BUNDESGERICHTSHOF

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Xa ZR 84/05

Verkündet am:
23. Juli 2009
Wermes
Justizamtsinspektor
als Urkundsbeamter
der Geschäftsstelle

in der Patentnichtigkeitssache

Der Xa-Zivilsenat des Bundesgerichtshofs hat auf die mündliche Verhandlung vom 23. Juli 2009 durch die Richter Prof. Dr. Meier-Beck, Keukenschrijver, die Richterin Mühlens und die Richter Dr. Berger und Dr. Bacher

für Recht erkannt:

Auf die Berufung der Klägerin wird das am 25. Januar 2005 verkündete Urteil des 4. Senats (Nichtigkeitssenats) des Bundespatentgerichts abgeändert:

Das europäische Patent 666 790 wird mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland dadurch teilweise für nichtig erklärt, dass Patentanspruch 1 folgende Fassung erhält, auf die sich die Patentansprüche 2 und 3 zurückbeziehen:

> "Verfahren zum Herstellen von Formteilen aus im warmen Zustand formbaren Polyolefinen, wie Polyethylen und Polypropylen, bei dem das Kunststoffmaterial auf bzw. über seine eine bleibende Verformung zulassende Verformungstemperatur erwärmt, in diesem Zustand zu dem Formteil geformt und anschließend unter diese Verformungstemperatur abgekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile im wenigstens auf die Verformungstemperatur erwärmten Zustand zu ein geringes Übermaß gegenüber den gewünschten Endmaßen aufweisenden Zwischenprodukten geformt und erst nach der Abkühlung unter die Verformungstemperatur in einem materialverdichtenden Pressvorgang unter die gewünschten Endabmessungen gebracht werden, so

dass sie nach dem Pressvorgang die gewünschten Endabmessungen aufweisen."

Die weitergehende Klage wird abgewiesen, die weitergehende Berufung wird zurückgewiesen.

Von den Kosten des Rechtsstreits tragen die Klägerin vier Fünftel und der Beklagte ein Fünftel.

Von Rechts wegen

Hinweis: Auch Teile der Urteilssammlung sind als Datenbank nach §§ 87a ff. UrhG geschützt.

JLaw – Gesetze und Urteile (mobile App)
Kostenlos
Über 200 Gesetze
Über 100.000 Urteile
JLaw – für Android
JLaw – für iOS

Tatbestand:

1 Der Beklagte ist Inhaber des am 20. Oktober 1993 unter Inanspruchnahme der Priorität einer österreichischen Patentanmeldung vom 21. Oktober 1992 angemeldeten, auch mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents 666 790 (Streitpatents), das ein "Verfahren zum Herstellen von Formteilen aus im warmen Zustand formbaren Kunststoffen" betrifft und drei Patentansprüche umfasst, die in der erteilten Fassung wie folgt lauten:

> "1. Verfahren zum Herstellen von Formteilen aus im warmen Zustand formbaren Kunststoffen, insbesondere Polyolefinen, wie Polyethylen und Polypropylen, bei dem das Kunststoffmaterial auf bzw. über seine eine bleibende Verformung zulassende Verformungstemperatur erwärmt, in diesem Zustand zu dem Formteil geformt und anschließend unter diese Verformungstemperatur abgekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile im wenigstens auf die Verformungstemperatur erwärmten Zustand zu ein geringes Übermaß gegenüber den gewünschten Endmaßen aufweisenden Zwischenprodukten geformt und erst nach der Abkühlung unter die Verformungstemperatur in einem materialverdichtenden Pressvorgang auf die gewünschten Endabmessungen gebracht werden.
>
> 2. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 bei der Herstellung von Kunststoffrohren mit der Maßgabe, dass die z. B. als Extrudierstation ausgebildete formgebende Station für das über die Verformungstemperatur erwärmte Material auf einen materialabhängig 0,5 bis 5 % über dem gewünschten Enddurchmesser des Rohres liegenden Rohrdurchmesser ausgelegt wird und die in ihr hergestellten, das Zwischenprodukt darstellenden Rohre nach der Abkühlung in einer Pressstation in einem Durchlaufverfahren kurzzeitig auf einen wieder materialabhängig um 0,5 bis 5 % kleineren Durchmesser als der gewünschte Enddurchmesser zusammengepresst werden, so dass sie nach dem Pressvorgang den gewünschten Enddurchmesser aufweisen.

3. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 bei der Herstellung von Endmuffen an Kunststoffrohren, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohrende wenigstens auf die Verformungstemperatur erwärmt und in diesem Zustand auf einen Durchmesser aufgemufft wird, der materialabhängig 0,5 bis 5 % größer ist als der gewünschte Enddurchmesser und dass die so gebildete, das Zwischenprodukt darstellende Muffe nach der Abkühlung kurzfristig bis unter den gewünschten Enddurchmesser zusammengedrückt wird, so dass sie nach der Freigabe durch das Presswerkzeug als Endprodukt maßhaltig den gewünschten Enddurchmesser aufweist."

2 Die Klägerin hat geltend gemacht, die Lehre des Streitpatents beruhe gegenüber dem Stand der Technik, insbesondere im Hinblick auf die veröffentlichte europäische Patentanmeldung 81 451 (D1), das britische Patent 1 432 539 (D2), die veröffentlichte japanische Patentanmeldung Sho 62-211 125 (D3), die US-Patente 4 135 961 (D4), 4 482 518 (D5), 3 559 424 (D7) und 3 651 197 (D8) sowie die in den Anlagen D6.1 bis D6.7 dokumentierten Vorbenutzungshandlungen nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

3 Die Klägerin hat beantragt, das Streitpatent mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig zu erklären. Der Beklagte hat das Patent mit der Einschränkung verteidigt, dass in Patentanspruch 1 die Worte "Kunststoffen, insbesondere" entfallen und die Ansprüche 2 und 3 auf diesen geänderten Anspruch Bezug nehmen.

4 Das Patentgericht hat das Streitpatent für nichtig erklärt, soweit es nicht mehr verteidigt worden ist, und die weitergehende Klage abgewiesen.

5 Hiergegen richtet sich die Berufung der Klägerin, mit der sie den Antrag auf vollständige Nichtigerklärung des Streitpatents weiterverfolgt. Sie macht ergänzend geltend, die Lehre des Streitpatents sei gegenüber der Lehre des US-Patents 2 860 372 (D9) nicht neu. Jedenfalls beruhe sie nicht auf erfinderischer Tätigkeit, was sich auch aus dem US-Patent 3 691 617 (D10) und der

deutschen Offenlegungsschrift 27 49 779 (D11) ergebe. Darüber hinaus sei die Erfindung nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen könne. Außerdem gehe der Gegenstand des Patents über den Inhalt der Anmeldung hinaus.

