



BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Verkündet am
24. Mai 2011

3 Ni 3/10 (EU)

(Aktenzeichen)

...

In der Patentnichtigkeitssache

...

betreffend das europäische Patent 0 947 559
(DE 697 31 396)

hat der 3. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 24. Mai 2011 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Schramm sowie der Richter Dipl.-Chem. Dr. Egerer und Schell, der Richterin Dipl.-Chem. Zettler und des Richters Dipl.-Chem. Dr. Lange

für Recht erkannt:

- I. Das europäische Patent 0 947 559 wird mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland im Umfang seiner Patentansprüche 1 bis 6, 8 bis 10, soweit letztere nicht unmittelbar oder mittelbar auf Patentanspruch 7 rückbezogen sind, seines Patentanspruchs 12, soweit letzterer nicht unmittelbar oder mittelbar auf die Patentansprüche 7 oder 11 rückbezogen ist, im Umfang seiner Patentansprüche 13 und 14, im Umfang seiner Patentansprüche 15 bis 18, soweit diese nicht unmittelbar oder mittelbar auf die Patentansprüche 7 oder 11 rückbezogen sind, für nichtig erklärt.
- II. Die Beklagte trägt die Kosten des Rechtsstreits.
- III. Das Urteil ist gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 120 % des zu vollstreckenden Betrages vorläufig vollstreckbar.
- IV. Der Streitwert wird auf 3 Millionen Euro festgesetzt.

Tatbestand

Die Beklagte ist eingetragene Inhaberin des am 5. November 1997 angemeldeten, mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents

0 947 559 (Streitpatent), das vom Deutschen Patent- und Markenamt unter der Nummer DE 697 31 396 geführt wird. Das in englischer Sprache erteilte Streitpatent nimmt die Prioritäten der beiden italienischen Anmeldungen IT TO960890 vom 5. November 1996 und IT TO960996 vom 9. Dezember 1996 in Anspruch. Es trägt die Bezeichnung „Biodegradable polymeric compositions comprising starch and a thermoplastic polymer“ und umfasst in der erteilten Fassung achtzehn Patentansprüche, von denen die Ansprüche 2 bis 18, davon die Ansprüche 12, 15, 16 und 18 in Nebenordnung, unmittelbar oder mittelbar auf den Erzeugnisanspruch 1 rückbezogen sind.

Die Patentansprüche 1 bis 18 lauten in der hier maßgeblichen englischen Fassung der EP 0 947 559 B1 wie folgt:

1. Biodegradable heterophase polymeric compositions having good resistance to ageing and to low humidity conditions, comprising thermoplastic starch and a thermoplastic polymer incompatible with starch, in which starch constitutes the dispersed phase and the thermoplastic polymer constitutes the continuous phase, wherein the thermoplastic polymer incompatible with starch is selected from the group consisting of aliphatic-aromatic copolyesters containing from 30 to 70 % by moles of aliphatic structure and wherein the aromatic structure derives from terephthalic acid and/or isophthalic acid, polyester-amides deriving for 30-70 % by weight from an aliphatic amide, polyester-ethers, polyester-ether-amides, polyester-urethanes and polyester-ureas wherein the content of units having aliphatic structure is from 30 to 70 % by moles, said compositions being obtainable by extrusion under conditions wherein the content of water during the mixing of the components is maintained from 1 to 5 % by weight (content measured at the exit of the extruder, prior to any conditioning).

2. Compositions according to claim 1 wherein the copolyester is obtained by polycondensation of mixtures of dicarboxylic aromatic and aliphatic acids with an aliphatic C₂-C₂₀ diol.
3. Compositions according to claim 2, wherein the aliphatic dicarboxylic acid is selected from the group consisting of adipic, glutaric and sebacic acids and the aromatic acid is terephthalic acid.
4. Compositions according to claims 2 or 3 wherein the copolyester is obtained by polycondensation of an aliphatic C₂-C₂₀ diol with a mixture of a hydroxyacid with more than 2 carbon atoms or the corresponding lactone with terephthalic acid.
5. Compositions according to any of claims 2 to 4, wherein the copolyester is selected from the group consisting of polyalkylen adipate-polyalkyleneterephthalate, polyalkylen-adipate-polyalkylenisophthalate and polyalkylensebacate-polyalkyleneterephthalate.
6. Compositions according to any of claims 2 to 5, wherein the content of units having an aliphatic structure is comprised from 30 to 70% by moles.
7. Compositions according to claim 1 wherein the copolyesteramide is selected from the group consisting of poly-ε-caprolactone-ε-caprolactam, poly-alkylenadipate-ε-caprolactam and polyalkylenesuccinate- ε - caprolactam.
8. Compositions according to any of claims 1 to 7, wherein the content of starch is comprised from 5 to 95 % by weight and the content of the copolyester is from 95 to 5 % by weight.

9. Compositions according to any of claims 1 to 8, comprising a plasticizer.

10. Compositions according to claim 9, comprising a plasticizer selected from the group consisting of glycerol, sorbitol, polyglycerol esters and ethers of glycerol, sorbitol and polyglycerol; 1,3-propandiol and pentaerythritol.

