

Veröffentlichung im Amtsblatt	<del>Ja</del> /Nein
Publication in the Official Journal	Yes/ <del>No</del>
Publication au Journal Officiel	<del>Oui</del> /Non



Aktenzeichen / Case Number / N<sup>o</sup> du recours : T 270/85  
Anmeldenummer / Filing No / N<sup>o</sup> de la demande : 81 105 649.8  
Veröffentlichungs-Nr. / Publication No / N<sup>o</sup> de la publication : 0 045 865

Bezeichnung der Erfindung: Verfahren zur Entfernung von Schwefelwas-  
Title of invention: serstoff aus kohlenwasserstoffhaltigen  
Titre de l'invention : Gasgemischen

Klassifikation / Classification / Classement : B 01 D 53/36

**ENTSCHEIDUNG / DECISION**

vom / of / du 7. April 1987

Anmelder / Applicant / Demandeur :

Patentinhaber / Proprietor of the patent /  
Titulaire du brevet :

Bergwerksverband GmbH, Franz-Fi-  
scher-Weg 61, D-4300 Essen 13 (DE)

Einsprechender / Opponent / Opposant :

Metallgesellschaft Aktiengesell-  
schaft, Reuterweg 14, D-6000 Frank-  
furt/Main 1 (DE)

Stichwort / Headword / Référence :

EPÜ / EPC / CBE Artikel 56

Kennwort / Keyword / Mot clé :

"Erfinderische Tätigkeit" (ja) -  
Neuer Betriebsparameterbereich mit  
unerwarteter Wirkung

**Leitsatz / Headnote / Sommaire**



Aktenzeichen: T 270/85

**E N T S C H E I D U N G**  
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.1  
vom 7. April 1987

**Beschwerdeführer:** Metallgesellschaft Aktiengesellschaft  
(Einsprechender) Reuterweg 14  
D-6000 Frankfurt/Main 1 (DE)

**Vertreter:** Dr. Harald Rieger  
Reuterweg 14  
D-6000 Frankfurt/Main 1 (DE)

**Beschwerdegegner:** Bergwerksverband GmbH  
(Patentinhaber) Franz-Fischer-Weg 61  
D-4300 Essen 13 (DE)

**Vertreter:**

**Angefochtene Entscheidung:** Entscheidung der Einspruchsabteilung  
des Europäischen Patentamts vom  
4. Oktober 1985, mit der der Ein-  
spruch gegen das europäische Patent  
Nr. 0 045 865 aufgrund des Arti-  
kels 102(2) EPÜ zurückgewiesen worden  
ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** K. Lederer  
**Mitglied:** H. Reich  
**Mitglied:** F. Benussi

**Sachverhalt und Anträge:**

- I. Auf die am 18. Juli 1981 angemeldete europäische Patentanmeldung Nr. 81 105 649.8 ist am 12. Oktober 1983 das europäische Patent 0 045 865 erteilt worden. Der einzige Patentanspruch lautet:

"Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus kohlenwasserstoffhaltigen Gasgemischen mittels Aktivkohle bei erhöhten Temperaturen, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas in einer 1. Stufe (Vorfilter) in einem mit einer Aktivkohle mit einem durch Benzoladsorption gemessenen Porenvolumen von 0,3-0,8 cm<sup>3</sup>/g (Adsorptionsporenvolumen) und einem durch Quecksilberporosimetrie bestimmten Porenvolumen von 0,3-0,9 cm<sup>3</sup>/g (Zuleitungsporenvolumen) und einer BET-Oberfläche von 700-1.500 m<sup>2</sup>/g gefüllten Reaktor bei Temperaturen zwischen 100 und 250°C von die katalytische H<sub>2</sub>S-Oxidation behindernden Gaskomponenten befreit wird, worauf in einer 2. Stufe (Entschwefelungsreaktor) nach Zusatz der zur katalytischen H<sub>2</sub>S-Oxidation benötigten Sauerstoffmenge der Schwefelwasserstoff in einem mit einem Aktivkohle-Katalysator gefüllten Reaktor oxidiert und adsorptiv aus dem Gas entfernt wird."