6 Der Beklagte hat das Streitpatent in der mündlichen Verhandlung vor dem Senat mit der Einschränkung verteidigt, dass am Ende von Anspruch 1 die Worte "auf die gewünschten Endabmessungen gebracht werden" ersetzt werden durch "unter die gewünschten Endabmessungen gebracht werden, so dass sie nach dem Pressvorgang die gewünschten Endabmessungen aufweisen", und in den Ansprüchen 2 und 3 auf diese geänderte Fassung Bezug genommen wird. Im Übrigen ist er der Berufung entgegengetreten.

7 Im Auftrag des Senats hat Professor Dr.-Ing. habil. W. H. , Technische Universität D. , Fakultät Maschinenwesen, Verkehrswissenschaft "Friedrich List", Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik, ein schriftliches Gutachten erstattet, das er in der mündlichen Verhandlung erläutert und ergänzt hat.

Entscheidungsgründe:

8 Soweit der Beklagte das Streitpatent in der mündlichen Verhandlung vor dem Senat nicht mehr verteidigt hat, ist das Schutzrecht für nichtig zu erklären. Die weitergehende Berufung der Klägerin ist unbegründet.

9 I. Das Streitpatent betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Formteilen aus im warmen Zustand formbaren Kunststoffen.

10 1. Bei vielen Kunststoffteilen aus im warmen Zustand formbaren Kunststoffmaterial kommt es im Lauf der Zeit zu Formveränderungen, insbesondere zum Schwinden, also zu einer Verringerung der Außenabmessungen gegenüber den ursprünglichen Fertigungsmaßen. Diese Vorgänge treten mit zunehmender Temperatur verstärkt auf. Als Beispiel werden in der Beschreibung des Streitpatents Rohre aus schwarzem Polyethylen genannt, bei denen bei Lagerung im Freien nach einer gewissen Lagerungszeit Schwundmaße in der Größenordnung von einem oder einigen Millimetern bzw. Prozent des Ausgangsdurchmessers auftreten können, auch wenn die Höchsttemperatur bei der Lagerung allenfalls 70°C erreicht und damit unter den üblichen Herstellungs- bzw. Verformungstemperaturen liegt, die in der Patentschrift mit 120 bis 200°C bzw. bei reinen Verformungsvorgängen mit 110°C angegeben werden. Die Verformungen führen dazu, dass Muffenverbindungen, für die übliche Herstellungstoleranzen von ±0,5 % gelten, nicht einwandfrei hergestellt werden können. Um schrumpffreie Muffen zu erhalten, sind besondere Herstellungsverfahren erforderlich. Als im Stand der Technik bekannt werden in der Beschreibung des Streitpatents unter anderem Verfahren beschrieben, bei denen die Muffen gesondert mit einer Spritzgussmaschine hergestellt und an ein extrudiertes Rohr angeschweißt oder aufgespritzt werden. Diese Verfahren werden als sehr aufwendig beschrieben. Außerdem besteht die Gefahr, dass sich die Muffe vom Rohr ablöst. Ferner können auch im Spritzgussverfahren hergestellte Muffen Schwundvorgängen ausgesetzt sein.

11 Als Ursache des Schrumpfvorgangs bei bestimmten Kunststoffen, insbesondere bei Polyolefinen, wird in der Beschreibung des Streitpatents der Formgedächtniseffekt (Memory-Effekt) genannt. Bei einer Erwärmung des Kunststoffes bleibe ein Teil der ursprünglichen Moleküle fest, wogegen der andere Teil sich verflüssige. Die nicht verflüssigten Moleküle führten dazu, dass ein Formteil das Bestreben habe, in die Ausgangsform zurückzukehren, sobald die vorher verflüssigten Moleküle durch Erwärmung oder durch Langzeitkriech-

wirkung die entsprechende Rückverformung zuließen. Die physikalische Ursache dieses "Bestrebens" liegt, wie der gerichtliche Sachverständige erläutert hat, im Molekülaufbau von Polyolefinen, zu denen insbesondere Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP) sowie deren Copolymerisate gehören. Polyolefine weisen eine teilkristalline Struktur auf, die aus lamellaren Kristalliten mit dazwischen eingebetteten amorphen (nicht orientierten) Molekülbereichen bestehen. Oberhalb der Glasübergangstemperatur, die bei Polyethylen beispielsweise bei etwa -110°C liegt, lassen die amorphen Bereiche eine Verformbarkeit des Materials zu, die mit steigender Temperatur überproportional zunimmt. Die höchste Dehnbarkeit weist der Kunststoff dicht unterhalb der Kristallitschmelztemperatur auf, ab der die Kristallite ihren Verbund auflösen und in die Schmelze übergehen. Diese Temperatur liegt knapp unterhalb des Schmelzpunkts und beträgt bei Polyethylen etwa 130°C. Bei Verformungen unterhalb der Kristallitschmelztemperatur treten Eigenspannungen auf, die beim Abkühlen des Materials "eingefroren" werden. Bei erneuter Erwärmung oder längerem Zeitablauf führen diese Eigenspannungen dazu, dass das Material sich wieder seiner Ausgangsform annähert. Vergleichbare Effekte treten auch bei anderen amorphen oder teilkristallinen Thermoplasten auf, beispielsweise bei Polyethylenterephthalat (PET) oder Polyvinylchlorid (PVC).

12 2. Durch das Streitpatent soll ein einfaches Verfahren angegeben werden, durch das unerwünschte Abweichungen der Endmaße fertig gestellter Kunststoffformteile von den Sollmaßen verhindert werden. Dieses Verfahren soll insbesondere für die Herstellung von Kunststoffrohren und aufgeweiteten Endmuffen anwendbar sein.

13 Zur Lösung dieses Problems soll in Patentanspruch 1 in der zuletzt verteidigten Fassung ein Verfahren zum Herstellen von Formteilen unter Schutz gestellt werden, das folgende Merkmale aufweist:

1. Es werden Formteile hergestellt aus im warmen Zustand formbaren Polyolefinen, wie Polyethylen und Polypropylen;

2. das Kunststoffmaterial wird auf bzw. über seine eine bleibende Verformung zulassende Verformungstemperatur erwärmt,

3. das Kunststoffmaterial wird in diesem Zustand zu einem Zwischenprodukt geformt,

3.1 das ein geringes Übermaß gegenüber den gewünschten Endmaßen aufweist;

4. das Zwischenprodukt wird anschließend unter diese Verformungstemperatur abgekühlt;

5. nach der Abkühlung unter die Verformungstemperatur wird das Zwischenprodukt nochmals verformt,

5.1 und zwar in einem materialverdichtenden Pressvorgang,

5.2 bei dem das Zwischenprodukt zunächst unter seine Endabmessungen gebracht wird,

5.3 so dass es nach dem Pressvorgang die gewünschten Endabmessungen aufweist.