11. Compositions according to any of claims 1 to 10, comprising a polymer selected from an aliphatic polyester, cellulose acetates, ethylene-vinylalcohol copolymers, ethylenevinylacetate copolymer and polyvinylalcohol in an amount up to 30 % by weight of the composition.

12. Process for preparing a composition according to any of the preceding claims 1 to 11, comprising extruding the components of the composition under conditions wherein the content of water is maintained from 1 to 5 % by weight during the mixing of the components.

13. A composition according to claim 1, wherein the starch is dispersed in the copolyester matrix in the form of particles having average numeral dimension less than 1 μm .

14. Compositions according to claim 13, wherein the starch particles have average numeral dimension less than 0.5 μm and more than 70 % of the particles have dimension less than 0.5 μm .

15. A film obtained from the compositions according to any of claims 1 to 14.

16. Use of the films according to claim 15 in the manufacture of nappies, of sanitary towels, of bags and of laminated paper.

17. Use of the films according to claim 15 in the agricultural field for mulching application.

18. Use of the compositions according to any of claims 1 to 14 for the manufacture of expanded moulded articles usable in packaging, and of disposable articles.

Die Klägerin greift das Patent im Umfang der Patentansprüche 1 bis 6, 8 bis 10 und 12 bis 18 teilweise an und hat insoweit zunächst nur den Nichtigkeitsgrund der fehlenden Patentfähigkeit geltend gemacht. Soweit die Beklagte das Streitpatent in einer beschränkten Fassung verteidigt, ist die Klägerin der Auffassung, dass es den geänderten Patentansprüchen an der erforderlichen Klarheit fehle. Im Termin zur mündlichen Verhandlung vom 24. Mai 2011 hat sie ihre Klage um den Nichtigkeitsgrund der mangelnden Ausführbarkeit erweitert.

Die Klägerin stützt sich auf folgende Entgegenhaltungen:

- K1 Streitpatentschrift EP 0 947 559 B1
- K1a Deutsche Übersetzung des Streitpatents DE 697 31 396 T2
- K2 Registerauszug des DPMA zu Aktenzeichen-DE: 697 31 396.4 vom 27. Dezember 2009
- K3 Merkmalsgliederung von Anspruch 1 von K1a
- K4 WO 90/05161 A1
- K5 WO 96/31561 A1
- K6 U. Seeliger „Biologisch abbaubar“, PLASTVERARBEITER, 47. Jg, 1996, Nr. 1 (Januar 1996), S. 62-67
- K7 I. Tomka et al. "Thermoplastic Starch Compounds: Physico-Chemical Backgrounds, Processing Conditions, Properties",

- DAVOS RECYCLE'93, International Forum and Exposition, Davos, CH, 22.-26. März 1993 (1993)
- K8 S. Simmons et al. „Structural Characteristics of Biodegradable Thermoplastic Starch/Poly(ethylene-vinyl alcohol) Blends”, J. Appl. Polym. Sci., Vol. 58, S. 2259-2285 (1995)
- K9 I. Tomka et al. „Thermoplastic Starch/Polymer Blends: Structure, Properties, Application”, CIIA Symposium, Paris, FR, 20.-21. November 1991, S. 309-322 (1991)
- K10 WO 92/19680 A1
- K11 WO 91/02025 A1
- K12 WO 92/14782 A1
- K13 EP 0 512 360 A1
- K14 WO 93/09171 A1
- K15 EP 0 560 244 A2
- K16 Schriftsatz der Patentinhaberin in italienischer Sprache vom 30. Oktober 2008 im Verletzungsverfahren vor dem Tribunale di Torino
- K16a Englische Übersetzung der Seiten 34 bis 42 von Anlage K16:
- K17/17a Versuchsberichte: Einfluss des Wasseranteils bei der Compoundierung stärkehaltiger heterophasiger Rezepturen auf die resultierenden Materialeigenschaften vorgelegt mit den Schriftsätzen vom 9. Mai 2011 und 21. Mai 2011
- K18 Tabellarische Übersicht von den in K10 bis K15 beschriebenen hydrophoben Polymeren
- K19 US 6 348 524 B2
- K20 Versuchsbericht: Nacharbeiten von Beispiel 3 der K5
- K21 Erläuterung der in situ Phasenvermittlerbildung in K5
- K22 Herstellungsbedingungen des Beispiels 3 auf Seite 14 der K5

Die Klägerin beantragt,

das europäische Patent EP 0 947 559 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland im Umfang seiner Patentansprüche 1 bis 6, 8 bis 10 und 12 bis 18 für nichtig zu erklären, soweit diese Ansprüche Zusammensetzungen betreffen oder Bezug nehmen auf Zusammensetzungen, in denen das mit Stärke inkompatible thermoplastische Polymer ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus aliphatisch-aromatischen Copolyestern, die von 30 bis 70 Molprozent aliphatische Struktur enthalten und worin die aromatische Struktur von Terephthalsäure und/oder Isophthalsäure abgeleitet ist.

Die Beklagte beantragt,

die Klage mit der Maßgabe abzuweisen, dass das Streitpatent die Fassung des Antrags gemäß Schriftsatz der Beklagten vom 6. Mai 2011 erhält,
hilfsweise, die Nichtigkeitsklage (auf Grundlage der erteilten Ansprüche) abzuweisen.

