

**Interner Verteilerschlüssel:**

- (A)  Veröffentlichung im Abl.  
(B)  An Vorsitzende und Mitglieder  
(C)  An Vorsitzende

**E N T S C H E I D U N G**  
vom 17. April 1996

**Beschwerde-Aktenzeichen:** T 0435/93 - 3.3.3

**Anmeldenummer:** 86117827.5

**Veröffentlichungsnummer:** 0229368

**IPC:** C08F 10/02

**Verfahrenssprache:** DE

**Bezeichnung der Erfindung:**

Einsatz von Antistatika zur Vermeidung von Belagbildung bei der Herstellung von Ethylenpolymerisaten in Gasphasenreaktoren

**Patentinhaber:**

BASF Aktiengesellschaft

**Einsprechender:**

I. B. P. Chemicals Limited

II. Union Carbide Chemicals and Plastics Company Inc.

**Stichwort:**

-

**Relevante Rechtsnormen:**

EPÜ Art. 54, 56

**Schlagwort:**

"Neuheit (ja) - keine Überlappung der Zusammensetzungen"

"Erfinderische Tätigkeit (nein) - naheliegende Konkretisierung eines bekannten Verfahrensschritts"

**Zitierte Entscheidungen:**

-

**Orientierungssatz:**

-



Aktenzeichen: T 0435/93 - 3.3.3

**E N T S C H E I D U N G**  
der Technischen Beschwerdekammer 3.3.3  
vom 17. April 1996

**Beschwerdeführer:**  
(Einsprechender I)

BP Chemicals Limited  
Belgrave House  
76 Buckingham Palace Road  
London SW1W OSU (GB)

**Vertreter:**

Lederer, Franz, Dr.  
Prinzregentenstraße 16  
D-80538 München (DE)

**Weiterer Verfahrens-  
beteiligter:**  
(Einsprechender II)

Union Carbide Chemicals and Plastics  
Company Inc.  
Old Ridgebury Road  
Danbury, Connecticut 06817 - 0001

**Vertreter:**

Barz, Peter, Dr.  
Patentanwälte  
Kaiserplatz 2  
D-80803 München (DE)

**Beschwerdegegner:**  
(Patentinhaber)

BASF Aktiengesellschaft  
Carl-Bosch-Straße 38  
D-67063 Ludwigshafen (DE)

**Vertreter:**

-

**Angefochtene Entscheidung:** Zwischenentscheidung der Einspruchsabteilung des Europäischen Patentamts über die Aufrechterhaltung des europäischen Patents Nr. 0 229 368 in geändertem Umfang, mündlich verkündet am 24. Februar 1993, zur Post gegeben am 15. März 1993.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** C. Gérardin  
**Mitglieder:** P. Kitzmantel  
R. Teschemacher

## Sachverhalt und Anträge

I. Die Erteilung des europäischen Patents Nr. 229 368 der BASF Aktiengesellschaft, angemeldet am 20. Dezember 1986 unter Beanspruchung einer DE Priorität vom 11. Januar 1986, wurde am 14. November 1990 bekanntgemacht.

II. Gegen das Patent wurde gestützt auf die Bestimmungen des Artikels 100 a) EPÜ von folgenden Parteien Einspruch erhoben:

Einsprechende I: BP Chemicals Limited

Einsprechende II: Union Carbide Chemicals and  
Plastics Company Inc.

III. Mit ihrer am 24. Februar 1993 mündlich verkündeten und am 15. März 1993 schriftlich begründeten Zwischenentscheidung stellte die Einspruchsabteilung fest, daß das Patent unter Berücksichtigung der im Einspruchsverfahren vorgenommenen Änderungen den Erfordernissen des EPÜ genüge.

Der dieser Entscheidung zugrundeliegende, am 24. Februar 1993 eingereichte unabhängige Anspruch 1 lautet:

"Verfahren zur Herstellung von Ethylenpolymerisaten einer Dichte von 0,915 bis 0,965 g/cm<sup>3</sup>, ausgenommen ultrahochmolekulare Ethylenpolymerisate mit Molekulargewichten größer als  $2 \times 10^5$ , durch Homopolymerisation von Ethylen oder Copolymerisation von Ethylen mit Ethylen copolymerisierbaren Verbindungen durch kontinuierliches Einführen der Monomeren in ein Polymerisationssystem, in dem eine Temperatur zwischen 60 und 125 °C und ein Druck

zwischen 5 und 70 bar herrscht, und Austragen des Polymerisats aus dem Polymerisationssystem, wobei man die Polymerisation in Anwesenheit eines Katalysators, eines Antistatikums, welches dem Polymerisationssystem während der Polymerisation in Form einer Lösung zugesetzt wird, und gegebenenfalls eines Molekulargewichtsreglers in der Gasphase in einem durchmischten Schüttbett aus kleinteiligem Polymerisat unter Abfuhr der Polymerisationswärme durch Kühlung des Ethylenkreisgases ausführt, dadurch gekennzeichnet, daß in Gegenwart von 0,0002 bis 0,01 Gew.-%, bezogen auf die Ethylenpolymerisatmenge, des Antistatikums polymerisiert wird, wobei die Lösung des Antistatikums kontinuierlich dem Polymerisationssystem zugesetzt wird."