14 Die Patentansprüche 2 und 3 betreffen die Anwendung dieses Verfahrens bei der Herstellung von Kunststoffrohren bzw. Endmuffen an Kunststoffrohren mit bestimmten Verfahrensparametern.

15 Bei allen diesen Verfahren wird die angestrebte Formstabilität dadurch erreicht, dass beim abschließenden Pressvorgang zusätzliche Eigenspannungen erzeugt werden, die entgegengesetzt zu den beim ersten Formvorgang entstandenen Eigenspannungen wirken.

16 3. Einzelne Merkmale des Patentanspruchs 1 bedürfen näherer Erläuterung:

17 a) Nach Merkmal 2 ist das zu verformende Material so zu erwärmen, dass die eine bleibende Verformung zulassende Verformungstemperatur überschritten wird. Diese Formulierung ist, wie der gerichtliche Sachverständige überzeugend dargelegt hat, für sich genommen missverständlich, weil Polyolefine oberhalb der Glasübergangstemperatur stets in gewissem Ausmaß verformt werden können. Angesichts dessen führt auch die in der Beschreibung des Streitpatents enthaltene Definition, wonach als Verformungstemperatur die Temperatur zu verstehen ist, die eine so starke Erweichung des Materials ergibt, dass eine zerstörungsfreie und bleibende Verformung möglich wird (Sp. 1 Z. 9-14), für sich gesehen nicht weiter. Dem Fachmann, als den das Patentgericht, wie die Befragung des gerichtlichen Sachverständigen ergeben hat, zutreffend einen praktisch erfahrenen Diplomingenieur der Fachrichtung Kunststofftechnik angesehen hat, ist aber bekannt, dass die Verformbarkeit mit steigender Temperatur zunimmt und ihren optimalen Wert bei einer Temperatur erreicht, die dicht unterhalb des Kristallitschmelzpunkts liegt und als Thermoform- oder Warmformtemperatur bezeichnet wird. Der Fachmann weiß auch, dass die Thermoformtemperatur nicht exakt erreicht werden muss, sondern eine Thermoformung auch in einem gewissen Temperaturband in der Nähe dieser Temperatur hinreichend gut durchführbar ist. Der im Streitpatent verwendete Begriff der eine bleibende Verformung zulassenden Verformungstemperatur kann deshalb mit dem unteren Grenzwert des erwähnten Temperaturbandes gleichgesetzt werden.

18 Dem stehen die Ausführungen der Beschreibung, wonach Polyolefine nur in festem oder flüssigem Zustand vorkommen und ein verformbarer Körper erst dann entstehe, wenn ein Teil der Moleküle sich verflüssigt (Sp. 2 Z. 18-24), nicht entgegen. Für den Fachmann, dem die Thermoformtemperatur und deren

Bedeutung geläufig ist, ist erkennbar, dass diese Ausführungen, mit denen die Ursache des im Stand der Technik bekannten Schrumpfvorgangs erklärt werden sollen, ungenau sind und nicht etwa zum Inhalt haben, dass die erste Verformung nach der Lehre des Streitpatents abweichend von den im Stand der Technik bekannten Verfahrensweisen bei einer Temperatur vorzunehmen ist, die oberhalb des Kristallitschmelzpunkts liegt. Dieses Verständnis wird bestätigt durch das in der Beschreibung des Streitpatents geschilderte Ausführungsbeispiel, bei dem eine Umformtemperatur von 120°C angegeben wird. Diese Temperatur liegt nach den Ausführungen des gerichtlichen Sachverständigen etwa 10°C unterhalb der typischen Kristallitschmelztemperatur und entspricht der gängigen Thermoformtemperatur des im Ausführungsbeispiel verwendeten Werkstoffs Polyethylen.

19 b) In den Merkmalen 5 bis 5.3 lehrt Patentanspruch 1 des Streitpatents, das zu verformende Material nach der Abkühlung unter die eine bleibende Verformung zulassende Verformungstemperatur (Merkmal 4) in einem materialverdichtenden Pressvorgang unter die gewünschten Endabmessungen zu bringen, so dass es nach dem Pressvorgang die gewünschten Endabmessungen aufweist. Bei diesem Pressvorgang kommt es aufgrund von Scher-, Dehnungs- und Stauchungsprozessen auf molekularer Ebene zu Deformationen der Makromoleküle, durch die Eigenspannungen entstehen, die den aufgrund des Aufweitens entstandenen Eigenspannungen entgegenwirken und damit eine Schrumpfung des Materials verhindern oder jedenfalls wesentlich verlangsamen. In der Beschreibung wird dies dahin formuliert, dass im fertig gestellten Formteil drei Arten von Molekülen vorhanden seien, nämlich Moleküle, die sich an die Ursprungsform erinnerten, Moleküle, die bei der Formgebung flüssig gewesen seien und sich nach der Warmverformung an die größeren Abmessungen erinnerten, und schließlich Moleküle, die sich an die beim Pressvorgang erzeugte kleinste Form erinnerten, wobei beim Pressvorgang eine Verformung unter das gewünschte Sollmaß stattfinde (Sp. 4 Z. 8-20). Beim Pressvorgang

muss das Material hierzu auf ein Untermaß gebracht werden, weil seine Elastizität aufgrund der Abkühlung wieder zugenommen hat, so dass es nach dem Pressvorgang in gewissem Umfang zurückfedert. Illustriert wird dieser Vorgang durch das in der Beschreibung geschilderte Ausführungsbeispiel, bei dem ein Rohrende, dessen Durchmesser im Endzustand 125 mm betragen soll, durch einen Pressvorgang auf einen Durchmesser von 123 mm zusammengedrückt wird und nach der Freigabe durch die Pressbacken einen Durchmesser von 126 mm aufweist (Sp. 4 Z. 46-52).

20 Verfahrensgestaltungen, bei denen das Material nach dem Pressvorgang nicht in praktisch relevantem Ausmaß zurückfedert und deshalb nicht auf ein Untermaß gepresst werden muss - beispielsweise weil es nur minimal abgekühlt wurde und deshalb ein geringes, praktisch vernachlässigbares Maß an Elastizität aufweist - sind nach der in der mündlichen Verhandlung vor dem Senat vorgenommenen Einschränkung nicht mehr vom Streitpatent umfasst.