Die Beklagte tritt dem Vorbringen der Klägerin in allen Punkten entgegen und ist der Ansicht, die geltend gemachten Nichtigkeitsgründe seien nicht gegeben. Die von der Klägerin in der mündlichen Verhandlung erklärte Klageerweiterung hält sie für verspätet und deshalb für unzulässig, aber auch in der Sache nicht für begründet. Der mit Schriftsatz vom 6. Mai 2011 vorgelegte neue Anspruchssatz hat im Patentanspruch 1 hat folgenden Wortlaut:

1. Biologisch abbaubare, heterophasen, polymere Zusammensetzungen mit hohem Widerstand gegen das Altern und gegen Feuchtigkeitsarmut, umfassend thermoplastische Stärke und ein thermoplastisches, mit Stärke inkompatibles Polymer, wobei die

Stärke die disperse Phase und das thermoplastische Polymer die kontinuierliche Phase konstituiert, wobei das mit Stärke inkompatible thermoplastische Polymer ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus aliphatisch-aromatischen Copolyestern, die von 30 bis 70 Molprozent aliphatische Struktur enthalten und worin die aromatische Struktur von Terephthalsäure und/oder Isophthalsäure abgeleitet ist, Polyesteramiden, die für 30 bis 70 Gewichtsprozent von einem aliphatischen Amid abgeleitet sind, Polyester-Ether, Polyester-Ether-Amide, Polyester-Urethane und Polyester-Harnstoffe, wobei der Gehalt der Einheiten mit aliphatischer Struktur von 30 bis 70 Molprozent reicht, wobei die Zusammensetzungen durch Extrusion unter Bedingungen gewonnen werden, bei denen der Wassergehalt während des Mischens der Komponenten von 1 bis 5 Gewichtsprozent gehalten wird (Messung des Gehalts beim Austritt aus dem Extruder vor jeglicher Konditionierung), und wobei die Stärke in der Copolyestermatrix in Form von Partikeln mit einer durchschnittlichen Dimension von weniger als 0,5 µm dispergiert ist, und mehr als 70 % der Stärkepartikel Dimensionen von weniger als 0,5 µm aufweisen.

Zur Stützung ihres Vorbringens verweist die Beklagte auf folgende Dokumente:

- NB1 Internetauszug von 2007: „European Inventor of the Year 2007“ (<http://www.epo.org/about-us/events/archive/2007/patent-forum/inventor2007.html>)
- NB2 Physical-Chemistry Laboratory, Novamont S.p.A. vom 8. März 2011, „Effect of water content during mixing in hetero-phase compositions comprising thermoplastic starch and a thermoplastic polymer incompatible with starch Part I“
- NB2' Streitwertbeschluss zu 3 Ni 27/10 (EU)
- NB3 Physical-Chemistry Laboratory, Novamont S.p.A. vom 8. März 2011, „Effect of water content during mixing in hetero-

- phase, compositions comprising thermoplastic starch and a thermoplastic polymer incompatible with starch: Part II”
- NB4 Physical-Chemistry Laboratory, Novamont S.p.A. vom 3. Mai 2011, „Ex. 3 WO 96/31561 reproduction: Part I film blowing and tear resistance”
- NB5 Physical-Chemistry Laboratory, Novamont S.p.A. vom 3. Mai 2011, „Effect of phase mediator in heterophase compositions comprising starch and a thermoplastic polymer incompatible with starch at water content during mixing above and below 1%”
- NB6 Physical-Chemistry Laboratory, Novamont S.p.A. vom 3. Mai 2011, „Effect of water content during mixing in heterophase compositions comprising thermoplastic starch and a thermoplastic polymer incompatible with starch Part I”
- NB7 Physical-Chemistry Laboratory, Novamont S.p.A. vom 3. Mai 2011, „Ex 1B and 2B of EP 0 947 559 B1 reproduction”

Entscheidungsgründe

Die Klage, mit der die Nichtigkeitsgründe der mangelnden Patentfähigkeit und der mangelnden Ausführbarkeit geltend gemacht werden (Art. 138 Abs. 1 lit. a und b i. V. m. Art. 54, 56, 83 EPÜ i. V. m. Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 und 2 IntPatÜG) ist zulässig.

Die Klage ist auch begründet. Ob der von der Klägerin in der mündlichen Verhandlung erstmals vorgebrachte Nichtigkeitsgrund der mangelnden Ausführbarkeit vorliegt oder ob diese Klageerweiterung - wie von der Beklagten geltend gemacht - als verspätet zurückzuweisen ist, kann dabei als nicht entscheidungserheblich dahingestellt bleiben, da das Streitpatent bereits deshalb in dem angegriffenen Umfang für nichtig zu erklären ist, weil es nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

I.

1. Das Streitpatent betrifft biologisch abbaubare polymere Zusammensetzungen mit hohem Widerstand gegen Alterung und gegen geringe Feuchtigkeit, umfassend thermoplastische Stärke und ein mit Stärke inkompatibles thermoplastisches Polymer. In diesen Zusammensetzungen konstituiert die Stärke die disperse Phase und das thermoplastische Polymer konstituiert die kontinuierliche Phase (K1a Abs. [0001]).