Weiters liegen der Entscheidung der Einspruchsabteilung die gegenüber der erteilten Fassung unveränderten, von Anspruch 1 abhängigen Ansprüche 2 und 3 zugrunde.

- IV. In der Zwischenentscheidung wurde die Neuheit des Gegenstandes des Streitpatents in eingeschränkter Fassung gegenüber der nach Artikel 54 (3) EPÜ zu berücksichtigenden Entgegenhaltung D1 (EP-A-174 863) anerkannt, und zwar insbesondere deshalb, weil darin die Zugabe eines Antistatikums in Lösung nicht offenbart sei. Eine erfinderische Tätigkeit gegenüber D2 (US-A-4 532 311) liege ebenfalls vor, weil diese Entgegenhaltung einerseits eine kontinuierliche Zugabe eines Antistatikums während der Polymerisation zur Vermeidung einer Polymeragglomeration an der Reaktorwand nicht offenbare und weil andererseits D2 den Fachmann zur Lösung dieses Problems in eine andere Richtung, nämlich eine Vorbehandlung der Reaktorwand, lenke. Auch zusammen mit D3 (GB-A-1 402 802) stehe D2 der erfinderischen Tätigkeit des Gegenstandes des Streitpatents nicht entgegen, weil D3 ein "slurry" Polymerisationsverfahren beschreibe, das

sich vom Gasphasen-Polymerisationsverfahren grundsätzlich unterscheide. Auch D3 offenbare zudem eine kontinuierliche Antistatikum-Zugabe während der Polymerisation nicht.

- V. Gegen die genannte Entscheidung hat die Einsprechende I (Beschwerdeführerin) am 11. Mai 1993 unter gleichzeitiger Entrichtung der vorgeschriebenen Gebühr Beschwerde eingelegt und am 12. Juli 1993 eine Begründung nachgereicht.

Mit Schriftsatz vom 10. April 1996 ergänzte die Beschwerdeführerin ihr Vorbringen.

- VI. Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) widersprach mit ihren Schriftsätzen vom 8. November 1993 und 8. März 1996 den Ausführungen der Beschwerdeführerin.

- VII. Am 17. April 1996 fand eine mündliche Verhandlung statt, zu der die Kammer mit ihrem Bescheid vom 29. Dezember 1995 geladen hatte.

- VIII. Die Beschwerdeführerin argumentierte in ihren schriftlichen und mündlichen Vorbringen, daß D1, eine Entgegenhaltung nach Artikel 54 (3) EPÜ, den Gegenstand des Streitpatents für die übereinstimmenden Vertragsstaaten vorwegnehme, weil darin die kontinuierliche Zugabe einer Lösung - nicht nur einer "Verdünnung" - der die Entstehung eines Polymerbelags hemmenden wasserstoff-aktiven Verbindungen beschrieben sei, und D1 auch alle übrigen Erfindungsmerkmale in Kombination offenbare. Der Tatsache, daß in D1 ein Propylen-Blockcopolymer, nicht ein Ethylen-Copolymer, beschrieben sei, komme wegen der faktischen Überlappung dieser Begriffe keine Unterscheidungskraft zu.

Ebensowenig könne gegenüber der Entgegenhaltung D2 eine erfinderische Tätigkeit anerkannt werden, weil die darin zur Vermeidung einer Belagsbildung beschriebene Alternative der Einspritzung ("injection") eines Antistatikums bei einem kontinuierlichen Polymerisationsprozeß, wie er dort beschrieben sei, nur als "kontinuierliche" Zugabe verstanden werden könne. Die Wahl eines geeigneten, nicht als Katalysatorgift wirkenden Antistatikums in geeigneter Menge habe keines erfinderischen Zutuns bedurft und im übrigen sei Anspruch 1 des Streitpatents nicht auf die Verwendung bestimmter Antistatika eingeschränkt. Außerdem löse die Entgegenhaltung D8 (EP-A-107 127) dasselbe, auch bei der "slurry" Polymerisation von Ethylen auftretende Problem der Belagsbildung an der Reaktorwand in analoger Weise durch kontinuierliche Zugabe eines Antistatikums. Der Fachmann hätte keinen Grund gehabt an der Übertragbarkeit dieser Maßnahme von der "slurry" auf die Gasphasen-Polymerisation zu zweifeln.

Die Einsprechende II, die sich im schriftlichen Verfahren nicht geäußert hatte, schloß sich in ihrem mündlichen Vortrag im wesentlichen den Argumenten der Beschwerdeführerin an.