21 c) Die Bedeutung des Begriffs "materialverdichtend" geht aus der Beschreibung des Streitpatents hinreichend deutlich hervor. Zwar wird der Ausdruck in der Patentschrift nicht näher definiert. Aus der Erläuterung der "drei Molekülarten" ergibt sich jedoch, dass die Druckbeaufschlagung eine dem Thermoformprozess entgegengesetzte Verstreckung oder Stauchung von Makromolekülen erzeugen, d.h. Eigenspannungen induzieren soll, die denjenigen des Thermoformens im Mittel entgegengesetzt wirken. Durch diesen, wie es der Sachverständige genannt hat, Ausgleich der Rückstellkräfte soll ein dauerhaft maßhaltiges Formteil erzielt werden.

22 d) Der zweite Pressvorgang findet erst statt, nachdem das Zwischenprodukt abgekühlt worden ist. Die hierbei einzuhaltende Temperatur ist im Streitpatent nur dahin umschrieben, dass sie unterhalb der eine bleibende Verformung zulassenden Verformungstemperatur im vorgenannten Sinne liegt. Der

Fachmann weiß ferner, dass die Temperatur oberhalb der Glasübergangstemperatur liegen muss, weil eine Verformung sonst nicht möglich wäre. Weitere Anforderungen, etwa dass die zweite Verformung erst stattfinden darf, wenn das Material auf Raumtemperatur abgekühlt ist, lassen sich dem Streitpatent nicht entnehmen. Im Interesse einer möglichst schnellen und energiesparenden Fertigungsweise wird der Fachmann sogar eher bestrebt sein, das Material nur so weit abzukühlen, wie dies für den zweiten Verformungsschritt unbedingt erforderlich ist. Er darf die Temperatur aber nicht zu hoch wählen, weil sonst die bei der Dehnung im "gummielastischen" Zustand durch Verstreckung der Makromoleküle induzierten Eigenspannungen nicht in ausreichendem Maß "eingefroren" werden und das Zwischenprodukt nicht die Elastizität aufweist, die ermöglicht, dass es nach dem zweiten Pressvorgang, bei dem es unter die gewünschten Endabmessungen gebracht wird, die gewünschten Endabmessungen aufweist. Die Auswahl einer hierfür geeigneten Temperatur - die unterhalb der eine bleibende Verformung zulassenden Verformungstemperatur liegen muss - überlässt das Streitpatent dem Fachmann, der diese durch Versuche ermitteln kann.

23 II. Das Patentgericht hat die Klage, soweit der Beklagte das Streitpatent verteidigt hat, abgewiesen. Weder die entgegengehaltenen Druckschriften noch die behaupteten offenkundigen Vorbenutzungen nähmen den Gegenstand des Streitpatents vorweg. Den vorgelegten Unterlagen zu offenkundigen Vorbenutzungen lasse sich nicht entnehmen, welche Kunststoffe verwendet worden seien und bei welchen Temperaturen und in welchem Stadium das Verformen auf das Endmaß erfolgt sei. Aus der vorgelegten Bedienungsanleitung gehe nicht hervor, was mit der darin beschriebenen Anlage hergestellt worden sei. Der in den schriftlichen Entgegenhaltungen dokumentierte Stand der Technik habe dem Fachmann keinen Hinweis auf die Lehre des Streitpatents gegeben. Insbesondere fehle es an einem materialverdichtenden Pressvorgang.

24 III. Die hiergegen gerichtete Berufung hat, soweit der Beklagte das Streitpatent in der Berufungsinstanz verteidigt, keinen Erfolg.

25 1. Die in der Geltendmachung eines weiteren Nichtigkeitsgrundes liegende Klageänderung ist als sachdienlich zuzulassen. Der geltend gemachte Offenbarungsmangel liegt jedoch nicht vor. Das von der Klägerin als nicht offenbart angesehene Merkmal 5.2 ist nach der in der Berufungsinstanz verteidigten Fassung auch in Patentanspruch 1 ausdrücklich erwähnt. Ob die Erfindung auch insoweit ausreichend offenbart war, als sie nach der ursprünglichen Fassung von Patentanspruch 1 ein Untermaß-Pressen nicht zwingend erforderte, aber auch nicht ausschloss, bedarf deshalb keiner Entscheidung.

26 2. Ebenfalls als sachdienlich zuzulassen ist die weitere Klageänderung durch Geltendmachung einer unzulässigen Erweiterung. Auch dieser Klagegrund liegt jedoch nicht vor. Der Gegenstand des Streitpatents geht nicht über den Inhalt der Patentanmeldung in ihrer ursprünglich eingereichten Fassung hinaus.

27 In der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentanmeldung fehlt in Patentanspruch 1 der Zusatz "eine bleibende Verformung zulassend" zur näheren Beschreibung des Begriffs "Verformungstemperatur" im Zusammenhang mit dem ersten Formvorgang. Der anschließende Abkühlvorgang wird dahin beschrieben, dass der Kunststoff "unter die Warmverformungstemperatur" (nunmehr: "unter diese Verformungstemperatur") abzukühlen ist. In der Beschreibung fehlt die in der erteilten Fassung in Spalte 2 Zeilen 18 bis 24 enthaltene Definition des Begriffs "Verformungstemperatur".

28 Durch diese Änderungen ist der Gegenstand des Streitpatents jedoch nicht erweitert worden.

29 a) Wie dargelegt ist für den Fachmann aufgrund seines allgemeinen Fachwissens und der damit korrespondierenden Temperaturangabe bei der Schilderung des Ausführungsbeispiels erkennbar, dass das Streitpatent mit der eine bleibende Verformung zulassenden Verformungstemperatur die Thermoformtemperatur meint. Dieselben Erkenntnisse konnte der Fachmann bereits aus der ursprünglich eingereichten Fassung der Anmeldung gewinnen. Gerade weil der Begriff "Verformungstemperatur" dort ohne nähere Erläuterungen verwendet wird, spricht alles dafür, dass damit die dem Fachmann geläufige Thermoformtemperatur gemeint ist. Die ursprüngliche Anmeldung enthält auch keine Anhaltspunkte dafür, dass der darin zusätzlich verwendete Begriff der "Warmverformungstemperatur" eine andere Bedeutung hat als der Ausdruck "Verformungstemperatur". Der gerichtliche Sachverständige hat bestätigt, dass der Fachmann nach allgemeinem Verständnis unter "Warmverformungstemperatur" ebenfalls die Thermoformtemperatur versteht. Anhaltspunkte für ein abweichendes Verständnis ergeben sich aus der ursprünglichen Fassung der Anmeldung nicht. Die in Patentanspruch 1 der Anmeldung enthaltene Angabe, dass der Kunststoff zunächst über seine Verformungstemperatur erwärmt, in diesem Zustand zu dem Formteil geformt und anschließend unter die Warmverformungstemperatur abgekühlt wird, deutet vielmehr ebenfalls darauf hin, dass an beiden Stellen dieselbe Temperatur gemeint ist. Die entsprechende Umformulierung in der erteilten Fassung des Streitpatents stellt vor diesem Hintergrund keine Erweiterung dar.