Zum Stand der Technik ist in der Streitpatentschrift ausgeführt, dass es bekannt sei, dass die mechanischen Eigenschaften, insbesondere die Reißfestigkeit von Produkten (Filmen), die aus Zusammensetzungen hergestellt seien, welche thermoplastische Stärke und ein mit Stärke inkompatibles thermoplastisches Polymer enthielten, bei denen die Stärke die disperse Phase konstituiere, beträchtliche Verschlechterungen erführen, weil die Stärke Wasser abgibt oder absorbiert, bis sie mit der Umgebungsfeuchtigkeit im Ausgleich sei (K1a Abs. [0003]). Unter Bedingungen relativ niedriger Feuchtigkeit, beispielsweise bei 20 % Feuchtigkeit, zeige das Material die Tendenz, fragil zu werden, weil die disperse Phase wegen Wasserverlusts ungenügend plastifiziert werde, wodurch die Transformationstemperatur über die Umgebungstemperatur steige (K1a Abs. [0004]). Wenn unter diesen Umständen die Stärkepartikel, welche die disperse Phase ausmachten, belastet seien, könnten sich diese nicht verformen und die Belastung aufnehmen, sondern blieben starr, wodurch das Zerreißen ausgelöst würde (K1a Abs. [0005]).

2. Vor diesem Hintergrund liegt dem Streitpatent das Problem zugrunde, biologisch abbaubare polymere Zusammensetzungen zu schaffen, die unter Bedingungen niedriger Feuchtigkeit gute mechanische Eigenschaften, insbesondere eine hohe Reißfestigkeit bewahren (K1a Abs. [0002], [0015] dort Z. 5, [0116]).

3. Gelöst werden soll dieses Problem gemäß Anspruch 1 in der verteidigten Fassung nach Hauptantrag (Merkmale 1 bis 3.3) bzw nach Hilfsantrag (Merkmale 1 bis 3.2) durch

- 1) eine polymere Zusammensetzungen
 - 1.1) umfassend thermoplastische Stärke und ein thermoplastisches, mit Stärke inkompatibles Polymer,
 - 1.2) wobei das mit Stärke inkompatible thermoplastische Polymer ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus aliphatisch-aromatischen Copolyestern, die von 30 bis 70 Molprozent aliphatische Struktur enthalten und worin die aromatische Struktur von Terephthalsäure und/oder Isophthalsäure abgeleitet ist, Polyesteramiden, die für 30-70 Gewichtsprozent von einem aliphatischen Amid abgeleitet sind, Polyester-Ether, Polyester-Ether-Amide, Polyester-Urethane und Polyester-Harnstoffe, wobei der Gehalt der Einheiten mit aliphatischer Struktur von 30 bis 70 Molprozent reicht,
- 2) wobei die Zusammensetzungen durch Extrusion unter Bedingungen gewonnen werden, bei denen der Wassergehalt während des Mischens der Komponenten von 1 bis 5 Gewichtsprozent gehalten wird (Messung des Gehalts beim Austritt aus dem Extruder vor jeglicher Konditionierung);
- 3) die polymere Zusammensetzung ist heterophas, wobei die Stärke die disperse Phase und das thermoplastische Polymer die kontinuierliche Phase konstituiert,
 - 3.1) die polymere Zusammensetzung soll biologisch abbaubar sein und
 - 3.2) einen hohem Widerstand gegen das Altern und gegen Bedingungen mit geringer Feuchtigkeit aufweisen und
 - 3.3) wobei die Stärke in der Copolyestermatrix in Form von Partikeln mit einer durchschnittlichen Dimension von weniger als 0,5 μm dispergiert ist, und mehr als 70 % der Stärketeilchen Dimensionen von weniger als 0,5 μm aufweisen.

4. Als Fachmann ist ein Diplom-Chemiker der Fachrichtung makromolekulare Chemie bzw. Polymerchemie anzunehmen, der mit der Entwicklung von umweltverträglichen polymeren Zusammensetzungen betraut ist, die zum Einen gut biologisch abbaubar sind und zum Andern eine hohe mechanische Festigkeit mit geringer Neigung zur Alterung aufweisen. Dieser Fachmann hat sich durch langjährige Praxis tiefgreifende Kenntnisse auf dem Gebiet der Herstellung solcher Materialien erworben.

II.

Der Gegenstand der Patentansprüche 1 bis 6, 8 bis 10 und 12 bis 18 in der Fassung gemäß Hilfsantrag, der über den Hauptantrag hinausgeht, sowie in der Fassung gemäß Hauptantrag, unter Berücksichtigung der erforderlichen Umnummerierung und soweit jeweils angegriffen, erweist sich als nicht patentfähig, da er gegenüber dem Stand der Technik nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

1. Der Gegenstand des Streitpatents in der Fassung der erteilten Patentansprüche (Hilfsantrag) sowie der Fassung des Hauptantrags geht nicht über den Inhalt der ursprünglichen Unterlagen (vgl. WO 98/20073 A2 Anspruch 1 i. V. m. Ansprüchen 28, 29, 34 und S. 23 Abs. 1 sowie Ansprüche 28 bis 34, 36, 37 i. V. m. S. 25 Abs. 4, und Ansprüche 39 bis 43) hinaus, letztere Fassung (Hauptantrag) auch nicht über den Inhalt der erteilten Ansprüche (Ansprüche 1 bis 16 des Hauptantrags lassen sich herleiten aus den Ansprüchen 1, 13 und 14 sowie 2 bis 12 und 13 bis 16 des Hilfsantrags, jetzt mit anderer Nummerierung), so dass hinsichtlich der Offenbarung keine Bedenken bestehen.