- IX. In ihren schriftlichen und mündlichen Vorbringen stellte die Beschwerdegegnerin zur Neuheit fest, daß die Entgegenhaltung D1 einerseits die Blockcopolymerisation von Propylen, nicht Ethylen, betreffe, und andererseits die Dichte des erhaltenen Polymerisats, die Abfuhr der Polymerisationswärme durch Kühlung des Gaskreislaufs und die kontinuierliche Zugabe des Antistatikums in Lösungsform nicht beschreibe.

Was die erfinderische Tätigkeit anbelangt, enthalte die Entgegenhaltung D2 keine Information zur Lösung der gemäß dem Streitpatent bestehenden Teilaufgaben einer besseren

Durchströmung des Fließbetts und einer verbesserten Produktqualität und könne schon aus diesem Grund Maßnahmen zur Lösung dieser Probleme nicht nahelegen. Darüber hinaus seien darin weder die Menge des Antistatikums, noch seine kontinuierliche Zugabe offenbart, sondern nur ein einmaliger Einspritzvorgang. Der Inhalt der Entgegenhaltung D8 sei für die Frage der erfinderischen Tätigkeit schon deshalb irrelevant, weil wegen der verschiedenartigen Polymerisationstechniken dort für die "slurry" Polymerisation beschriebene Maßnahmen sich nicht auf das in D2 offenbarte Verfahren der Gasphasenpolymerisation übertragen ließen.

- X. Die Beschwerdeführerin beantragte, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und das Patent vollständig zu widerrufen.

Der gleiche Antrag wurde auch von der gemäß Artikel 107 EPÜ am Beschwerdeverfahren beteiligten Einsprechenden II gestellt.

Die Beschwerdegegnerin beantragte die Zurückweisung der Beschwerde.

### Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. *Spät genannte Entgegenhaltung*

Die Entgegenhaltung D8, im Streitpatent als Stand der Technik angeführt (überleitender Absatz Spalten 1/2; Spalte 3, Zeile 63) und auch in Punkt I./1. der angefochtenen Entscheidung erwähnt, wurde im Beschwerdeverfahren erstmals sieben Tage vor dem Datum

der mündlichen Verhandlung von der Beschwerdeführerin genannt. Diese im Recherchenbericht und schon im Einspruchsverfahren genannte Entgegenhaltung entspricht weitgehend der Lehre von D3, enthält aber zusätzlich einen Hinweis auf eine Nachdosierung des Antistatikums. Aus diesem Grund wurde sie nach Artikel 114 (1) EPÜ in das Verfahren aufgenommen.

### 3. *Zulässigkeit der Anspruchsänderungen*

Der am 24. Februar 1993 geänderte Anspruch 1 des Streitpatents (siehe obiger Punkt III) enthält gegenüber der erteilten Fassung neben redaktionellen Änderungen als einziges zusätzliches Merkmal den seinen Schutzzumfang einschränkende Dichtebereich der herzustellenden Ethylenpolymerisate "von 0,915 bis 0,965 g/cm<sup>3</sup>". Dieser Bereich war auf Seite 2, Zeilen 31 bis 32 der Erstunterlagen (Spalte 2, Zeilen 26 bis 28 der Patentschrift) offenbart.

Anspruch 1 erfüllt somit die Bedingungen des Artikels 123 (2) und (3) EPÜ.

### 4. *Stand der Technik*

4.1 Die Entgegenhaltung D1 ist eine am 19. März 1986 publizierte, für die Vertragsstaaten AT, DE, FR, GB, IT und NL benannte Europäische Patentanmeldung, die somit für dieselben im Streitpatent benannten Vertragsstaaten wegen dessen älterer Priorität vom 11. Januar 1986 Stand der Technik nach Artikel 54 (3) und (4) EPÜ darstellt.

Sie beschreibt die zweistufige Herstellung von Propylen-Blockcopolymeren, durch statistische ("random") Copolymerisation (= zweite Stufe der Polymerisation) von Propylen mit anderen  $\alpha$ -Olefinen, z. B. Ethylen, im Molverhältnis von 10:90 bis 90:10 in Gegenwart eines in

erster Stufe hergestellten kristallinen Propylen-Homo- oder Copolymeren. Um bei diesem Prozeß die Adhäsion von Polymerteilchen aneinander und an die Reaktorwand zu reduzieren, wird in der Stufe der statistischen Copolymerisation entweder ein Sauerstoff enthaltendes Gas (z. B. Sauerstoff) oder eine flüssige oder feste, aktiven Wasserstoff enthaltende Verbindung (z. B. Methanol oder Ethanol) zugegeben (Ansprüche 1 und 4; Seite 3, Zeilen 7 bis 24).

Gemäß der beispielhaften Angabe auf Seite 15, Zeilen 10 bis 18 werden in der zweiten Stufe der Polymerisation etwa 5 - 80 Teile Monomer mit 100 Teilen kristallinem Polypropylen der ersten Stufe umgesetzt.

