



# BUNDESPATENTGERICHT

14 W (pat) 308/03

---

(AktENZEICHEN)

Verkündet am  
20. Juli 2004

...

## BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 197 52 593

...

hat der 14. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 20. Juli 2004 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Schröder sowie der Richter Dr. Wagner, Harrer und Dr. Gerster

beschlossen:

Das Patent 197 52 593 wird mit folgenden Unterlagen beschränkt aufrechterhalten:

Patentansprüche 1 bis 38, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 20. Juli 2004,

Beschreibung Seiten 2 bis 13 gemäß Patentschrift, mit der Maßgabe, dass auf Seite 2 der Absatz [0012] gestrichen wird.

## **Gründe**

### **I**

Die Erteilung des Patents 197 52 593 mit der Bezeichnung

"Verfahren zur Herstellung von Aktivkohle aus Polymeren mit  
aromatischen Kernen"

ist am 31. Oktober 2002 veröffentlicht worden.

Gegen dieses Patent ist mit dem am 31. Januar 2003 eingegangenen Schriftsatz Einspruch erhoben worden. Der Einspruch ist auf die Behauptung gestützt, dem vorliegend beanspruchten Gegenstand fehle es an der Neuheit bzw. an der erfinderischen Tätigkeit.

Dazu verweist die Einsprechende insbesondere auf die Druckschriften:

- (1) DE 196 25 069 A1
- (2) DE 196 00 237 A1
- (3) US 3 158 583 A
- (4b) EP 0 326 271 A1
- (19) J. D. Roberts, M. C. Caserio, Basic Principles of Organic Chemistry, W. A. Benjamin, Inc., New York/Amsterdam, 1965, S 797.

Im Übrigen sei das vom Streitpatent beanspruchte Verfahren nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass es über den gesamten beanspruchten Bereich ausgeführt werden könne.

Die Einsprechende beantragt,

das Patent in vollem Umfang zu widerrufen.

Die Patentinhaberin beantragt,

das Patent mit den aus dem Tenor ersichtlichen Unterlagen beschränkt aufrechtzuerhalten.

Sie tritt dem Vorbringen des Einsprechenden in allen Punkten entgegen und macht im wesentlichen geltend, dass der entgegengehaltene Stand der Technik, das nunmehr beanspruchte Verfahren weder vorwegnehme noch nahelege.

Der geltende Anspruch 1 lautet:

Verfahren zur Herstellung von Aktivkohle aus Polymeren mit aromatischen Kernen, insbesondere aus einem Styrol-Divinylbenzol-Copolymeren, mit den Verfahrensschritten:

- a) Sulfonieren des Polymers mit konz.  $H_2SO_4$ , wobei das Verhältnis der Masse der verwendeten konz.  $H_2SO_4$ , zu der Masse des eingesetzten Polymers 1 : 1 bis 4 : 1 ist und das Polymer bei Umgebungstemperatur zum Sulfonieren mit konz.  $H_2SO_4$  versetzt und auf eine Sulfinierungstemperatur im Bereich von 110 bis 300°C aufgeheizt wird;
- b) Abfiltrieren der überschüssigen Schwefelsäure nach dem Sulfonieren und Verkoken bzw. Pyrolysieren des sulfonierten Produkts; und optional
- c) Aktivieren des durch das Verkoken bzw. Pyrolysieren erhaltenen Kokeses.

Wegen weiterer Einzelheiten, insbesondere zum Wortlaut der Ansprüche 2 bis 38, wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II