2. Eine polymere Zusammensetzung mit den Merkmalen 1 bis 3.2 gemäß Anspruch 1 des Hilfsantrags bzw. den Merkmalen 1 bis 3.3 des Hauptantrags ergibt sich für den Fachmann in naheliegender Weise aus der Lehre der vorveröffentlichten WO 96/31561 A1 (**K5**) bzw. der Druckschrift: U. Seeliger „Biologisch abbaubar“, PLASTVERARBEITER, 47. Jg, 1996, Nr. 1 (Januar 1996), S. 62-67 (**K6**)

i. V. m. der WO 92/19680 A1 (**K10**), so dass dieser Anspruch mangels erfinderischer Tätigkeit keinen Bestand hat.

2.a) Der Fachmann hatte Anlass diese Druckschriften dahingehend zu prüfen, ob sie ihm Hinweise geben könnten, die gestellte Aufgabe zu lösen (BGH GRUR 2009, 1039 - Fischbissanzeiger). Die **K5** betrifft biologisch abbaubare Polymermischungen. Diese sollen dahingehend verbessert werden, dass sie sowohl biologisch einwandfrei abbaubar sind und zusätzlich gute mechanische und thermische Eigenschaften aufweisen, damit ein Einsatz als technischer Kunststoff bzw. als Massekunststoff in Frage kommt. Eine weitere Voraussetzung für die Eignung als Massekunststoff wird auch darin gesehen, dass der Preis für die aufgabengemäß vorgeschlagene Polymermischung eine akzeptable Größe aufweist (K5 S. 1 bis S. 2 Abs. 2). Die **K6** befasst sich mit der Möglichkeit der gezielten Herstellung von biologisch abbaubaren Stärke - Copolyester - Blends, um zufriedenstellende und ausreichende Gebrauchseigenschaften, niedrige Herstellungskosten und biologische Abbaubarkeit zu ermöglichen (K6 „Biologisch abbaubare Copolyester“). Die **K10** betrifft ebenfalls biologisch abbaubare polymere Zusammensetzungen, basierend auf Stärke und thermoplastischen Polymeren, (K10 S. 1 Abs. 1). Diese polymeren Zusammensetzungen sollen eine hohe biologische Abbaubarkeit gewährleisten und u. a. verbesserte mechanische Eigenschaften aufweisen (K10 S. 2 Abs. 1).

2.b) In der **K6** ist ausgeführt, dass durch eine gezielte Auswahl der Monomere und einen maßgeschneiderten Aufbau der Polymerstruktur der biologisch abbaubaren Polymere ein Kompromiss gefunden werden kann, der gleichzeitig ausreichende Gebrauchseigenschaften, niedrige Herstellkosten und biologische Abbaubarkeit ermöglicht. Im Einzelnen entnimmt der Fachmann der **K6** die Lehre, dass polymere Zusammensetzungen (Merkmal 1) aus Blends von thermoplastischer Stärke mit Copolyestern aus aliphatischen Diolen und aliphatischen und aromatischen Dicarbonsäuren (Merkmal 1.1) (K6 S. 62 „Biologisch abbaubare Copolyester“) durch Extrusion online hergestellt werden können. Aus dem schematischen Bild 3 ist auch ersichtlich, dass während der

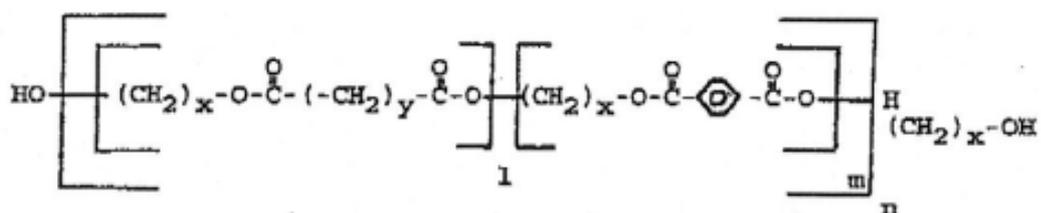
Extrusion entgast werden kann. Die resultierenden polymeren Zusammensetzungen sind zum Einen biologisch abbaubar (Merkmal 3.1) (K6 S. 67 li. Sp. Abs. 2 u. 3) und weisen zum Andern gute mechanische Eigenschaften (Merkmal 3.2) wie hohe Reißfestigkeit und -dehnung auf (K6 S. 67 li. Sp. Abs. 4 u. Tabelle 1). In einer weiteren Eigenschaft sind sie heterophas, wobei die Stärke die disperse Phase und das thermoplastische Polymer die kontinuierliche Phase bildet (Merkmal 3) (K6 S. 67 li. Sp. Abs. 3 u. Bild 3). Zum Aufbau der biologisch abbaubaren Copolyester schlägt die **K6** Adipinsäure, Dimethylterephthalat/Terephthalsäure und 1,4-Butandiol vor. Beispielsweise stellen Adipinsäure, Dimethylterephthalat und 1,4-Butandiol preiswerte Monomere in bestehenden Technologien dar. Insbesondere sind statistische Copolyester aus 60 mol% ADS (Adipinsäure)/ 40 mol% Terephthalsäure und 1,4 Butandiol in Kompost vollständig abbaubar (Merkmale 1.2 u 3.1) (K6 Bild 2). Damit wurde der Fachmann bereits im Hinblick auf die **K6** in die Lage versetzt, statistische Copolyester aus 60 mol% ADS (Adipinsäure)/ 40 mol% Terephthalsäure und 1,4 Butandiol in die Hand zu bekommen und in Mischungen mit thermoplastischer Stärke entsprechend der Merkmale 1, 1.1, 1.2, 3, 3.1, 3.2 einzusetzen.

