruch 2 des Streitpatents dargestellt. Zwar weisen die Bohrungen (30 und 35) im Vergleich zu den jeweils benachbarten Bereichen ein relativ großes Volumen auf. Dies reicht aber, wie oben bereits dargelegt wurde, für eine Dämpfungswirkung nicht aus. Eine Dämpfungswirkung wird in D24 auch nicht angesprochen. Die im Ausführungsbeispiel gewählte Ausgestaltung ist, wie der gerichtliche Sachverständige aufgezeigt hat, nicht geeignet, die Druckpulsationen zu in nennenswertem Umfang zu dämpfen.

75 2. Der Gegenstand von Patentanspruch 2 in der mit dem Hauptantrag verteidigten Fassung ist durch den Stand der Technik nahegelegt.

76 a) Elektrohydraulische Maschinensätze mit dem im Streitpatent definierten kompakten Aufbau waren, wie der gerichtliche Sachverständige anhand von Auszügen aus allgemeiner Fachliteratur bestätigt hat, am Prioritätstag bekannt. Der Fachmann wusste auch um die bei Verdrängerpumpen konstruktionsbedingt auftretenden Druckpulsationen und kannte die Mittel, mit denen solche Pulsationen gedämpft werden können. Diese Ausgangslage ist nicht auf einzelne Unterarten von Verdrängerpumpen beschränkt.

77 Angesichts dessen hatte der Fachmann, der nach Möglichkeiten suchte, die zur Dämpfung erforderlichen Hohlräume auszubilden, ohne die allgemeine Anforderung eines kompakten Aufbaus aufzugeben, Veranlassung, nicht nur Vorschläge heranzuziehen, bei denen eine Außenzahnradpumpe eingesetzt wird, sondern auch Lösungen mit anderen Arten von Verdrängerpumpen. Hier-

zu konnte etwa auf die Entgegenhaltung D17 zurückgegriffen werden, in der für Radialkolbenpumpen aufgezeigt wird, dass Dämpfungshohlräume an geeigneten Stellen im Pumpenkörper selbst ausgebildet werden können. Dieselbe Anregung ergibt sich aus der Entgegenhaltung D15, dort ergänzt um den Hinweis, dass die Hohlräume im Pumpenkörper mit zusätzlichen Aussparungen im Deckel verbunden werden können. In die gleiche Richtung wies die Entgegenhaltung D3, die eine vergleichbare Ausgestaltung für Flügelzellenpumpen zeigt. Damit gelangte der Fachmann zu einer Pumpe mit den Merkmalen 3, 3b, 4, 5 und 6 von Patentanspruch 2 des Streitpatents. Die Übertragung dieser Lösung von Radialkolben- und Flügelzellenpumpen auf kompakte Maschinensätze mit Außenzahnrادpumpen (Merkmale 1 und 2) bot sich aufgrund der bereits erwähnten gemeinsamen Funktionsprinzipien an.

78 b) Der weitere Schritt, die einzelnen Dämpfungshohlräume entsprechend Merkmal 3a als Hohlräume "unterschiedlicher Art" auszugestalten und damit zumindest einen Hohlraum mit kalibrierten Zugängen zu versehen, war allerdings weder aus D15 noch aus D17 zu entnehmen. Die dort offenbarten Hohlräume entfalten ihre Dämpfungswirkung allein aufgrund des in ihnen enthaltenen Flüssigkeitsvolumens. Die Möglichkeit, die Dämpfungswirkung durch Kalibrierung der Öffnungen zu verbessern, bleibt unerwähnt, obwohl die räumliche Anordnung der Hohlräume zumindest in D15 eine solche Ausgestaltung mit relativ geringfügigen Änderungen zugelassen hätte.