1. Der Einspruch ist frist- und formgerecht erhoben und mit Gründen versehen. Er ist somit zulässig und führt zu dem im Tenor angegebenen Ergebnis.
2. Der geltende Anspruch 1 geht aus dem erteilten Anspruch 1 iVm Abs [0012] der Streitpatentschrift hervor und basiert auf den ursprünglichen Ansprüchen 1 und 2 iVm S 3 mittlerer Abs, S 5 Abs 2 und S 6 Abs 4 der Erstunterlagen. Die Ansprüche 2 bis 38 entsprechen den erteilten Ansprüchen 2 bis 38 im Wortlaut und sind aus den ursprünglichen Ansprüchen 2 bis 38 ableitbar, dabei Anspruch 5 aus Anspruch 5 iVm den Beispielen 1 bis 3, Anspruch 12 aus Anspruch 12 iVm den Beispielen 3 und 8, Anspruch 14 aus Anspruch 14 iVm den Beispielen 10 bis 14 und

Anspruch 28 aus Anspruch 28 iVm den Beispielen 15 bis 18. Die Ansprüche sind auch sonst nicht zu beanstanden.

Das Verfahren gemäß Anspruch 1 ist auch so deutlich und vollständig offenbart, dass es ein Fachmann ausführen kann. Es werden in der Beschreibung und den Beispielen gangbare Wege aufgezeigt, das Verfahren auszuführen. Nach ständiger Rechtsprechung genügt es unter Ausführbarkeitsgesichtspunkten, wenn in der Patentschrift ein einziger gangbarer Weg zur Ausführung der Erfindung beschrieben ist (BGH GRUR 2001, 813 (IV) – Taxol, mwN). Neben dem anhand der Styrol-Divinylbenzol-Copolymeren in der Beschreibung und den Beispielen der Streitpatentschrift beschriebenen Verfahren zur Herstellung von Aktivkohle aus Polymeren mit aromatischen Kernen ist es dem Fachmann durchaus geläufig, dass auch andere Polymere mit aromatischen Kernen als Styrol/Divinylbenzole sulfoniert und in Aktivkohle umgewandelt werden können (vgl. dazu (4b) S 3 Z 12 bis 36 und (3) Sp 1 Z 58 bis Sp 2 Z 2). Zum Erhalt einer Aktivkohle ist es auch nicht zwingend erforderlich, wie die Einsprechende vorträgt, das verkokte bzw. pyrolysierte Produkt zu aktivieren. Die Aktivierung ist, wie in der Streitpatentschrift (S 3 Abs [0023] und [0027]) und gemäß geltendem Anspruch 1 ausgeführt, eine optionale bevorzugte Maßnahme des patentgemäßen Verfahrens zur Herstellung von Aktivkohle.

**3.** Das Verfahren zur Herstellung von Aktivkohle nach dem geltenden Anspruch 1 ist neu.

Das Streitpatent betrifft nach Anspruch 1 ein Verfahren mit folgenden Merkmalen:

- a) Verfahren zur Herstellung von Aktivkohle aus Polymeren mit aromatischen Kernen,
- b) insbesondere aus einem Styrol-Divinylbenzol-Copolymeren, mit den Verfahrensschritten

- c) Sulfonieren des Polymers
  - ca) mit konz. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,
  - cb) in einem Masseverhältnis konz. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> /Polymer von 1 : 1 bis 4 : 1, wobei
  - cc) das Polymer bei Umgebungstemperatur zum Sulfonieren mit konz. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> versetzt und
  - cd) auf eine Sulfonierungstemperatur im Bereich von 110 bis 300°C aufgeheizt wird,
- d) Abfiltrieren der überschüssigen Schwefelsäure nach dem Sulfonieren,
- e) Verkoken bzw. Pyrolysieren des sulfonierten Produktes, und
- f) optional Aktivieren des durch Verkoken bzw. Pyrolysieren erhaltenen Kokeses.

In keiner der entgegengehaltenen Druckschriften ist ein Verfahren mit sämtlichen im Anspruch 1 aufgeführten Merkmalen beschrieben.