Der Einwand der Beklagten, dass die in **K6** beschriebenen Copolyester aus aliphatischen Diolen sowie aliphatischen und aromatischen Dicarbonsäuren nur das Grundgerüst der Copolyester bildeten, die dann zusätzlich (z. B. durch Einbau hydrophiler Gruppen) modifiziert werden, wodurch neue Copolyester geschaffen werden, die nicht zwingenderweise die Merkmale 1.1 und 1.2. betreffen, greift vorliegend nicht. Zum Einen kann auch die polymere Zusammensetzung des Streitpatents durch Einbau zusätzlicher, z. B. hydrophiler Komponenten (K1a Abs. [0118] i. V. m. [0015] u [0021]); variiert werden, zum Andern zeigen die Ausführungen der **K6** zur Herstellung der Blends und zu deren Eigenschaften eindeutig, dass die so hergestellten Copolyester als kontinuierliche Phase vorliegen, während die thermoplastische Stärke fein dispers (inkompatibel) eingelagert ist (K6 S: 67 li. Sp. Abs. 3 u. Bild 3).

Aus **K6** geht nicht hervor, dass der Wassergehalt gemäß Merkmal 2 während des Mischens der Komponenten im Bereich von 1 bis 5 Gewichtsprozent gehalten wird (Messung des Gehalts beim Austritt aus dem Extruder vor jegliche Konditionierung) (Merkmal 2). Bei nativer Stärke mit einem üblichen Wassergehalt von 1 bis 16 Gew.-% (K1a Abs. [0134]) und unter der Annahme, dass bis 95 Gew.-% Stärke in der Mischung eingesetzt werden (K5 S. 7 Abs. 2 Z. 4 u. K1a Anspruch 8), resultiert ohne weitere Entgasung ein Wassergehalt in der Gesamtmischung von etwa 0,95 bis 15,2 Gew.-%. Der Fachmann wird diesen Wassergehalt, z. B. durch Entgasen während der Extrusion, in einem Bereich festlegen, in dem die polymere Zusammensetzung eine gute biologische Abbaubarkeit zusammen mit besten mechanischen und physikalischen Eigenschaften aufweist.

2.c) Hinweise auf einen erstrebenswerten Wassergehalt von unter 5 Gew.-% in der Gesamtmischung hatte der Fachmann aus der WO 92/19680 A1 (**K10**), die ebenfalls biologisch abbaubare polymere Zusammensetzungen (Merkmale 1 und 3.1), basierend auf Stärke und thermoplastischen Polymeren, betrifft (K10 S. 1 Abs. 1). Das thermoplastische Polymer kann neben aliphatischen Hydroxysäuren auch Monomere aus Phthalsäure umfassen (Merkmal 1.1) (K10 S. 2 c) u. S. 3 Zn. 19 bis 20) - entsprechend Ansprüchen 1 und 4 des Streitpatents (**K1a**). Die Herstellung gemäß **K10** erfolgt durch Mischen der Komponenten in einem Extruder bei Temperaturen zwischen 100 und 220°C, wobei der Wassergehalt durch Entgasen während der Extrudierung auf 1,5 bis 5 Gew.-% (vor der Konditionierung) eingestellt wird (Merkmal 2) (K10 S. 21 Abs. 3 u. 4). Die Extrusionsbedingungen wie Temperatur und Scherkräfte sollen gemäß K10 so ausgewählt sein, dass eine Kompatibilisierung zwischen Polymer und Stärke gewährleistet ist (K10 S. 21 Abs. 5). Dies entspricht dem Vorgehen gemäß Streitpatent, wo ebenfalls gefordert wird, dass die Extrusionsbedingungen (Temperatur, zwischen 100 und 220°C, und Scherkräfte) so auszuwählen sind, dass eine gute Kompatibilisierung zwischen Stärke und dem inkompatiblen Copolyester erreicht wird (Merkmal 3) (K1a Abs. [0133] bis [0135]).

2.d) Zusätzliche Hinweise auf die in Frage kommenden konkreten Copolyester (Merkmal 1.2) hatte der Fachmann auch aus der **K5**. So ist in **K5** bei vergleichbarer Aufgabenstellung beschrieben, dass aromatische Polyester ausgezeichnete Materialeigenschaften besitzen, jedoch ihre biologische Abbaubarkeit eher mäßig ist. Dagegen weisen unter anderem Polyester-Copolymere basierend auf aromatischen und aliphatischen Dicarbonsäuren sowohl hervorragende Materialeigenschaften wie auch eine schnelle biologische Abbaubarkeit auf, weshalb sie sich besonders gut für die Verwendung in Polymermischungen mit thermoplastischer Stärke eignen (Merkmale 3.1 und 3.2). Die in der Polymermischung mit thermoplastischer Stärke vorgeschlagenen, zu verwendenden Polyester-Copolymere sind nebst den üblich verwendeten Polyolen auf aromatischen und aliphatischen Dicarbonsäuren aufgebaut, und weisen die nachfolgende allgemeine Struktur auf:



(K5 S. 3 Z. 3 v. u. bis S. 4 Mitte).