Sowohl die erste, als auch die zweite Stufe der Polymerisation können in flüssiger oder Dampf-Phase erfolgen. Die zweite Stufe kann auch kontinuierlich, z. B. im Fließbett (Seite 10, Zeilen 2 bis 4; Seite 12, Zeilen 5 bis 6; Seite 14, Zeile 24 bis Seite 15, Zeile 2) durchgeführt werden. Die aktiven Wasserstoff enthaltende Verbindung kann gemäß Seite 15, Zeilen 3 bis 9 mit einem Inertgas oder gasförmigen Polymerisationsmaterialien vorgemischt oder der zweiten Stufe nach Verdünnen mit einem Lösungsmittel ("after it is diluted with a solvent") zugegeben werden.

- 4.2 Die Entgegenhaltung D2 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von Polyethylen einer Dichte von 0,91 bis 0,97 g/cm<sup>3</sup> durch Gasphasenpolymerisation in einem Fließbettreaktor, bei dem zur Unterdrückung der Bildung von schichtförmigen Polymerisationsformationen ("sheetings"), die sich zunächst als Belag an der Reaktorwand bilden, später aber davon ablösen, die Reaktorwände mit einer chromhaltigen Verbindung vorbehandelt werden. Dadurch kommt es dort zu einer Begrenzung der die Belagsbildung

fördernden elektrostatischen Aufladung. Das Ethylenkreisgas wird gekühlt, Temperatur und Druck der Polymerisation liegen bevorzugt zwischen 75 - 100 °C bzw. unter etwa 1000 psi ( $\approx$  70 bar) (Anspruch 1; Spalte 4, Zeile 67 bis Spalte 5, Zeile 26; Spalte 6, Zeilen 23 bis 26 und 57 bis 68; Spalte 9, Zeilen 33 bis 54).

In Spalte 5, Zeilen 8 bis 22 werden neben der oben beschriebenen, in dieser Entgegenhaltung beanspruchten Methode auch drei andere Methoden zur Bekämpfung der Belagsbildung bei der Polymerisation im Fließbett genannt, darunter das "Einspritzen" eines Antistatikums zur Erhöhung der elektrischen Oberflächenleitfähigkeit der Polymerpartikel ("... by injection of an antistatic agent to increase particle surface electrical conductivity ...") (Spalte 5, Zeilen 14 bis 15). In Spalte 9, Zeilen 33 bis 54 wird mit Bezug auf diese Methode auf die Gefahr hingewiesen, daß das Antistatikum-Additiv als Katalysatorgift wirken kann und aus diesem Grund Wasser, das am häufigsten verwendete Mittel zur Reduktion statischer Aufladungen an Partikeln, nicht verwendbar sei (Spalte 9, Zeilen 52 bis 54).

- 4.3 Die Entgegenhaltung D8 schlägt zur Lösung des Problems der Belagsbildung des Polymeren ("build-up") bei der "slurry" Polymerisation von Olefinen, vorzugsweise Ethylen, in flüssiger Phase (z. B. in aliphatischen  $C_3$ - $C_5$  Kohlenwasserstoffen) vier Maßnahmen (1) bis (4) vor, darunter (4) die Polymerisation in Gegenwart von 0,1 bis 50 mg pro Liter der flüssigen Phase eines Antistatikums (Ansprüche 1, 7; Seite 1, Zeilen 1 bis 15; Seite 11, Zeilen 11 bis 15 und 22 bis 26).

Die Beispiele 1 bis 4 (Seite 14, Zeile 15 bis Seite 15, Zeile 9; Tabelle auf Seiten 17 bis 18) beschreiben eine kontinuierliche Polymerisation von Ethylen, bzw. eine Copolymerisation von Ethylen mit Buten-1, in nicht

spezifizierter flüssiger Phase. Das Antistatikum wurde dem Reaktor in der flüssigen Phase so zugeführt, daß seine Konzentration konstant blieb (Seite 15, Zeilen 2 bis 5: "The antistatic agent ... was fed to the reactor so as to keep it at a constant concentration ... in the liquid phase of the polymerization system."). Unter den auf den Seiten 6 bis 10 aufgelisteten Typen von Antistatika (1) bis (31) befinden sich Alkali- und Erdalkalimetallsalze von C<sub>12</sub>-C<sub>22</sub> Fettsäuren (1), Salze von Sulfonsäureestern der allgemeinen Formel (R,R')CHOSO<sub>3</sub>M (3), Polyoxyethylenalkylether (22) und Ester von Polyethylenglykolen mit höheren Fettsäuren (24), welche Verbindungsklassen auch im Streitpatent (Spalte 3, Zeilen 52 bis 57) als geeignete Antistatika hervorgehoben sind.

## 5. Neuheit

- 5.1 Gegenüber der Entgegenhaltung D1 ist die Neuheit des Verfahrens zur Herstellung von **Ethylenpolymerisaten** gemäß Anspruch 1 des Streitpatents schon dadurch gegeben, daß das in D1 offenbarte Polymer ein **Propylen-Blockcopolymer** mit einem überwiegenden Anteil an Propylen ist (siehe unten).