30 b) Entsprechendes gilt für die Merkmale 4 und 5 des Patentanspruchs 1. Die in der ursprünglichen Anmeldung enthaltene Formulierung, wonach die Verformung zu einem Zwischenprodukt mit geringem Übermaß "im warmen Zustand" und der nachfolgende Pressvorgang "nach der Abkühlung" erfolgt, ließe zwar bei isolierter Betrachtung möglicherweise die Auslegung zu, dass diese erste Verformung bei jeder beliebigen Temperatur oberhalb der Umgebungstemperatur und der Pressvorgang bei jeder beliebigen Temperatur

unterhalb der erreichten Maximaltemperatur erfolgen kann. Aus dem Zusammenhang mit der Beschreibung des Oberbegriffs, wonach das Material zunächst in einem Zustand geformt wird, bei dem es auf bzw. über seine Verformungstemperatur erwärmt ist, und anschließend unter die Warmverformungstemperatur abgekühlt wird, ergibt sich jedoch, dass sich auch die nachfolgend verwendeten Begriffe "warmer Zustand" und "nach der Abkühlung" auf diese Temperaturgrenze beziehen. Die in der erteilten Fassung des Streitpatents enthaltene explizite Wiederholung des Verweises auf diese Grenze stellt angesichts dessen ebenfalls keine Erweiterung dar.

31 3. Der Gegenstand des Streitpatents ist, wie das Patentgericht zutreffend ausgeführt hat, neu. Er wird weder durch die schriftlichen Entgegenhaltungen noch durch die behaupteten offenkundigen Vorbenutzungen vorweggenommen. Keine Entgegenhaltung verbindet, wie sich im Einzelnen aus den nachfolgenden Ausführungen zu 4 ergibt, eine Warmverformung mit einer anschließenden Abkühlung unter die Warmformtemperatur und einem erst darauf folgenden materialverdichtenden Pressvorgang.

32 4. Der Gegenstand des Streitpatents war dem Fachmann auch nicht nahegelegt. Auch insoweit erweist sich vielmehr das angefochtene Urteil als zutreffend. Die im Stand der Technik bekannten Lösungen gaben dem Fachmann weder einzeln noch in ihrer Gesamtheit Veranlassung, den im Streitpatent vorgeschlagenen Lösungsweg zu beschreiten.

33 a) Die veröffentlichte europäische Patentanmeldung 81 451 (D1) beschreibt ein Verfahren zum Formen von PET-Behältern. PET ist ein amorpher Thermoplast, dessen Glasübergangstemperatur oberhalb der typischen Raumtemperatur liegt. Die Entgegenhaltung lehrt, Behälter aus diesem Material herzustellen, indem eine amorphe PET-Bahn erwärmt und mit Hilfe eines Patrizenstempels in den Hohlraum einer Matrizenform gezogen wird. Das erweichte Ma-

terial wird sodann durch Aufbringen von Luftdruck in Kontakt mit der Matrizenform gebracht und dort auf eine Temperatur oberhalb der Glasübergangstemperatur erwärmt. Anschließend wird der Luftdruck weggenommen, was dazu führt, dass das geformte Material auf den - im Vergleich zur Matrize etwas kleineren - Patrizenstempel schwindet und abkühlt.

34 Damit sind die Merkmale 2, 3 und 3.1 des Streitpatents erfüllt. Es fehlt hingegen an der Verwirklichung von Merkmal 1, weil PET nicht zur Gruppe der Polyolefine gehört. Darüber hinaus wird in der Entgegenhaltung nicht der in den Merkmalen 4 bis 5.3 des Streitpatents vorgesehene materialverdichtende Pressvorgang nach Abkühlung unter die Warmformtemperatur offenbart. Zwar wird in der Beschreibung darauf hingewiesen, es könne in manchen Fällen notwendig sein, Luftdruck von unterhalb des Matrizenhohlraums zu verwenden, um das Material in eine Ausnehmung des Patrizenstempels zu drücken, insbesondere, wenn der geformte Artikel einen hochgewölbten Boden aufweisen solle (D1, S. 15 Z. 26 - S. 16 Z. 3 = Übers. S. 18 Z. 23 - S. 19 Z. 2). Hieraus geht aber nicht hervor, dass das Material beim Pressvorgang nicht nur geformt, sondern auch verdichtet wird. Zudem ergibt sich aus der Entgegenhaltung nicht, dass das Material vor dem Pressvorgang auf eine Temperatur unterhalb der Warmformtemperatur abgekühlt wird. Nach den Ausführungen in der Beschreibung erfolgt die Kühlung vielmehr dadurch, dass das geformte Material zurück auf den Patrizenstempel schwindet (D 1, S. 5 Z. 20-23 = Übers. S. 6 Z. 21-24). Etwas anderes ergäbe sich auch dann nicht, wenn unterstellt werden könnte, dass die an anderer Stelle als unter Umständen notwendig bezeichnete Zuführung von Luftdruck an der Unterseite des Matrizenhohlraums ebenfalls zu einer Abkühlung führt. In diesem Fall fielen der Abkühl- und der Pressvorgang zeitlich zusammen, während nach dem Streitpatent der Pressvorgang erst nach dem Abkühlen auf eine Temperatur unterhalb der Warmformtemperatur erfolgen darf.

35 Eine Anregung, dieses Verfahren dahin abzuwandeln, dass der Kunststoff erst nach dem Abkühlen unter die Warmformtemperatur durch einen materialverdichtenden Pressvorgang auf die gewünschten Endabmessungen gebracht wird, lässt sich weder der Entgegenhaltung noch dem sonstigen Stand der Technik entnehmen. Dass aus anderen Veröffentlichungen auch Verfahren zum Umformen unterhalb der Thermoformtemperatur, zum Beispiel mittels Kaltwalzen bekannt waren, reicht hierfür nicht aus.