Gemäß **K5** stellen statistische Copolyester aus aliphatischen und aromatischen Dicarbonsäuren mit einem Anteil, beispielsweise von ca. 35 - 55 mol% an aromatischer Säure, wie beispielsweise Terephthalsäure (Merkmal 1.2), einen optimalen Kompromiss zwischen biologischer Abbaubarkeit und Materialeigenschaften dar, womit sie besonders gut in Mischungen mit thermoplastischer Stärke geeignet sind. Die biologische Abbaubarkeit derartiger statistischer Copolyester liegt innerhalb 8 bis 12 Wochen in Kompost und Erde (K5 S. 4 Abs. 4 bis S. 5 Abs. 1). Damit hatte der Fachmann auch im Hinblick auf **K5** Veranlassung, aliphatisch-aromatische Copolyester gemäß Merkmal 1.2 einzusetzen.

Was den Vortrag der Beklagten bezüglich der Verwendung eines Blockcopolymeren als Phasenvermittler in der **K5** anbelangt, so ist festzustellen, dass diese Maßnahme zum Einen nicht zwingend ist (K5 S. 7 Abs. 1) und zum Andern auch im Streitpatent die Möglichkeit besteht, Block-Copolymere zu verwenden (K1a Abs. [0120]).

In **K5** werden die bekannten Extrusionsbedingungen zur Herstellung der Zusammensetzung eingestellt (K5 S. 11 Abs. 2). Das Mischen erfolgt in der Schmelze in einem Temperaturbereich zwischen 120 - 260°C. Die Mischtemperatur ist so zu wählen, dass keine Schädigung des verwendeten Copolyester erfolgen kann. Das Mischen der thermoplastischen Stärke mit dem oder den Polyesterkomponenten, zusammen gegebenenfalls mit weiteren Additiven und Komponenten, kann in einem Extruder oder Kneiter, welcher eine Entgasungseinrichtung für das kontinuierliche Abziehen von Feuchte aufweist, erfolgen, um die gewünschte Wasserfreiheit zu erlangen.

Diese Verfahrensweise nach **K5** entspricht, bis auf den resultierenden Wassergehalt, dem im Streitpatent vorgeschlagenen Vorgehen bei der Mischung der Komponenten, wo ausgeführt ist (K1a Abs. [0133] bis [0135]), dass die Extrusionsbedingungen (Temperatur, die zwischen 100 und 220°C liegen kann, und Scherkräfte) so ausgewählt sein sollen, dass eine gute Kompatibilisierung zwischen Stärke und dem inkompatiblen Copolyester erreicht wird. Das Mischen erfolgt gemäß Streitpatent in einem Extruder, wobei der Wassergehalt während der Mischstufe durch Entgasung auf Werten von 1 bis 5 Gew.-% gehalten wird. In **K5** soll der Wassergehalt beim Verlassen des Extruders auf < 1 Gew.-% gehalten werden (K5 S. 9 Abs. 2 u. Anspruch 18). Anschließend wird dann die trockene Schmelze in einem Wasserbad gekühlt, damit sie 2 bis ca. 6 Gew.-% an Wasser bezogen auf das Gesamtgewicht aufnimmt (K5 S. 11 Abs. 2). Damit hatte der Fachmann neben **K10** auch hier den Hinweis darauf, dass ein Gesamtwassergehalt in der fertigen Mischung bis 5 Gew.-% erstrebenswert ist. Davon ausgehend lag das Herstellen einer betreffenden Zusammensetzung durch Extrusion unter Bedingungen, bei denen der Wassergehalt während des Mischens

der Komponenten von 1 bis 5 Gewichtsprozent gehalten wird (Messung des Gehalts beim Austritt aus dem Extruder vor jeglicher Konditionierung) für ihn auf der Hand (Merkmal 2).

2.e) Eine polymere Zusammensetzung mit den Merkmale 1 bis 3.2 war deshalb für den Fachmann ausgehend sowohl von der **K6** als auch von der **K5** i. V. m. **K10** naheliegend, so dass Patentanspruch 1 in der erteilten Fassung (Hilfsantrag) keinen Bestand hat.

3. Das gemäß Hauptantrag hinzugenommene Merkmal 3.3 führt schon deshalb nicht zu einem bestandsfähigen Patentanspruch 1, weil sich die Dispersion der Stärke in der Copolyestermatrix in Form von Partikeln mit einer durchschnittlichen Dimension von weniger als 0,5 µm, wobei mehr als 70 % der Stärkepartikel Dimensionen von weniger als 0,5 µm aufweisen, zwangsläufig aufgrund der im Stand der Technik entweder unmittelbar angewandten oder daraus sich in nahe liegender Weise dem Fachmann erschließenden Verfahrensführung (K5, K6, K10, wie vorstehend zitiert) ergibt. Denn gleiche bzw. vergleichbare Verfahrensbedingungen müssen regelmäßig zum gleichen bzw. vergleichbaren Ergebnis und damit Verfahrensprodukt führen (K1a (im Übrigen vgl. BGH GRUR 1986, 163 - Borhaltige Stähle).