Dagegen handelt es sich bei den Ethylen-Copolymerisaten gemäß Streitpatent (Spalte 2, Zeilen 20 bis 25) um Copolymerisate von Ethylen mit  $\alpha$ -Monoolefinen, deren Ethylenanteil - wie schon die Bezeichnung ausdrückt - überwiegt, in der Regel sogar erheblich, wie aus dem Beispiel im Streitpatent hervorgeht, demzufolge ein Gemisch aus Ethylen und 5 Gew.-% Buten polymerisiert wird. Der Fachmann ist sich bewußt, daß das  $\alpha$ -Olefin-

Comonomer bei derartigen Ethylencopolymerisaten (nur) der Modifizierung der Polyethyleneneigenschaften dient und daher gegenüber dem Ethylenanteil immer im Unterschuß vorliegt.

Demgegenüber kann gemäß Anspruch 1 der Entgegenhaltung D1 das statistische Copolymer der zweiten Stufe zwar zu maximal 90 Mol-% aus Ethylen bestehen, wird aber gemäß den einzigen in D1 konkret offenbarten Werten nur zu maximal 80 Gew.-Teilen mit 100 Gew.-Teilen des kristallinen Propylenpolymeren der ersten Stufe kombiniert (D1, Seite 15, Zeilen 10 bis 24), welches seinerseits nur höchstens 10 Mol-% Ethylen enthalten kann (D1, Seite 11, Zeilen 1 bis 4). Es errechnet sich daher für die Propylen-Blockcopolymeren gemäß D1 ein theoretisch maximaler molarer Ethylengehalt von  $(10 + 80 \times 90 / 100) / (100 + 80) = 45,56 \%$ , also deutlich unter 50 Mol-%.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents ist gegenüber der nach Artikel 54 (3) und (4) EPÜ zu berücksichtigenden Entgegenhaltung D1 somit neu.

5.2 Die Neuheit des Gegenstands des Anspruchs 1 des Streitpatents gegenüber der Entgegenhaltung D2 wurde nicht bestritten. Sie ist anzuerkennen, weil D2 zwar die Möglichkeit des Einspritzens eines Antistatikums bei der Polymerisation offenbart, diesbezüglich aber keine Mengenangaben enthält und auch keinen Schluß darauf zuläßt, ob das Antistatikum bei der Applikation gelöst vorliegt.

5.3 Die Entgegenhaltung D8 beschreibt eine "slurry" Polymerisation, bei der das/die Monomer(en) in Lösung polymerisiert wird/werden und das resultierende Polymer

aus der flüssigen Phase ausfällt. Im Vergleich dazu ist das Verfahren gemäß Anspruch 1 des Streitpatents ein Gasphasenpolymerisationsverfahren ohne flüssiges Trägermedium.

5.4 Der Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents erfüllt somit die an ihn gemäß Artikel 54 EPÜ gestellten Bedingungen der Neuheit.

## 6. *Erfinderische Tätigkeit*

### 6.1 Nächster Stand der Technik

6.1.1 Die Entgegenhaltung D2 und das Streitpatent beschäftigen sich beide mit der Bekämpfung der während der Gasphasenpolymerisation von Ethylen unter weitgehend gleichen Polymerisationsbedingungen auftretenden, durch Polymeragglomeration unter dem Einfluß elektrostatischer Kräfte hervorgerufenen Phänomene, wie Belagsbildung an Reaktorwand und Einbauten (z. B. Rührer) sowie Verfahrens- und Produktstörungen durch frei gewordene Agglomerate (in D2 wird dieses Phänomen "sheetings" oder "sheets" genannt und diese Begriffe werden im folgenden auch in dieser Entscheidung verwandt). Als eine Variante zur Bekämpfung dieser Störungen offenbart D2 die Zugabe eines Antistatikums zur Polymerisation, wie sie auch gemäß dem Streitpatent gehandhabt wird (ursprüngliche Anmeldungsunterlagen: Seite 2, Zeilen 16 bis 22; Streitpatent Spalte 2, Zeilen 8 bis 17; D2: Spalte 4, Zeilen 29 bis 55; Spalte 5, Zeilen 8 bis 22; Spalte 9, Zeilen 11 bis 32; Beispiele 1 und 2: Spalte 13, Zeilen 1 bis 2 bzw. 36 bis 40).

Die Entgegenhaltung D2 stellt daher den für die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit relevantesten und somit "nächstliegenden" Stand der Technik dar.

6.1.2 Diese Schlußfolgerung steht nicht im Widerspruch zu der Tatsache, daß die Entgegenhaltung D2 zwar als einzige Methode zur Bekämpfung der Bildung von "sheetings" die Vorbehandlung der Reaktorwände mit Antistatikum beansprucht, jedoch an der praktischen Eignung der drei anderen als bekannt bezeichneten Methoden in industriellem Maßstab zweifelt und hinsichtlich der gemäß dem Streitpatent gewählten Methode der Antistatikumzugabe zur Polymerisation sogar zusätzlich vor einer möglichen Katalysatorvergiftung warnt (D2: Spalte 9, Zeilen 37 bis 40 bzw. 47 bis 54: "Some processes suited for use in a fluidized bed comprise (1) use of an additive to increase the conductivity of the particles ... ."; "The application of these techniques to a commercial scale fluidized bed polymerization reactor may not be feasible or practical. Any additive used must not act as poison to the polymerization catalyst. Thus water, the most widely used additive to reduce static on particles cannot be used since it is a severe catalyst poison.").