36 b) Die britische Patentschrift 1 432 539 (D2) betrifft ein Verfahren zum Bilden von Muffen und Verbindungen in einem Kunststoffrohr aus orientierbarem thermoplastischem polymerem Material, beispielsweise Polyethylen und Polypropylen. Bei einer Abwandlung des Verfahrens, die unter anderem Gegenstand von Anspruch 11 der Entgegenhaltung ist, wird das Kunststoffrohr in erwärmtem Zustand durch Zufuhr von Druck gegen die Innenseiten einer Hohlform gepresst, deren Innendurchmesser größer ist als der angestrebte Außendurchmesser des fertigen Rohrs. Nach der Aufweitung wird der Druck abgelassen und das Material wird abgekühlt. Anschließend wird in das Rohr ein Dorn eingeführt, dessen Abmessungen dem angestrebten Innendurchmesser des Rohrs entsprechen. Das Material wird auf diesen Dorn aufgeschrumpft, indem es auf eine Temperatur aufgewärmt wird, bei der es zu einer gewissen Schrumpfung kommt, und anschließend nochmals abgekühlt.

37 Damit fehlt es an der Verwirklichung der Merkmale 4 bis 5.3 des Streitpatents. Zwar findet auch nach der Lehre der Entgegenhaltung ein Pressvorgang statt. Dieser erfolgt jedoch in erwärmtem Zustand und wird durchgeführt, um das Material auf ein Übermaß auszudehnen. Die Rückführung auf das angestrebte Endmaß erfolgt hingegen nicht durch Pressen, sondern durch freies Aufschrumpfen. Eine Anregung, diesen Verfahrensschritt durch den vom Streitpatent vorgeschlagenen Pressvorgang zu ersetzen, lässt sich der Entgegenhaltung nicht entnehmen.

38 c) Die veröffentlichte japanische Patentanmeldung Sho 62-211 125 (D3) betrifft eine thermische Fixiervorrichtung, die dazu verwendet wird, einer orientierten Kunststoffröhre, die beispielsweise aus Polyethylen, Polypropylen oder Polyester bestehen kann, eine thermische Beständigkeit zu verleihen. Hierbei wird das Rohr erwärmt, durch Aufblasen auf einen größeren Durchmesser gebracht und anschließend abgekühlt, wodurch es auf einen kleineren Durchmesser als den ursprünglichen, vor der Aufweitung vorhandenen Durchmesser schwindet.

39 Damit fehlt es auch bei dieser Entgegenhaltung an einem materialverdichtenden Pressvorgang nach dem Abkühlen. Die endgültigen Abmessungen werden vielmehr durch freies Schrumpfen erreicht.

40 d) Das US-Patent 4 135 961 (D4) betrifft ein Verfahren zum Formen einer Rohrmuffe an Rohren aus synthetischem Harz, beispielsweise Polypropylen. Hierbei wird das Rohr im Bereich der zu formenden Muffe aufgeweitet und in wärmeerweichtem Zustand über einen Formkern geschoben, auf dem ein Füllring aufsitzt. Der maximale Außendurchmesser des Füllrings ist etwas größer als der Innendurchmesser der Muffe. Beim Herausziehen des Formkerns bleibt der Füllring am Boden der Muffe zurück. Bei der anschließenden Schrumpfung des Materials wird die Innenseite des Rohres an die Form des Füllrings angepasst, so dass dieser fixiert ist. Zur Sicherung dieser Verzahnung wird optional die Verwendung einer äußeren Form vorgeschlagen, deren Konturen mit denjenigen des Füllrings übereinstimmen (D4a S. 16 unten und Fig. 14, Bezugszeichen 84).

41 Der Entgegenhaltung lässt sich nicht entnehmen, dass mit dieser äußeren Form oder auf andere Weise ein materialverdichtender Pressvorgang durchgeführt wird, mit dem das Zwischenprodukt nach Abkühlung unter die Warm-

formtemperatur auf die gewünschten Endabmessungen gebracht wird. Sie gibt auch keine Anregung in diese Richtung.

42 e) Die US-Patentschrift 4 482 518 (D5) betrifft ein Verfahren zum Verringern der Schwindung von hohlen orientierten Behältern aus PET. Hierbei wird das erwärmte Material durch Blasen auf Abmessungen gebracht, die größer sind als die angestrebten Endabmessungen. Nach Abkühlung wird es auf einen bestimmten Temperaturbereich erwärmt, um es auf die gewünschte Größe schwinden zu lassen.

43 Damit fehlt es auch bei diesem Verfahren an einem materialverdichtenden Pressvorgang, wie ihn die Merkmale 4 bis 5.3 des Streitpatents vorsehen.

44 f) Die US-Patentschrift 3 959 424 (Anlage D7) betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines mit Kunststoff, beispielsweise Polyethylen oder Polypropylen, ausgekleideten Rohrs. Die hierbei verwendete Auskleidung hat im Ausgangszustand einen Außendurchmesser, der größer ist als der Innendurchmesser des auszukleidenden Rohres. Die Auskleidung wird durch Aufbringen von hydrostatischem Druck so zusammengepresst, dass sie durch ein Umformgesenk fließt und in das Rohr eingebracht werden kann, und zwar optional in der Weise, dass sie zugleich von innen nach außen gewendet wird. Der Pressvorgang findet oberhalb der Glasübergangstemperatur und unterhalb der Thermoformtemperatur statt. Nach dem Einbringen in das Rohr nimmt der Durchmesser der Auskleidung wieder zu, wodurch es zu einem engen Kontakt mit der Innenwand des Rohrs kommt.

45 Damit offenbart die Entgegenhaltung einen Pressvorgang, der bei einer Temperatur unterhalb der Warmformtemperatur erfolgt und nach den Ausführungen des gerichtlichen Sachverständigen auch materialverdichtend wirkt. Sie

sgibt hingegen keine Anregung, das Rohr zuvor durch eine Warmverformung auf ein Übermaß zu bringen.

46 g) Die US-Patentschrift 3 651 197 (D8) beschreibt ein Verfahren zum Herstellen von Winkelsegmenten oder Winkelstücken aus thermoplastischem Rohr, beispielsweise Polyvinylchlorid. Dabei wird ein Rohrstück auf seine Erweichungstemperatur erwärmt, von innen nach außen gewendet, aufgeweitet und durch Wärmeschrumpfen auf ein Kalibrierwerkzeug geformt.

47 Es fehlt auch hier an einem materialverdichtenden Pressvorgang, mit dem das Material nach dem Abkühlen unter die Warmformtemperatur auf die gewünschten Endabmessungen gebracht wird. Diese werden vielmehr durch einen freien Schrumpfvorgang erreicht. Zwar wird optional vorgeschlagen, zur Erzielung der abschließenden Gestalt ein Seil um den Zylinder zu legen und derart anzuziehen, dass die angestrebte Winkelform entsteht. Dies erfolgt jedoch, solange der Kunststoff noch warm ist. Die Anordnung wird erst abgekühlt, nachdem das Seil angezogen worden ist (D8 Sp. 4 Z. 5-7 = Übers. S. 8 Z. 28-30). Eine Anregung, in der vom Streitpatent vorgeschlagenen Weise zu verfahren, lässt sich alldem nicht entnehmen.