79 Eine Abwandlung in diesem Sinne war dem Fachmann auch nicht durch sein allgemeines Fachwissen nahegelegt. Zwar war ihm bekannt, dass eine Dämpfungswirkung nicht nur durch ein möglichst großes Flüssigkeitsvolumen erzielt werden kann, sondern auch durch die gezielte Überlagerung von Wellen, die durch Ausbildung von Hohlräumen mit kalibrierten Zugängen erreicht werden kann. Diese Art der Dämpfung war dem Fachmann aber nicht als beliebig verfügbare Alternative zur Volumendämpfung nahegelegt. Während eine Ver-

größerung des Volumens praktisch immer zu einer Verbesserung der Dämpfungswirkung führt, lassen sich die Folgen einer Kalibrierung nicht ohne weiteres abschätzen. Sie erfordern eine exakte Abstimmung der Zugangsöffnung auf die Dämpfungshohlräume. Ob die gewünschten Effekte eintreten, hängt nicht nur vom Volumen, sondern auch von der Geometrie der Hohlräume ab. Gerade wenn relativ wenig Platz zur Verfügung steht und die Hohlräume deshalb eine unregelmäßige Form aufweisen, ist nicht gewährleistet, dass sich die angestrebte Dämpfungswirkung einstellt. Angesichts dessen gab die in D15 und D17 offenbarte Lösung, im Pumpenkörper möglichst große Hohlräume zur Volumendämpfung anzubringen, dem Fachmann keine Veranlassung, zusätzlich oder anstelle der Volumendämpfung auch andere Arten von Dämpfungshohlräumen anzubringen und hierzu die Zugänge zu den Hohlräumen zu kalibrieren.

80

Eine Anregung in diese Richtung ergab sich jedoch aus der Entgegenhaltung D3. Die dort gezeigten Hohlräume lassen sich zwar nicht eindeutig als Helmholtz-Resonatoren oder Reflexionsschalldämpfer einordnen. D3 gab aber den Hinweis, auch unter beengten Verhältnissen nicht nur auf eine Dämpfung durch ein möglichst großes Flüssigkeitsvolumen zu setzen, sondern durch gezielte Ausgestaltung der Hohlräume Überlagerungseffekte herbeizuführen, die zu einer verbesserten Dämpfung führen. Auch wenn die in D3 gezeigten Kalibrierungsmaßnahmen nicht nur die Zugänge, sondern den gesamten Hohlraum betreffen, war damit die entscheidende Anregung gegeben. Der Hinweis, zur Verbesserung der Dämpfung auf Kalibrierungsmaßnahmen zurückzugreifen, gab dem Fachmann Veranlassung, auch auf die ihm bekannten Prinzipien des Helmholtz-Resonators und des Reflexionsschalldämpfers zurückzugreifen und diese bei Bedarf mit Volumenschalldämpfern zu kombinieren. Dem steht nicht entgegen, dass die konkrete Ausgestaltung solcher Lösungen erheblichen Versuchs- oder Rechenaufwand erfordert. Dieser Umstand hätte den Fachmann möglicherweise von der Beschreitung dieses Weges abgehalten, wenn unsicher

gewesen wäre, ob er überhaupt zum angestrebten Ziel führen kann. Durch die in D3 offenbarte Lösung war aber aufgezeigt, dass dieser Weg gangbar ist. Dass in D3 nicht näher erläutert wird, wie das Problem der Kalibrierung im Einzelnen gelöst werden kann, ist schon deshalb unerheblich, weil auch das Streitpatent hierzu keine näheren Vorschläge unterbreitet.

81 c) Die sich aus den Merkmalen 4 und 6 des Streitpatents ergebende Besonderheit, dass die einzelnen Hohlräume teils in Reihen-, teils in Parallelschaltung miteinander verbunden sind, führt zu keiner anderen Beurteilung. Zwar ist eine solche Kombination in den Ausführungsbeispielen der Entgegenhaltungen D15, D17 und D3 nicht offenbart. D15 enthält aber den ergänzenden Hinweis, in dem stirnseitigen Deckel, der den Auslasskanal enthält, könnten weitere Aussparungen angelegt werden, die mit den Aussparungen im Pumpenkörper 2 einerseits und andererseits mit dem Auslasskanal kommunizieren und auch untereinander hydraulisch verbunden sind (D15 Sp. 3 Z. 23-26). Eine solche Ausgestaltung führt zu einer Kombination von Reihen- und Parallelschaltung.

82 d) Die in Merkmal 7 zusätzlich vorgesehene Anbringung eines Überdruckeinsatzes war als solche geboten. Ein Druckbegrenzungsventil ist, wie der gerichtliche Sachverständige bestätigt hat, für jedes Hydrauliksystem funktionsnotwendig.