Eine Analyse dieser Aussagen zeigt, daß die geäußerten Bedenken einerseits vage sind ("may not be feasible or practical") und andererseits nur **eine** Verbindung aus der Vielzahl dem Fachmann geläufiger Antistatika für Polyolefine betreffen und zwar gerade eine **solche** Verbindung (Wasser), deren mangelnde Eignung angesichts der gemäß D2 zu verwendenden hydrolyseempfindlichen Titankatalysatoren der Formel  $Ti(OR)_4X_n$  (Anspruch 1 i. V. m. Spalte 3, Zeilen 5 bis 16) für den Fachmann von vornherein erkennbar ist (siehe dazu auch die im Streitpatent, Spalte 3, Zeilen 57 bis 61, entsprechend Erstanmeldung Seite 4, Zeilen 22 bis 25, selbst zitierte Literatur: "G. Balbach in "Kunststoffe" 67, (1977), Seiten 154 bis 159 = D5 in der angefochtenen Entscheidung).

Die Auffassung, aus D2 sei ein Vorurteil gegen die direkte Zugabe eines Antistatikums zur Gasphasenpolymerisation von Ethylen herauszulesen, ist durch die relevanten Aussagen in D2 somit nicht gedeckt.

Der Fachmann hatte im Gegenteil allen Grund, diese Methode für eine durchaus realistische Alternative zur in D2 zwar favorisierten, aber bezüglich ihrer Effektivität nur als **weitere** Möglichkeit angesehenen Vorbehandlung der Reaktorwände zu halten und insofern kommt den Hinweisen in D2 auf diese Methode daher ungeschmälerter Offenbarungswert zu (siehe D2, Spalte 10, Zeilen 13 bis 19: "Surprisingly, however, it was **also** discovered that if the walls of the reactor vessel are treated ... then the formation of sheeting ... is substantially reduced and in some cases entirely eliminated." [Hervorhebung durch die Kammer]).

## 6.2 Aufgabe und Lösung

6.2.1 Gegenüber der Entgegenhaltung D2 lag die Aufgabe des Streitpatents in der Konkretisierung der darin beschriebenen, durch die Zugabe eines Antistatikums während der Polymerisation (D2, Spalte 5, Zeile 14: "injection of an antistatic agent") gekennzeichneten Alternative zur Bekämpfung der in 6.1 beschriebenen "sheeting" Phänomene durch Festlegung der Modalitäten der Dosierung des Antistatikums.

Die Beschwerdegegnerin hat geltend gemacht, daß das Streitpatent sich neben der Vermeidung des "sheeting" auch weitere Aufgaben gestellt habe, die in D2 nicht angesprochen seien, nämlich Verbesserungen a) der Durchströmung des durchmischten Fließbetts mit verbesserter Temperaturkonstanz und b) der Produktqualität hinsichtlich der Stippenbildung in aus dem

Polymer hergestellten Folien (Streitpatent Spalte 2, Zeilen 12 bis 17; Erstunterlagen Seite 2, Zeilen 18 bis 22; Beispiel und Vergleichsbeispiel).

Diesen Effekten kommt jedoch ein eigener technischer Charakter nicht zu, weil sie nur eine Folge der Bildung von den Polymerpartikel-Agglomerationen sind, die durch die im Fließbett auftretenden elektrostatischen Aufladungen hervorgerufen werden. Diese Agglomerationen treten in massiver Form als "sheets" auf, führen aber gleichzeitig natürlich auch zu physikalischen Inhomogenitäten im Fließbett und müssen, wenn sie nicht beseitigt werden, auch zu Unregelmäßigkeiten im Polymerprodukt führen.

Diese Teilaufgaben (oben als a) und b) bezeichnet), auf deren Lösung sich die Beschwerdegegnerin für das Vorliegen einer erfinderischen Tätigkeit zusätzlich stützen will, sind daher zwangsläufig auch D2 schon zugrunde gelegen, was dieser Entgegnung auch insofern zu entnehmen ist, als dort in Spalte 7, Zeilen 53 bis 55 vor der Gefahr einer Verstopfung ("plugging") des Systems gewarnt wird und die (Vergleichs)Beispiele 1 und 2 vom Auftreten von "sheets" im Produkt berichten (D2 Spalte 13, Zeilen 1 bis 2 und 36 bis 37).