- II. Die Beschwerdeführerin hat gegen die Patenterteilung frist- und formgerecht Einspruch eingelegt und dazu verwiesen auf:

1. DE-C- 1 124 180.

Nach Ablauf der Einspruchsfrist hat sie noch die Dokumente:

2. Kreil: "Adsorptionsstoffe in der Kontaktkatalyse", Akademische Verlagsanstalt Leipzig (1939), Seiten 428, 429, 445 und 449; und
3. Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage, Band 2, Seiten 602 und 603

neu genannt sowie Bezug genommen auf das bereits in der Beschreibung gewürdigte Dokument:

4. DE-B- 1 224 865.

III. Die Einspruchsabteilung hat den Einspruch am 4. Oktober 1985 zurückgewiesen und ihre Entscheidung im wesentlichen wie folgt begründet: in der aus Dokument (1) bekannten ersten Filterstufe eines zweistufigen Entfernungsverfahrens organischer Schwefelverbindungen aus Kohledestillationsgasen würden mit den hochsiedenden Komponenten der organischen Schwefelverbindungen alle Kohlenwasserstoffe mit mehr als drei Kohlenstoffatomen **vollständig** ausgeschieden. Dokument (1) sei somit nur ein Beispiel für den im Streitpatent bereits gewürdigten Stand der Technik und gebe keine Anregung im Hinblick auf die beanspruchte erste Stufe (Vorfilter) des Streitpatents, bei der nur solche Kohlenwasserstoffe adsorbiert würden, die eine katalytische  $H_2S$ -Oxidation in der nachfolgenden zweiten Verfahrensstufe behinderten.

IV. Gegen diese Entscheidung hat die Einsprechende am 30. Oktober 1985 unter gleichzeitiger Zahlung der Gebühr Beschwerde eingelegt. Sie beantragt die angefochtene Entscheidung aufzuheben und das Patent zu widerrufen. In der am 30. Januar 1986 eingegangenen Begründung stützt die Beschwerdeführerin (Einsprechende) ihre Argumentation auf Dokument (1) sowie auf ein neu genanntes Dokument:

5. US-A- 1 430 920.

Sie führt im wesentlichen aus:

- i) Die in (1) enthaltene Angabe "gewöhnliche Temperatur" (Spalte 4, Zeilen 54-57) würde den Fachmann nicht davon abhalten, in der Vorfilterstufe die Aktivkohle auf den beanspruchten Temperaturbereich zwischen 100-250°C aufzuheizen.
  - ii) Im Hinblick auf die bereits bekannte Vorfiltrierung würde der Fachmann nur offengelassene Arbeitstemperaturen in naheliegender Weise auszuwählen haben, um zum Verfahren des Streitpatents zu gelangen.
  - iii) Es sei irrelevant, bei dem im Streitpatent beanspruchten Verfahren ein spezifisches Adsorptionsverhalten der Vorfilterstufe aus dem Umstand herzuleiten, daß bei dem Ausführungsbeispiel des Streitpatents weniger als 5 % der im Gasgemisch enthaltenen Kohlenwasserstoffe im Vorfilter adsorbiert würden. Der in der Vorfilterstufe adsorbierte Kohlenwasserstoffanteil sei vielmehr von der Gaszusammensetzung abhängig und würde weit mehr als 5 % betragen, falls im durchgeleiteten Gasgemisch ein höherer Anteil an polymerisierenden und extrem hoch siedenden gesättigten Kohlenwasserstoffen vorhanden sei.
- V. Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) beantragt die Beschwerde zurückzuweisen und das Streitpatent unverändert aufrechtzuerhalten. Sie macht geltend, daß die Dokumente (1) und (5) dem Fachmann keinen Vorfilterbetrieb bei erhöhten Temperaturen offenbaren würden. Ferner sei nicht

der (quantitative) Bruchteil der im Vorfilter adsorbierten Kohlenwasserstoffe sondern die (qualitative) Abscheidung von die H<sub>2</sub>S-Oxidation behindernden Katalysatorgiften im Vorfilter Gegenstand des beanspruchten Verfahrens.

### Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde entspricht den Artikeln 106 bis 108 sowie Regel 64 EPÜ; sie ist daher zulässig.
2. In formeller Hinsicht ist der einzige Patentanspruch nicht zu beanstanden, da er durch die ursprüngliche Offenbarung im Hinblick auf Art. 123 (2) EPÜ gedeckt ist.
3. Die nach Ablauf der Einspruchsfrist von der Beschwerdeführerin neu entgegengehaltenen Dokumente (2), (3) und (5) werden nicht von Amts wegen in das Verfahren eingeführt. Eine Überprüfung hat ergeben, daß deren Berücksichtigung zu keiner anderen Entscheidung führen würde. Auf dieses verspätete Vorbringen braucht in den folgenden Entscheidungsgründen nicht näher eingegangen werden (vgl. T 122/84, Nr. 13; wird veröffentlicht).
4. Der Gegenstand des Patentanspruchs ist unbestritten neu.
  - 4.1 Aus Dokument (4) ist ein Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Gasgemischen bekannt, das ohne die beanspruchte 1. Stufe (Vorfilter) arbeitet.
  - 4.2. Dokument (1) betrifft nicht das gattungsgemäße Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff sondern ein Verfahren zur Entfernung von Schwefelkohlenstoffverbindungen, das darüberhinaus die Entfernung in seiner zweiten Stufe nicht über eine katalytische Oxydation sondern durch katalytische Hydrolyse mittels Aktivkohle vornimmt.

4.3. Die übrigen im Verfahren befindlichen Druckschriften liegen weiter vom Gegenstand des Streitpatents ab und brauchen deshalb bei der Beurteilung der Neuheit nicht im einzelnen abgehandelt zu werden.

5. Es bleibt somit zu untersuchen, ob der Fachmann erfindetrisch tätig werden mußte, um vom Stand der Technik zum Verfahren nach dem Patentanspruch des Streitpatents zu gelangen.

5.1 Einleitend sei bemerkt, daß bereits seit vielen Jahren  $H_2S$  aus Gasmischen, insbesondere aus Rohgas, technisch durch katalytische Oxydation an Aktivkohle entfernt wird, die den entstehenden Schwefel an ihre innere Oberfläche adsorptiv bindet. Dieses konventionelle Entschwefelungsverfahren erfordert bekannterweise Ausgangsgase, die frei von höheren Kohlenwasserstoffen und zur Polymerisation neigenden Verbindungen sind, welche sich als harzähnliche Produkte auf der Aktivkohle absetzen, deren Poren verstopfen und die katalytische  $H_2S$ -Oxydation behindern (vgl. die Beschreibungseinleitung zum Streitpatent). Diese als Katalysatorgift wirkenden Komponenten des zu entschwefelnden Gasgemisches mußten somit vor einer  $H_2S$ -Oxydation - wie sie beispielsweise auch aus dem dem Verfahren nach Anspruch 1 am nächsten kommenden Dokument (4) bekannt ist - bisher in einem gesonderten Verfahren entfernt werden.

5.2 Gegenüber Dokument (4) ist die dem Streitpatent zugrundeliegende Aufgabe objektiv darin erkennbar, ein Aktivkohle-Verfahren anzugeben, das:

- a) in dem zu entschwefelnden Gasgemisch Komponenten zuläßt, die eine  $H_2S$ -Oxydation behindern, und

- b) eine längere Verwendungsdauer von Aktivkohle gestattet als die allgemein bekannten Reinigungsverfahren, bei denen die angestrebte vollständige Adsorption aller organischer Komponenten zu einer sehr schnellen Erschöpfung der Aktivkohle führt, so daß sie verworfen oder regeneriert werden muß.

Da es zur allgemein bekannten Arbeitsroutine des Fachmanns gehört, den Anwendungsbereich und die Verwendungsdauer von Arbeitsmitteln zu verlängern, ist er nach Auffassung der Kammer in der Lage, sich die patentgemäße Aufgabe zu stellen, ohne erfinderisch tätig zu werden.

- 5.3. Zur Lösung dieser Aufgabe hat der Fachmann das aus (4) bekannte Verfahren wie folgt abzuändern:

- a) Vor der  $H_2S$ -Oxydation ist das Gasgemisch durch einen Vorfilterreaktor mit Aktivkohle hindurchzuleiten, deren Porenstruktur innerhalb der im Patentanspruch des Streitpatents definierten Parameterbereiche liegt, und
- b) Das Vorfilter ist bei Temperaturen zwischen  $100^{\circ}C$  und  $250^{\circ}C$  zu betreiben.

- 5.4. Zwar vertritt die Kammer die Meinung, daß die Maßnahme (a) dem Fachmann durch die aus Dokument (1) bekannte Vorfilterstufe sowie durch die allgemein bekannten Porenparameter von Kornkohle für Gas- und Dämpfeadsorption nahegelegt wird. Doch ist dies für die zutreffende Entscheidung unerheblich, da nach der im folgenden näher dargelegten Auffassung der Kammer Maßnahme (b) eine erfinderische Tätigkeit bedingt, die die Aufrechterhaltung des Patentanspruchs des Streitpatents rechtfertigt.