83 Ein solches Ventil kann zwar an beliebiger Stelle im Hochdruckkreis angebracht werden. Die Anordnung im Maschinensatz selbst ist aber, wie der gerichtliche Sachverständige ausgeführt hat, für die Handhabung besonders vorteilhaft und war, wie sich aus den vom gerichtlichen Sachverständigen aufgezeigten Beispielen aus der allgemeinen Fachliteratur ergibt, am Prioritätstag geläufig. Neben der im Gutachten des gerichtlichen Sachverständigen wiedergegebenen Lösung, das Ventil in einem Zwischenflansch zwischen Motorge-

häuse und Pumpenkörper anzubringen, war aus D22 auch eine Anordnung im Pumpenkörper bekannt, und zwar in der in Merkmal 8 beschriebenen Weise, dass das Ventil zwischen einer Kammer auf der Hochdruckseite und dem Flüssigkeitstank auf der Niederdruckseite wirksam ist.

84 Der Fachmann hatte Veranlassung, neben den Lösungsansätzen in D15, D17 und D3 für die Anbringung und Wirkungsweise des Überdruckventils auch andere Entgegenhaltungen heranzuziehen. Schalldämpfung und Schutz vor Überdruck sind zwei unterschiedliche Probleme, deren Lösung sich gegenseitig nicht zwingend beeinflusst. Wenn der Fachmann zur Lösung des einen Problems auf Ansätze in bestimmten Veröffentlichungen zurückgriff, war er nicht gezwungen, sich zur Lösung des anderen Problems ebenfalls auf diese Veröffentlichungen zu beschränken. Er hatte vielmehr Veranlassung, weitere Entgegenhaltungen heranzuziehen. Dem steht nicht entgegen, dass die Anbringung des Überdruckventils im Pumpenkörper den zur Ausbildung von Dämpfungshohlräumen zur Verfügung stehenden Platz reduziert und damit dem Ziel, eine möglichst große Dämpfungswirkung zu erreichen, entgegenstand. Dieser Zielkonflikt war durch die Anforderung, möglichst viele Funktionen auf möglichst engem Raum unterzubringen, vorgegeben und konnte nur im Wege des Kompromisses gelöst werden. Die Entscheidung, einen Teil des zur Verfügung stehenden Raumes nicht für Dämpfungszwecke, sondern für die Unterbringung des Überdruckventils zu verwenden, stellt einen solchen Kompromiss dar. Sie war zusätzlich durch die aus D3 ersichtliche Erkenntnis nahegelegt, dass das zur Schalldämpfung erforderliche Volumen geringer ausfallen kann, wenn die Möglichkeit der Schalldämpfung durch Überlagerung von Schallwellen genutzt wird.

85 IV. Patentanspruch 2 in der Fassung von Hilfsantrag 1 ist demgegenüber patentfähig.

86 1. Nach der Fassung dieses Antrags umfasst die geschützte Lehre zusätzlich das Merkmal 9, wonach einer der Dämpfungshohlräume sowohl mit der im Deckel angeordneten Kammer (19) als auch - über ein Rückschlagventil - mit einem zum Niederdruckkreis führenden Kanal (39) verbunden ist. Das Rückschlagventil ist hierzu in einem Kanal (38) angeordnet, der bei Ausfall der Pumpe einen Umleitungskreis bildet.

87 In Patentanspruch 2 ist nicht festgelegt, an welcher Stelle des Maschinensatzes der Kanal (38) mit dem Rückschlagventil angeordnet ist. In dem in der Streitpatentschrift geschilderten Ausführungsbeispiel (Sp. 3 Z. 19-22) ist der Kanal, wie auch aus den Figuren 1 und 3 hervorgeht, ebenfalls innerhalb des Pumpenkörpers angeordnet. Diese konkrete Ausgestaltung hat aber keinen Niederschlag im Patentanspruch gefunden. Sie ist deshalb zur Verwirklichung von Merkmal 9 nicht erforderlich. Es genügt, wenn der Kanal mit einem Dämpfungshohlraum in Verbindung steht, der seinerseits mit der im Deckel angeordneten Kammer in Verbindung steht. Hierfür reicht es andererseits nicht aus, dass das Rückschlagventil in irgendeiner Weise mit dem Hochdruckbereich der Pumpe verbunden ist, zu dem definitionsgemäß auch der Dämpfungshohlraum gehört. Aus der ausdrücklichen Nennung dieses Hohlraums und seiner beiden Verbindungen ist vielmehr zu folgern, dass dieser auf zwei unterschiedlichen Wegen mit dem Rückschlagventil und der Kammer im Deckel verbunden sein muss. Es genügt also nicht, wenn der Hohlraum mit einer Kammer und diese mit dem Rückschlagventil in Verbindung steht. Vielmehr muss vom Hohlraum aus gesehen eine Verbindung zu der Kammer im Deckel und eine andere Verbindung zum Rückschlagventil führen.