Aus (1), (2), und (4b) sind Verfahren zur Herstellung von Aktivkohle aus insbesondere Styrol-Divinylbenzol-Copolymeren durch Sulfonieren des Polymers mit Schwefelsäure, Verkoken bzw. Pyrolysieren und anschließendes Aktivieren des Pyrolyseproduktes bekannt. Nach (2) wird dabei eine Styrol-Divinylbenzol-Copolymermatrix mit 5 bis 50 Gew.-% konzentrierter Schwefelsäure versetzt und bei Temperaturen bis mindestens 750°C geschwelt (Ansprüche 1 und 2). Gemäß Beispiel 1 wird zunächst auf 200°C aufgeheizt und nach einer Verweilzeit von 20 min bei dieser Temperatur die Temperatur schrittweise zur Schwelung auf 900°C erhöht. Damit erfolgt gemäß (2) zwar die Sulfonierung entsprechend den Merkmalen ca, cc und cd des Anspruchs 1 des Streitpatents. Im Gegensatz zu Merkmal cb wird jedoch im Unterschuss gearbeitet und überschüssige Schwefelsäure wird nicht entsprechend Merkmal d abfiltriert. Gemäß (1), der nachveröffentlichten Zusatzanmeldung zu (2), wird zwar die Menge an zugesetzter konzentrierter Schwefelsäure auf über 50 Gew.-% (Anspruch 1 iVm S 2 Z 43 bis 48) erhöht, es ist aber keine Trennung der Verfahrensschritte Sulfonieren und Pyrolysieren ent-

sprechend den Merkmalen c, d und e des geltenden Anspruchs 1 vorgesehen, sondern das Pyrolisieren erfolgt unter Schwefelsäurezusatz in einem Verfahrensschritt (Anspruch 1, Beispiel).

Bei der Herstellung von Aktivkohle gemäß (4b) werden polysulfonierte makropore, vernetzte, vinylaromatische Polymere pyrolysiert. Die Sulfonierung der Polymeren erfolgt dabei aber im Gegensatz zum Verfahren nach dem geltenden Anspruch 1 Merkmal ca nicht mit konzentrierter Schwefelsäure sondern mit Oleum bzw. rauchender Schwefelsäure (Anspruch 1 iVm S 4 Z 18 bis 26 und den Beispielen 3 und 21). Bei Oleum bzw. rauchender Schwefelsäure handelt es sich bekanntlich nicht um eine Schwefelsäure, die unter den Begriff konzentrierte Schwefelsäure fällt, wie die Einsprechende vorträgt, sondern um konzentrierte Schwefelsäure, die noch wechselnde Mengen von Schwefeltrioxid gelöst enthält (vgl. den von der Einsprechenden eingereichten Auszug aus Römpp Chemielexikon, 9. Aufl., 1991, S 3106, Stichwort: „Oleum“). Auch das Vergleichsbeispiel 2 in (4b), bei dem mit konzentrierter Schwefelsäure sulfoniert wird, kann das Verfahren gemäß Anspruch 1 nicht vorweg nehmen, da das Polymer in einem Masseverhältnis konz. Schwefelsäure/Polymer von 6 : 1 mit konzentrierter Schwefelsäure monosulfoniert, dann mit Wasser verdünnt, gewaschen und getrocknet wird.

(3) und (19) betreffen die Sulfonierung von Styrol/Divinylbenzol-Polymeren bzw. die Sulfonierung von Benzol bzw. Toluol und nicht die Herstellung von Aktivkohle. Die weiteren von der Einsprechenden schriftsätzlich genannten Druckschriften, die in der mündlichen Verhandlung nicht mehr aufgegriffen wurden, liegen ebenfalls ferner und können die Neuheit des Verfahren gemäß Anspruch 1 nicht in Frage stellen.