6.2.2 Ein Vergleich der für das einzige "erfindungsgemäße" Beispiel (mit Zugabe von Antistatikum) und das Vergleichsbeispiel (ohne Zugabe von Antistatikum) gemäß Streitpatent erzielten Ergebnisse zeigt, daß in Gegenwart eines Antistatikums bessere Ergebnisse hinsichtlich der Gleichmäßigkeit der Reaktorführung und der Qualität der Produkteigenschaften (Meltindex, Dichte, Stippenbildung in aus dem Polymer hergestellten Folien) erzielt wurden.

Wirkungsverbesserungen gegenüber der in D2 beanspruchten Methode der Vorbehandlung der Reaktorwände sind allerdings nicht belegt. Gemäß dem einzigen "erfindungsgemäßen" Beispiel des Streitpatents wird sogar ebenfalls eine Vorbehandlung der Reaktorwände dadurch ermöglicht, daß in den Reaktor zwei Stunden vor Reaktionsbeginn stündlich eine bestimmte Menge einer Lösung des Antistatikums dosiert wird (siehe Beispiel, Spalte 4, Zeile 65 - Spalte 5, Zeile 2; sowie Spalte 4, Zeilen 17 bis 20).

Die gestellte Aufgabe kann somit als gelöst gelten.

### 6.3 Naheliegen

6.3.1 Für die Beurteilung der Frage, ob das Verfahren gemäß Anspruch 1 des Streitpatents auf erfinderischer Tätigkeit beruht, ist zu entscheiden, ob der Fachmann dem bekannten Stand der Technik, sein allgemeines Fachwissen eingeschlossen, Anregungen entnehmen konnte, die ihn, ausgehend von D2, ohne weiteres zur beanspruchten Lösung des in Punkt 6.2.1 definierten Problems geführt hätten.

6.3.2 Wie in obigem Punkt 4.2 (zweiter Absatz) ausgeführt, erwähnt die Entgegenhaltung D2 zwar die Möglichkeit, der Bildung von "sheets" durch Einspritzen eines Antistatikums zu begegnen, offenbart aber keinerlei Details der praktischen Umsetzung. Insbesondere fehlen (siehe obiger Punkt 5.2) Angaben über

(i) die Art des so eingesetzten Antistatikums,

(ii) seine Menge,

(iii) seinen Verdünnungsgrad (z. B. in Substanz oder Lösung) und

(iv) die Zugabezeit(en).

6.3.3 Zu der Frage, ob und inwieweit diese in D2 fehlenden Informationen (i) bis (iv) ein Nicht-Naheliegen der im Streitpatent beanspruchten Erfindung begründen können, ist folgendes festzustellen:

ad (i): Anspruch 1 des Streitpatents ist nicht auf die Verwendung bestimmter Antistatika eingeschränkt. Somit sind alle, zumindest alle nicht a priori ungeeigneten Antistatika vom Anspruch 1 umfaßt, insbesondere solche Verbindungen, die als Antistatika für Polyolefine schon bekannt waren, z. B. aus D5. Genau diese Verbindungen werden auch im Streitpatent empfohlen.

ad (ii): Die Menge eines Additivs wird vom Fachmann routinemäßig auf ein effizientes Wirkungs-/Kostenverhältnis hin optimiert. Die Auffindung der Ober- und Untergrenze der auf das Ethylenpolymerisat bezogenen Menge an gemäß dem Streitpatent einzusetzendem Antistatikum bildet hier keine Ausnahme. Besondere Umstände, die dem beanspruchten Mengenbereich den Charakter einer gezielten Auswahl verleihen könnten, wurden nicht geltend gemacht, und auch die Kammer kann solche nicht erkennen.

ad (iii): Um eine exakte Dosierung zu erleichtern und um eine gleichmäßige Verteilung zu erzielen, gehört es zu den elementaren Maßnahmen der Handhabung kleiner Mengen, diese in

Verdünnung einzusetzen. Den genannten Zielen dient auch die gemäß dem Streitpatent vorgesehene Verwendung des Antistatikums in Lösung, die deshalb für den Fachmann nahelag. Im übrigen wird auch gemäß Anspruch 3 von D2 die dort als Antistatikum verwendete Chromverbindung gelöst in einem inerten Lösungsmittel eingesetzt, welches gemäß Spalte 11, Zeilen 1 bis 3 die Funktion eines Trägers für die Chromverbindung hat und ihre Dispergierung unterstützen soll.

ad (iv): Da bei der kontinuierlichen Gasphasenpolymerisation von Olefinen die sich bildenden und später ausgetragenen (D2: Spalte 7, Zeilen 25 bis 26) Polymerpartikeln im Reaktionsraum verteilte Stoffe, wie z. B. Katalysatoranteile, binden, träte mit der Zeit eine Verarmung an solchen Stoffen ein, würden sie nicht nachdosiert. Die Entgegenhaltung D2 offenbart diesen Sachverhalt in Spalte 7, Zeilen 1 bis 3 für den Katalysator. Dasselbe muß aber auch für ein Antistatikum gelten, das im Reaktionsraum durch einen Einspritzvorgang verteilt wird und dessen Aufgabe es gerade ist, an der Oberfläche der Polymerpartikel durch Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit wirksam zu werden. Ob die Nachdosierung des Antistatikums dabei intermittierend oder (völlig) kontinuierlich erfolgt, ist eine rein handwerkliche Frage.