48 h) Die US-Patentschrift 2 860 372 (D9), deren Lehre auch in den Unterlagen des deutschen Gebrauchsmusters 1 738 843 (D9a) beschrieben ist, betrifft ein Werkzeug zum Verbinden von Muffenrohren aus Kunstharz, beispielsweise Polyethylen. Vorgeschlagen wird ein Hitze leitendes Werkzeug mit einem Dornteil und einem Bundring, die so geformt sind, dass eine Rohrmuffe aufgesteckt und ein Rohrende eingeführt werden kann. Die Außenfläche des Dornteils und die Innenfläche des Bundrings weisen je eine Ausnehmung auf, die eine geringe Wölbung der Wand der Rohrmuffe und des Rohrendes während des Heizvorgangs ermöglichen. Um die gewünschte Innenwölbung der Muffe zu erreichen, wird an diese von außen ein Druckband angelegt. Sobald die beiden

zu verbindenden Rohrteile genügend Hitze aufgenommen haben und an den zu verbindenden Flächenteilen genügend geschmolzen sind, werden sie vom Werkzeug abgezogen und ineinander gesteckt. Hierbei übt das Rohrende aufgrund seiner größeren Festigkeit Druck auf die Muffe aus, dem das an der Außenseite der Muffe angebrachte Druckband entgegenwirkt. Hierdurch geraten die geschmolzenen Flächenteile unter Druck, was zu einer innigen Verbindung führt.

49 Damit fehlt es auch bei dieser Entgegenhaltung an einer Anregung zu einem materialverdichtenden Pressvorgang, mit dem das Material unterhalb der Warmformtemperatur auf die gewünschten Endabmessungen gebracht wird. Zwar wird durch das um die Muffe gelegte Druckband ein Druck erzeugt. Dieser führt jedoch nicht zu einer Änderung der Abmessungen, sondern zu einer besseren Verbindung der an ihrer Oberfläche geschmolzenen Verbindungsflächen. Die aus dem Vergleich der Figuren 3 und 4 der Entgegenhaltung ersichtliche Formänderung, bei der die unmittelbar nach der Verbindung nach außen gewölbten Rohrteile wieder einen geraden Verlauf einnehmen, stellt sich nach den Ausführungen in der Beschreibung nicht aufgrund des Drucks ein, sondern ist die Folge des Abkühlens (D9a S. 5 Z. 31 - S. 6 Z. 1). Selbst wenn der vom Druckband ausgehende Druck auf diesen Verformungsprozess maßgeblichen Einfluss hätte, fehlte es jedenfalls an der Verwirklichung von Merkmal 5 des Streitpatents, wonach der materialverdichtende Pressvorgang erst nach dem Abkühlen unter die Warmformtemperatur erfolgt.

50 i) Die US-Patentschrift 3 691 617 (Anlage D10) beschreibt ein Verfahren zum Auskleiden von Rohrfittings und ähnlichen Gegenständen mit Kunststoffen wie beispielsweise Polypropylen oder Polyethylen. Hierbei wird ein Kunststoffkörper, der in ein gekrümmtes Rohrfitting eingeführt werden soll, mit einem nicht komprimierbaren, festen deformierbaren Material, beispielsweise gebranntem Gips, gefüllt und bei einer Temperatur zwischen der Glasüber-

gangstemperatur und der Erweichungstemperatur in das Fitting geschoben. Optional kann ein Kunststoffkörper mit Übermaß gewählt werden, der vor dem Einschieben in das Fitting radial zusammengepresst wird und sich innerhalb des Fittings wieder ausweitet.

51 Damit wird in dieser Entgegenhaltung zwar ein Pressvorgang beschrieben, der unterhalb der Warmformtemperatur stattfindet. Es fehlt jedoch an einer vorherigen Warmverformung, mit der ein Übermaß erzeugt wird.

52 j) Die deutsche Offenlegungsschrift 27 49 779 (Anlage D11) betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufweiten von dickwandigen Rohren aus nachgiebigem Kunststoff, beispielsweise Polyethylen, durch Kaltwalzen. Als bevorzugte Ausführungsform wird eine Kaltwalzeinrichtung beschrieben, die aus wenigstens zwei Dornen besteht, von denen wenigstens einer einen radial gerichteten Druck auf die Rohrwand ausübt.

53 Die Entgegenhaltung offenbart mithin einen materialverdichtenden Pressvorgang, mit dem das Kunststoffrohr auf die gewünschten Endabmessungen gebracht wird. Es fehlt hingegen auch hier an einer vorhergehenden Warmverformung.

54 k) Die von der Klägerin behauptete offenkundige Vorbenutzung betrifft eine Maschine zum Formen von Rohren aus Polyvinylchlorid. Aus den vorgelegten Konstruktionszeichnungen (D 6.1 - 6.4) und der Bedienungsanleitung (D 6.5) lässt sich nicht entnehmen, in welcher Weise diese Maschine, von der die S. SpA nach dem Vortrag der Klägerin in den Jahren 1987 und 1992 zwei Exemplare ohne Geheimhaltungsvereinbarung an Hersteller von PVC-Rohren ausgeliefert hat, im Einzelnen eingesetzt worden ist. Nach dem unter Zeugenbeweis gestellten Vortrag der Klägerin wurde bei den mit der Maschine hergestellten Rohren eine Muffe angeformt, indem das Rohrende zunächst auf

Warmformtemperatur erhitzt und dann mittels Druckluft gegen die Wände einer äußeren Form gepresst wurde. Diese äußere Form wurde mit Wasser gekühlt, so dass sie das Rohr an seiner Außenseite teilweise abkühlte. Nach einiger Zeit wurde der Druck im Innern des Rohres abgebaut und das Rohr durch Druckluft von außen gegen einen in das Innere eingeführten Dorn gepresst, der durch Luft abgekühlt war. Auf dem Dorn erfolgte die vollständige Abkühlung des Rohrs.

55 Bei der behaupteten Vorbenutzung sind die Merkmale 2, 3, 3.1 und 5.1 verwirklicht. Die Rohre werden auf Warmformtemperatur erwärmt zu einem Zwischenprodukt geformt, das ein geringes Übermaß aufweist und nach Abkühlung in einem Pressvorgang auf die durch den Dorn vorgegebenen Abmessungen gebracht. Nicht verwirklicht ist hingegen das Merkmal 1 des Streitpatents. Polyvinylchlorid gehört nicht zu den Polyolefinen.