5.5. Als Grundlage für die Untersuchung der Frage, ob die Maßnahme (b) eine erfinderische Tätigkeit bedingt, ist es zweckmäßig, zunächst das dem Filterfachmann aufgrund seines Fachwissens bekannte Adsorptionsverhalten von Aktivkohle für unterschiedliche organische Verbindungen in Abhängigkeit von der Temperatur darzulegen.

5.5.1. Für die nicht polymerisierenden, gesättigten Kohlenwasserstoffe sind folgende Gesetzmäßigkeiten bekannt: Bei konstant gehaltener Temperatur läßt sich die Filterkohle in der Reihenfolge der Adsorbierbarkeiten der durchgeleiteten Gaskomponenten auf. Leichter kondensierbare Gaskomponenten werden stärker adsorbiert als schwerer kondensierbare. Eine Gaskomponente mit höherem Siedepunkt wird also stärker weggefiltert als eine Gaskomponente mit niedrigerem Siedepunkt. Wird ein beladenes Kohlefilter allmählich erhitzt, entweichen der Reihe nach zunächst die schwerer und danach die leichter adsorbierbaren Bestandteile. Der Filterfachmann kann also vorhersehen, daß eine Aufheizung des in Dokument (1) verwendeten Aktivkohle-Vorfilters seine Durchlässigkeit zu höher siedenden organischen Verbindungen hin verschiebt und damit die Filterbeladung verringert.

5.5.2. Bei der allgemein bekannten Entfernung von polymerisierenden, ungesättigten Kohlenwasserstoffen aus Gasgemischen wird die Aktivkohle aufgeheizt, um die an ihr adsorbierten ungesättigten Verbindungen zu öligen oder festen Produkten zu polymerisieren, und somit phasenmäßig vom Gas abzutrennen. In dieser bekannten Heizung der Aktivkohle sieht der Fachmann nur ein Mittel, den adsorbierten ungesättigten Verbindungen die zur Ingangsetzung der Polymerisation notwendige Startenergie zu geben. Bei den an der Aktivkohle adsorbierten ungesättigten Kohlenwasserstoffen bewirkt die Filterheizung also keinerlei Desorption sondern eine Phasenumwandlung, die die Filterbeladung nicht verändert. So-

mit bietet dieser allgemeine Stand der Technik dem Fachmann keine Anregung auf das Lösungsprinzip des Streitpatents, die Beladungsgeschwindigkeit eines Aktiv-Kohlefilters durch seine Erhitzung herabzusetzen.

5.6. Die Frage, ob es für den Fachmann nahelag, im Rahmen des aus Dokument (4) bekannten Verfahrens zur Entfernung von Schwefelwasserstoff das aus Dokument (1) bekannte Vorfilter aufzuheizen und damit höher siedende organische Verbindungen im Entschwefelungsreaktor der nachfolgenden zweiten Stufe zuzulassen, ist nach Auffassung der Kammer aus folgenden Gründen zu verneinen:

5.6.1 Die zweite Stufe des aus (1) bekannten Verfahrens entfernt aus einem Gasgemisch zwar nicht Schwefelwasserstoff durch Oxydation sondern Schwefelkohlenstoffe durch katalytische Hydrolyse. Doch vertritt die Kammer die Auffassung, daß der Fachmann aufgrund der analogen Reaktionskinetik durchaus in der Lage ist, aus den ausgenutzten Wirkungen des bekannten Vorfilters für die nachfolgende Schwefelkohlenstoffhydrolyse Schlüsse auf das Filterverhalten gegenüber einer nachfolgenden  $H_2S$ -Oxydation zu ziehen.