**4.** Das Verfahren zur Herstellung von Aktivkohle nach dem geltenden Anspruch 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Dem Streitpatent liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Aktivkohle aus Polymeren mit aromatischen Kernen, insbesondere Styrol-Divinylbenzol-Copolymeren anzugeben, das wirtschaftlich durchführbar ist und zu Aktivkohle mit verbesserten Eigenschaften führt, vgl. S 2 Abs [0010] der PS. Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß dem geltenden Anspruch 1 gelöst. Mit Variation der Sulfonierungsbedingungen im Rahmen des Verfahrens gemäß Anspruch 1 können dabei in überraschender Weise bei ansonsten gleichen Verkokungs- und Aktivierungsbedingungen Aktivkohlen mit unterschiedlichen Porenverteilungen hergestellt werden, vgl S 2 Z 48 bis 50 iVm den Beispielen 14 und 15 auf den S 9 und 10 der Streitpatentschrift. Zur Lösung der Aufgabe konnte der Fachmann, ein Diplomchemiker mit fundierten Kenntnissen der Polymerchemie, der mit der Herstellung von organischen Ionenaustauschern und Adsorbentien vertraut ist, von einem breiten Stand der Technik ausgehen, wie es auch in der Nennung der großen Anzahl an Dokumenten im Einspruchsschriftsatz zum Ausdruck kommt. So ist aus (4b) ein gattungsgemäßes Verfahren zur Herstellung von Aktivkohle bekannt, bei dem Styrol/Divinylbenzol-Copolymere zunächst, wie vorstehend erläutert, mit Oleum sulfoniert und dann die sulfonierten Produkte pyrolysiert und aktiviert werden. Es findet sich aber, obwohl verschiedene Varianten für die Sulfonierung des Polymers beschrieben sind, kein Hinweis darauf, die Sulfonierung im Rahmen der Herstellung der Aktivkohle entsprechend den Merkmalen ca bis cd im Anspruch 1 durchzuführen und dann überschüssige Schwefelsäure gemäß Merkmal d vor dem Pyrolysieren lediglich abzufiltrieren. (4b) weist im Hinblick auf das Vergleichsbeispiel 2 auf S 5 von (4b), bei dem entsprechend älterem Stand der Technik gleich dem patentgemäßen Verfahren mit konzentrierter Schwefelsäure, aber in einem deutlich größeren Überschuss, sulfoniert wird, in eine andere Richtung, nämlich Oleum anstelle konzentrierter Schwefelsäure zu verwenden, um die Herstellung von Aktivkohle zu verbessern. Auch (2) liefert keinen Hinweis darauf, die patentgemäße Aufgabe durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 zu lösen. Denn hier wird mit einem Unterschuss von Schwefelsäure sulfoniert und die Schwelung in Gegenwart von Schwefelsäure ohne eine klare Trennung der Sulfonierung von der Schwelung, wie es gemäß Streitpatent erforderlich

ist, durchgeführt (vgl. (2) Anspruch 1 iVm Sp 2 Z 44 bis 46). Dies gilt ebenfalls für (3), woraus ein Verfahren zur Sulfonierung von vernetzten Vinylbenzol-Polymeren bekannt ist. Dabei wird mit konzentrierter Schwefelsäure in einem Masseverhältnis Schwefelsäure/Polymer von 4 : 1 bis 10 : 1 bei Temperaturen von 0 bis 150°C sulfoniert, und das sulfonierte Produkt dann ohne vorherige Isolierung mit Oleum weiter sulfoniert (Anspruch 1, Sp 2 Z 3-31, Beispiele), sodass auch die Kombination dieses Sulfonierungsverfahrens mit den aus (4b) und (2) bekannten Verfahren zur Herstellung von Aktivkohle nicht zum Verfahren gemäß Anspruch 1 führt. Das Verfahren gemäß Anspruch 1 ist daher vom Stand der Technik nicht nahegelegt.

Die Berücksichtigung der weiteren dem Senat vorliegenden, in der mündlichen Verhandlung nicht mehr aufgegriffenen Druckschriften führt zu keiner anderen Beurteilung des Sachverhalts.

**5.** Das Verfahren nach dem geltenden Anspruch 1 erfüllt somit alle Kriterien der Patentfähigkeit. Dieser Anspruch ist daher rechtsbeständig, mit ihm haben die besondere Ausführungsformen des Verfahrens nach Anspruch 1 betreffenden Unteransprüche 2 bis 38 ebenfalls Bestand.

Schröder

Wagner

Harrer

Gerster

Na