56 Aus dem Vortrag der Klägerin, den sie durch die vorab vorgelegten schriftlichen Erklärungen der benannten Zeugen konkretisiert hat, ergibt sich nicht, ob bei der behaupteten Vorbenutzung das Rohr vor dem abschließenden Pressvorgang auf eine Temperatur unterhalb der Warmformtemperatur abgekühlt wurde, wie dies Merkmal 4 des Streitpatents vorsieht. Ob dieses Merkmal erfüllt wurde, bedarf indes keiner Aufklärung.

57 Bei der behaupteten Vorbenutzung fehlt es jedenfalls an der Verwirklichung der Merkmale 5.2 und 5.3. Wie die Klägerin in der mündlichen Verhandlung vor dem Senat nochmals ausdrücklich klargestellt hat, wurde das Material bei dem Pressvorgang auf seine Endabmessungen gebracht. Es fehlt mithin an dem nach der Lehre des Streitpatents erforderlichen Untermaß-Pressen mit anschließender Rückfederung.

58 l) Auch wenn aus den oben dargestellten Entgegenhaltungen alle Einzelmerkmale der beanspruchten Lösung bekannt waren, gaben diese dem Fachmann auch in ihrer Gesamtheit keine Veranlassung, die bekannten einzelnen Verfahrensschritte in der vom Streitpatent vorgeschlagenen Weise zu kombinieren.

59 Aus mehreren der oben aufgeführten Veröffentlichungen war zwar bekannt, dass Polyolefine nicht nur in warmem Zustand, also im Bereich der Thermoformtemperatur, sondern auch unterhalb dieses Bereichs bis hin zur Glasübergangstemperatur geformt werden können. Insbesondere die Entgegenhaltung D11 gab auch einen Hinweis darauf, dass die bei einer Warmverformung zu beobachtenden Schwindeffekte durch eine Kaltverformung verhindert werden können. Zudem war beispielsweise in den Entgegenhaltungen D1, D2, D3 und D5 bereits vorgeschlagen worden, das Kunststoffmaterial zunächst auf ein Übermaß und erst anschließend auf die gewünschten Endabmessungen zu bringen. Dies gab dem Fachmann aber keine Veranlassung, die bekannten Verfahren zur Formung von Polyolefinen in der Weise zu kombinieren, dass der zweite Formvorgang erst nach dem Abkühlen unter die Warmformtemperatur durchgeführt wird und so zu bewirken, dass sich die auftretenden Rückverformungskräfte gegenseitig kompensieren. Zwar wurde in der Entgegenhaltung D11 explizit darauf hingewiesen, dass die bekannten Nachteile einer Warmverformung vermieden werden können, wenn das Material durch Kaltwalzen bearbeitet wird. Dieser Vorschlag zielte aber gerade darauf ab, die eine Art der Verarbeitung durch die andere zu ersetzen. Das Streitpatent hebt sich von all diesen Lösungsansätzen dadurch ab, dass es Warm- und Kaltverformung in bestimmter, besonders zweckmäßiger Weise kombiniert. Hierzu gab es im Stand der Technik keine Anregung.

60 Die Lösung des Streitpatents lag auch bei ergänzender Berücksichtigung der von der Klägerin behaupteten offenkundigen Vorbenutzung nicht nahe. Die

mit dieser Vorbenutzung offenbarte Lösung entspricht im Wesentlichen dem auch in den Entgegenhaltungen D1, D2, D3 und D5 enthaltenen Vorschlag, das Material zunächst auf ein Übermaß und erst danach auf die Endabmessungen zu bringen. Sie unterscheidet sich von diesen Vorschlägen vor allem dadurch, dass mit der wassergekühlten Außenform ein relativ effektives Mittel zur Abkühlung der Rohroberfläche eingesetzt wird. Hieraus ergab sich jedoch noch kein hinreichend deutlicher Hinweis darauf, dass die nach einer Warmverformung auftretenden Eigenspannungen dadurch kompensiert werden können, dass der zweite Formvorgang, mit der das Produkt auf seine Endabmessungen gebracht wird, im Wege der Kaltverformung stattzufinden hat und dass das Material hierbei unter die gewünschten Endabmessungen gebracht wird, so dass es nach dem Pressvorgang die gewünschten Endabmessungen aufweist. Bei der behaupteten Vorbenutzung sollte das Material nach dem Pressvorgang nicht zurückfedern, sondern die beim Pressen erreichten Abmessungen beibehalten. Der mit der Einstellung einer solchen Maschine betraute Fachmann musste deshalb bestrebt sein, den nach der Lehre des Streitpatents auftretenden Rückfedereffekt gerade zu vermeiden. Dies war, wie der Sachverständige bestätigt hat, zumindest bei dem bei der Vorbenutzung verwendeten Werkstoff PVC durch geeignete Auswahl der Verfahrensparameter möglich. Der Fachmann hatte mithin keine Veranlassung, das der behaupteten Vorbenutzung zu Grunde liegende Verfahren in Richtung auf die Lehre des Streitpatents abzuändern.

61 Ob der Fachmann in Betracht gezogen hätte, mit der beschriebenen Maschine auch Rohre aus Polyolefinen zu verarbeiten, und ob es dabei zu einem Rückfedereffekt gekommen wäre, bedarf keiner Aufklärung. Auch in diesem Fall hätte der Fachmann weder durch die behauptete Vorbenutzung noch durch den oben geschilderten sonstigen Stand der Technik eine Anregung erhalten, die Maschine so umzukonstruieren, dass das Außenmaß des Dorns kleiner ist als das gewünschte Endmaß. Eine entscheidende Motivation für einen solchen Schritt wäre die Erkenntnis gewesen, dass ein Pressvorgang, bei dem das Ma-

terial unter die gewünschten Endabmessungen gebracht wird, für das Langzeitverhalten des fertigen Produkts sogar positiv ist. Diese Erkenntnis wurde durch den Stand der Technik jedoch gerade nicht vermittelt. Ohne sie hatte der Fachmann keine Veranlassung, den aus seiner Sicht unerwünschten Rückfedereffekt in Kauf zu nehmen.

62 5. Die Patentansprüche 2 und 3 des Streitpatents betreffen die Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 für bestimmte Herstellungsvorgänge und haben zusammen mit diesem Bestand.

63 IV. Die Kostenentscheidung beruht auf § 121 Abs. 2 PatG in Verbindung mit § 92 Abs. 1 ZPO.

Meier-Beck Keukenschrijver Mühlens

Berger Bacher

Vorinstanz:
Bundespatentgericht, Entscheidung vom 25.01.2005 - 4 Ni 47/03 (EU) -