Ungeachtet dessen lagen in einer Polymermatrix dispergierte Stärkepartikel mit einer durchschnittlichen Dimension von weniger als 0,5 µm, was immer auch unter dem Begriff Dimension genau zu verstehen ist, im Blickfeld des hier maßgeblichen Fachmanns (K7 Abs. 4, K8 z. B. S. 2277 li. Sp., K9 insb. S. 312 Abs. 2), zumal derartige Teilchengrößen im Zusammenhang mit guten mechanischen Eigenschaften, speziell auch guter Wasserbeständigkeit, zu sehen sind (K7 le. Abs., K8 S. 2283 li. Sp. Abs. 3, K9 S. 312 Abs. 2 i. V. m. S. 311 Abs. 3).

Der Einwand der Beklagten, K7 bis K9 betreffe andere Polymermatrices, in denen die Stärke dispergiert ist, vermag nicht zu überzeugen, weil die Größenverteilung der dispergierten Phase nicht durch die Art der verwendeten Polymermatrix be-

schränkt ist, was sich aus der K7 (vgl. Abs. 3 u. 4) sowie aus der erteilten Fassung des Streitpatents ergibt.

4. Was die auf den Patentanspruch 1 vom Hilfsantrag rückbezogenen angegriffenen Ansprüche 2 bis 6, 8 bis 10 und 12 bis 18 anbelangt, so ergeben sich deren Merkmale bereits aus **K5** oder werden dort zumindest nahegelegt.

Was die Ansprüche 2 bis 5 anbelangt, so ist in **K5** beschrieben, dass das Polyester-Copolymer durch Polykondensation von einerseits mindestens einem Diol aus der Reihe 1,2-Ethandiol, 1,3-Propandiol, 1,4-Butandiol und/oder 1,6-Hexandiol mit andererseits mindestens einer aromatischen Dicarbonsäure, wie beispielsweise Terephthalsäure und gegebenenfalls mindestens einer aliphatischen Dicarbonsäure, wie Adipinsäure und/oder Sebacinsäure hergestellt sein kann (K5 Anspruch 7 und 8). Zusätzlich kann als weitere Komponente ein aliphatischer Polyester bzw. Copolyester vorgesehen sein, darunter bzw. Polymilchsäure (Hydroxysäure) oder Polycaprolactam (Lacton) (K5 Anspruch 9).

Wegen Anspruch 6 wird auf die Ausführungen zu Anspruch 1 verwiesen.

Der Gehalt an thermoplastischer Stärke enthaltend ein Plastifizier- bzw. Quellmittel wie Sorbitol oder Glycerin kann in der Polymermischung gemäß **K5** einen Anteil zwischen 10-95 Gew.%, bezogen auf das Gesamtgewicht, betragen (K5 S. 7 Abs. 2 und Anspruch 4), so dass der Streitgegenstand auch in der weiteren Ausgestaltung der Ansprüche 8 bis 10 keinen Bestand hat.

Was den Anspruch 12 anbelangt, so kann gemäß **K5** der Wassergehalt der Stärke beim Mischen der Komponenten 3,5 Gew.-% betragen (K5 S. 14 Tab. 1 Fußziffer 1), so dass auch in diesem Anspruch nichts Patentbegründendes erkannt werden kann.

Bezüglich der Ansprüche 13 und 14 wird auf die Ausführungen zu Ziff. 3 verwiesen.

Folien bzw. Filme, aus einer Polymermischung nach **K5** hergestellt, sind als ausgezeichnet geeignet für verschiedenste Anwendungen im Landwirtschaftsbereich vorgeschlagen. Beispielsweise zum Abdecken von Feldern, können derartige Folien nach deren Verwendung entweder kompostiert oder aber im Felde in das Erdreich umgepflügt werden. Auch für die Herstellung von Kompostiersäcken, Kompostierabfallbehältnissen, usw. eignen sich derartige Polymermischungen. Weiter lassen sich mittels Formblasen beispielsweise Behälter und Flaschen herstellen. Die Polymermischungen eignen sich aber auch für die Herstellung von textilen Erzeugnissen, wie für das Erzeugen von Fasern, Monofilen, Flächengebilden, wie Gewebe, Filze, Vliese etc., und für die Herstellung von Hygieneartikeln, wie Windeln, Binden, Inkontinenzprodukten sowie Betteinlagen (K5 S. 18 Abs. 2 bis S. 19 Abs. 1). Die Ansprüche 15 bis 18 haben damit ersichtlich ebenfalls keinen Bestand.

III.

Die Kostenentscheidung beruht auf § 84 Abs. 2 PatG i. V. m. §§ 91 Abs. 1 ZPO, die Entscheidung über die vorläufige Vollstreckbarkeit auf § 99 Abs. 1 PatG i. V. m. § 709 Satz 1 und Satz 2 ZPO.

Schramm

Dr. Egerer

Schell

Zettler

Dr. Lange

Pr