5.6.2 Das Aktivkohle-Vorfilter der ersten Stufe von (1) wird bis zum Durchbruch von  $C_4$ -Kohlenwasserstoffen verwendet. Hieraus erkennt der Fachmann, daß  $C_4$  oder höhere Kohlenwasserstoffe die katalytische Hydrolyse von Schwefelkohlenstoffen an Aktivkohle in der zweiten Verfahrensstufe behindern. Diese Lehre legt dem Fachmann die Schlußfolgerung nahe, daß alle organischen Verbindungen mit vier und mehr Kohlenstoffatomen ( $C_n$ ,  $n \geq 4$ ) Katalysatorgifte sein müßten, die auch die katalytische  $H_2S$ -Oxydation behindern, zumal der zu berücksichtigende Stand der Technik dem Fachmann keinerlei Hinweise darauf gibt, daß nicht alle der in (1) weggefil-

terten organischen Gaskomponenten  $C_n$  mit  $n \geq 4$  für die Reaktionen der zweiten Verfahrensstufe schädlich sind.

- 5.6.3 Entgegen der Auffassung der Beschwerdeführerin ist die Kammer davon überzeugt, daß die in (1) gegebene Lehre, im Vorfilter bis zum  $C_4$ -Durchbruch zu arbeiten, den Fachmann den Fachmann eher davon abhält, von der in (1) verwendeten "gewöhnlichen" Filtertemperatur abzuweichen als das Filter aufzuheizen und dadurch  $C_4$  und höhere Kohlenwasserstoffe im Reaktor einer zweiten Verfahrensstufe zuzulassen.
- 5.6.4 Dokument (4) befaßt sich mit der Erhöhung der katalytischen Oxydationsgeschwindigkeit von  $H_2S$  durch Verwendung jodhaltiger Aktivkohle. Der Problembereich der Entfernung von Katalysatorgiften durch Vorfilterung ist nicht angesprochen. Dieses Dokument kann somit auch keine Anregung zur Verwendung eines speziellen Vorfilters unter bestimmten Betriebsbedingungen für einen besonderen Zweck geben.
- 5.6.5 Die im Einspruchsverfahren nicht aufgegriffenen aber in der Beschreibungseinleitung gewürdigten oder im Recherchenbericht genannten Dokumente sind weit weniger relevant als das vorstehend abgehandelte Material.
- 5.7. Die Kammer vermag also der Auffassung der Beschwerdeführerin in Punkt IVii nicht zu folgen, daß die Auswahl des Temperaturbereichs des Vorfilters gemäß Maßnahme (b) naheliegender sei. Aufgrund mangelnder Hinweise des oben abgehandelten Standes der Technik stellt es für den Fachmann eine unerwartete Wirkung dar, daß ein Teil der in (1) weggefilterten höher siedenden gesättigten Kohlenwasserstoffverbindungen  $C_n$  mit  $n \geq 4$  keine Gifte für die nachfolgende katalytische Reaktion sind. Der Stand der Technik würde einen Fachmann eher abhalten, das in (1) verwendete Vorfilter aufzuheizen, um nicht die Reaktionen in der zweiten Verfahrensstufe zu

behindern. Ferner ist die Auswahl des beanspruchten Temperaturbereichs auch nicht Ergebnis einer einfachen Extrapolation, da im Stand der Technik nichts darauf hinweist, ab welchem Siedepunkt gesättigte Kohlenwasserstoffverbindungen  $C_n$  die katalytische  $H_2S$ -Oxydation an Aktivkohle wirksam behindern. Somit ist in der Maßnahme (b) eine nicht naheliegende Auswahl eines bisher nicht verwendeten Bereichs eines Betriebsparameters zu sehen, die auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

- 5.8. Es ist nicht strittig, daß die Temperaturerhöhung des Vorfilters dessen Adsorptionsvermögen zu höheren, gesättigten  $C_n$ -Verbindungen hin verschiebt. Die Beschwerdeführerin hat nicht in Frage gestellt, daß gemäß dem Ausführungsbeispiel des Streitpatents das Vorfilter bei einer Temperatur von  $150^{\circ}C$  gegenüber (1) für unterhalb von  $100^{\circ}C$  siedende gesättigte  $C_4$ -,  $C_5$ -,  $C_6$ - und  $C_7$ -Kohlenwasserstoffe durchlässig wird. Der Umstand, in welchem quantitativen Umfang von dieser Lehre des Streitpatents in der Praxis Gebrauch gemacht wird, ist für die Frage ihrer Patentierbarkeit entgegen der Auffassung der Beschwerdeführerin in Pkt. IViii ohne Bedeutung.
- 5.9. Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht mithin auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ.

**Entscheidungsformel**

Aus diesen Gründen wird entschieden:

Die Beschwerde gegen die Entscheidung der Einspruchsabteilung wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

Klein

Lederer