88 2. Diese Ausgestaltung findet, wie das Patentgericht zutreffend dargelegt und der gerichtliche Sachverständige bestätigt hat, im Stand der Technik kein Vorbild. Der Fachmann hatte auch keine Veranlassung, die aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen in diese Richtung weiterzuentwickeln.

- 89 Zwar konnte der Fachmann aus D24 die Anregung entnehmen, auch ein Rückschlagventil in den Pumpenkörper mit aufzunehmen. Dass hierdurch der Platz für Dämpfungshohlräume weiter reduziert wurde, stand dem aus den oben im Zusammenhang mit dem Überdruckventil genannten Gründen nicht entgegen. Das Streitpatent bleibt dabei jedoch nicht stehen, sondern zeigt einen Weg auf, um die Lösung eines Teilproblems in neuer und vorteilhafter Weise auch zur Lösung eines anderen Teilproblems heranzuziehen, indem ein zum Zwecke der Schalldämpfung angebrachter Dämpfungshohlraum zugleich als Ausgangspunkt für den über das Rückschlagventil zugänglichen Umleitungskreis genutzt wird, so dass der knappe zur Verfügung stehende Platz in besonders vorteilhafter Weise genutzt werden kann. Anders als bei der Anbringung des Überdruckventils beschränkt sich das Streitpatent insoweit nicht darauf, zwei Teilprobleme im Wesentlichen unabhängig voneinander zu lösen. Es zeigt vielmehr einen Weg auf, durch vorteilhafte Ausgestaltung eines Dämpfungshohlraums zugleich die platzsparende Anbringung des Rückschlagventils zu ermöglichen. Für diesen Lösungsansatz gab es im Stand der Technik keine Anregung.
- 90 Die vom gerichtlichen Sachverständigen aufgezeigte Ausgangslage, dass angesichts der immer geräuschärmer werdenden Verbrennungsmotoren zunehmend die Geräuscherzeugung durch die Lenkhilfpumpe in den Blickpunkt der Automobilhersteller geraten ist, führt zu keiner anderen Beurteilung. Sie mag ein besonders starkes Bedürfnis nach geräuscharmen und dennoch kleinen Maschinensätzen begründet und dem Fachmann Veranlassung gegeben haben, das Rückschlagventil in den Maschinensatz zu integrieren, statt es als separates Bauteil an einer anderen Stelle des Hydraulikkreises anzuordnen. Auch daraus ergab sich jedoch keine Anregung, das Rückschlagventil in der in Merkmal 9 beschriebenen besonderen Weise anzuordnen.

91 V. Die weiteren Patentansprüche sind auf Patentanspruch 1 oder
Patentanspruch 2 zurückbezogen und haben zusammen mit diesen Bestand.

92 VI. Die Kostenentscheidung beruht auf § 121 Abs. 2 PatG sowie § 97
Abs. 1 und § 92 Abs. 1 ZPO.

93 Für die erste Instanz verbleibt es bei der vom Patentgericht getroffenen
Kostenentscheidung. Die erneute Änderung des Streitpatents im Berufungsver-
fahren hat gegenüber der bereits in erster Instanz erfolgten Änderung nur zu
einer verhältnismäßig geringfügigen weiteren Einschränkung geführt, die keine
abweichende Kostenentscheidung rechtfertigt.

94 Von den Kosten des Berufungsverfahrens hat die Beklagte einen höheren
Anteil zu tragen, weil die Klägerin Patentanspruch 1 in der Fassung nach dem
angefochtenen Urteil in zweiter Instanz nicht angegriffen hat.

Meier-Beck

Keukenschrijver

Mühlens

Bacher

Hoffmann

Vorinstanz:

Bundespatentgericht, Entscheidung vom 25.10.2006 - 4 Ni 44/05 (EU) -