Gegen das oben Gesagte spricht nicht, daß die gemäß Entgegenhaltung D2 beanspruchte **einmalige** Vorbehandlung der Reaktorwände mit Antistatikum unter den dort herrschenden Verfahrensbedingungen zur Aufrechterhaltung

der Verhinderung des "sheeting" während der Polymerisation genügt. Vielmehr entwickelt das Antistatikum bei dem Verfahren nach D2 seine Wirksamkeit offenbar durch eine gewisse Bindung an die Reaktorwand, was ganz klar daraus folgt, daß gemäß Beispiel 4 der gemäß Beispiel 3 schon einmal verwendete (dort mit Antistatikum vorbehandelte) Reaktor ohne neuerliche Vorbehandlung nochmals verwendet werden konnte, ohne daß dabei der "Anti-sheeting"-Effekt wesentlich beeinträchtigt wurde.

Bei der praktischen Konkretisierung der in D2 offenbarten Variante der Zugabe des Antistatikums zu einem kontinuierlichen Polymerisationsverfahren wird der Fachmann daher im Rahmen seiner normalen routinemäßigen Tätigkeit einer Verringerung der im Reaktionsraum vorhandenen Konzentration an Antistatikum durch Nachdosierung in geeigneten Zeitintervallen, gegebenenfalls auch durch "kontinuierliche" Zugabe, entgegenwirken.

Daß dem Fachmann die Nachdosierung eines Antistatikums zur Bekämpfung des "sheeting" im Verlaufe einer kontinuierlichen Olefinpolymerisation geläufig war, geht auch aus der Entgegenhaltung D8 in Zusammenhang mit einem Verfahren zur sogenannten "slurry" Polymerisation von Olefinen hervor (siehe obiger Punkt 4.3). Wenn dort festgestellt wird (Seite 15, Zeilen 2 bis 5): "The antistatic agent ... was fed to the reactor so as to keep it at a constant concentration ... in the liquid phase of the polymerization system", so kann das nur bedeuten, daß das Antistatikum nachdosiert wurde, und zwar zumindest immer dann, wenn seine Konzentration zur Aufrechterhaltung des gewünschten "Anti-sheeting"-Effektes nicht mehr ausreichte. Angesichts der Gleichartigkeit der auftretenden "sheeting"-Phänomene und ihrer gleichartigen Bekämpfungsmöglichkeit durch Zugabe eines Antistatikums zur Polymerisation sowohl in der Gasphasenpolymerisation

gemäß D2, als auch in der "slurry"-Polymerisation gemäß D8, kann die Kammer keinen Grund erkennen, der gegen die Übertragbarkeit der Maßnahme der in D8 offenbarten wiederholten Antistatikumzugabe auf das in D2 als Alternative beschriebene Gasphasenpolymerisationsverfahren unter Zugabe eines Antistatikums zur Polymerisation spräche. Dies umso weniger als das Streitpatent in Spalte 3, Zeilen 62 bis 63 (Erstunterlagen Seite 4, Zeilen 25 bis 26) ausdrücklich auf die Eignung der in D8 offenbarten Antistatika auch für die im Streitpatent beanspruchte Variante des Gasphasenpolymerisationsverfahrens von Ethylen hinweist.

6.3.4 Aus den obigen Ausführungen folgt, daß die zur Konkretisierung des in der Entgegnung D2 als Alternative beschriebenen Gasphasenpolymerisationsverfahrens unter Zugabe eines Antistatikums zur Polymerisation gemäß Anspruch 1 des Streitpatents beanspruchten Maßnahmen (siehe Punkt 6.3.2) durchwegs als dem Fachmann naheliegend einzustufen sind. Da diese Maßnahmen auch keinen nicht vorhersehbaren Kombinationseffekt produzieren, beruht das Verfahren gemäß Anspruch 1 des Streitpatents nicht auf einer nach Artikel 56 EPÜ erforderlichen erfinderischen Tätigkeit.

Auch die von Anspruch 1 abhängigen Ansprüche 2 und 3 betreffen nur naheliegende Abwandlungen.

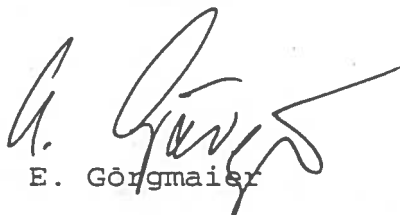
7. Die von der Beschwerdeführerin vorgebrachten Gründe stehen somit der Aufrechterhaltung des Streitpatentes entgegen.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:


1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Das Patent wird widerrufen.

Die Geschäftsstellenbeamtin:



E. Görgmaier

Der Vorsitzende:



C. Gérardin

