



# BUNDESPATENTGERICHT

34 W (pat) 363/03

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
31. Juli 2007

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 197 22 070

...

...

hat der 34. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 31. Juli 2007 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr.-Ing. Ipfelkofer sowie der Richter Hövelmann, Dipl.-Phys. Dr. rer. nat. Frowein und Dr.- Ing. Fritze

beschlossen:

Das Patent wird mit folgenden Unterlagen beschränkt aufrechterhalten:

Patentansprüche 1 bis 9,

Beschreibung Spalten 1 bis 5, sämtlich überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 31. Juli 2007,

1 Blatt Zeichnung, gemäß Patentschrift.

## Gründe

### I.

Gegen das am 27. Mai 1997 angemeldete und am 30. April 2003 veröffentlichte deutsche Patent 197 22 070 mit der Bezeichnung „Verfahren zur NO<sub>x</sub>-armen Verbrennung von Steinkohle bei trockenentaschten Dampferzeugern“ haben die Firmen

B... GmbH in O...,  
Rechtsvorgängerin der H... GmbH  
(Einsprechende I),

und

R... AG, L... in K..., Rechtsvorgängerin  
der R1... AG (Einsprechende II),

Einspruch eingelegt.

Nach Auffassung der Einsprechenden ist der Gegenstand des angefochtenen Patents nicht patentwürdig.

Die Einsprechenden haben zur Stützung ihres Vorbringens druckschriftlichen Stand der Technik genannt.

Im Verfahren befinden sich die folgenden Druckschriften:

D1            DE 36 21 347 C2,  
D2            DE 195 27 083 A1,  
D3            DE 33 27 597 C2,

- D4 K.D. Tigges et al. „Betriebserfahrungen und Ergebnisse mit dem Omega-Verfahren zur Primärentscheidung im Heizkraftwerk Völklingen“ - Vortrag gehalten am 19. September 1996, abgedruckt in DE-Z,  
VGB Kraftwerkstechnik 77(1997), Heft 5, S. 401-406,
- D5 DE 41 24 842 A1,
- D6 EP 0 139 085 A1,
- D7 Veröffentlichung BMFT-Status-Seminar  
„Verbrennungsforschung, 12/88,
- D8 Jahrbuch der Dampferzeugungstechnik, 6. Ausg., Herausg. VGB und FDBR, Vulkan-Verlag, Essen 1989,
- D9 VGB Kraftwerkstechnik 79(1999), Heft 8, S. 60-64,
- D10 DE-OS 25 10 365 und
- D11 DE 43 08 731 A1.

Die Einsprechenden beantragen,

das Patent zu widerrufen.

Die Patentinhaberin beantragt,

das Patent beschränkt aufrechtzuerhalten mit den Patentansprüchen 1 bis 9, Beschreibung Spalten 1 bis 5, sämtlich überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 31. Juli 2007, Zeichnung gemäß Patentschrift.

Sie sieht die Neuheit und erfinderische Qualität des Gegenstands des Patents als gegeben an.

Der geltende Anspruch 1 lautet:

Verfahren zur Verbrennung von Kohle in einem Verbrennungsraum (1), vorzugsweise in Großfeuerungsanlagen von Dampfkesseln, bei dem man Verbrennungsluft (29) und Kohle (30) über mindestens einen Brenner (22a, b, c) in den Verbrennungsraum (1) einbringt und verbrennt und einen Teil der entstehenden Rauchgase (31) in den Verbrennungsraum (1) zurückführt, wobei man die Kohle (30) dem oder jedem Brenner (22a, b, c) mittels Förderluft (32) pneumatisch zuführt, dadurch gekennzeichnet, dass man der Förderluft (32) einen Teil der zurückzuführenden Rauchgase (31) zugibt, dass man 10 bis 30 Vol.% der von dem oder jedem Brenner (22a, b, c) erzeugten Rauchgase (31) über konzentrisch in der Brennerkehle angeordnete Rohre direkt in die Brennzone (23) des oder jeden Brenners (22a, b, c) einbläst und dass man in den Verbrennungsraum (1) zum Schutz der inneren Oberflächen des Verbrennungsraumes Rauchgas (31) als Schleiergas einleitet.

Zu den Unteransprüchen und weiteren Einzelheiten des Vortrags der Beteiligten wird auf die Akte verwiesen.

## II.

Die frist- und formgerecht erhobenen Einsprüche sind zulässig.

Das geltende Patentbegehren ist zulässig.

Der in der mündlichen Verhandlung vorgelegte neue Anspruch 1 beruht auf den erteilten Ansprüchen 1, 3 und 6 sowie der Patentbeschreibung Spalte 4, Abs. 0027, Z. 64 bis Sp. 5, Z. 1. Durch die Einfügungen, wonach man 10 bis

30 Vol % der von dem oder jedem Brenner (22a, b, c) erzeugten Rauchgase (31) über konzentrisch in der Brennerkehle angeordnete Rohre direkt in die Brennerzone (23) des oder jeden Brenners (22a, b, c) einbläst und dass man in den Verbrennungsraum (1) zum Schutz der inneren Oberflächen des Verbrennungsraumes Rauchgas (31) als Schleiergas einleitet, ergibt sich eine Einschränkung des Schutzbereichs des Patents gegenüber der erteilten Fassung, denn eine definierte Menge der Rauchgase, die Mittel und die Art und Weise der Zurückführung, die Stelle, an der sie eingeleitet werden, sowie die zusätzliche Einleitung von Rauchgas als Schleiergas waren in dem erteilten Anspruch 1 nicht angegeben.

Die geltenden Unteransprüche 2 bis 5 beruhen auf den erteilten Ansprüchen 2 bis 5 und die geltenden Ansprüche 6 bis 9 auf den erteilten Ansprüchen 7 bis 10.

Bezüglich der ursprünglichen Offenbarung des Gegenstandes des geltenden Patentbegehrens bestehen keine Bedenken.

**A** Das angefochtene Patent betrifft ein Verfahren zur Verbrennung von Kohle in einem Verbrennungsraum, vorzugsweise in Großfeuerungsanlagen von Dampfkesseln, und speziell ein Verfahren zur NO<sub>x</sub>-armen Verbrennung von Steinkohle in einem trockenentaschten Dampferzeuger, wobei die Asche zusammen mit dem Abgas aus dem Verbrennungsraum abgeführt wird. Die Rauchgase enthalten neben Asche und anderen Bestandteilen Stickstoffmonoxid, Distickstoffoxid und Stickstoffdioxide, zusammen als NO<sub>x</sub> bezeichnet. Mit dem beanspruchten Verfahren soll bei gleich bleibend hohem Wirkungsgrad der in der Bundesrepublik Deutschland geltende NO<sub>x</sub>-Grenzwert für Großfeuerungsanlagen von 200 mg/Nm<sup>3</sup> eingehalten werden (siehe Sp. 1, Abs. 0001 und 0002 in der Patentschrift).

Zur Verringerung der NO<sub>x</sub>-Bildung sind sogenannte Primärmaßnahmen bekannt, die - im Gegensatz zu Sekundärmaßnahmen, wie beispielsweise die Abgas-

reinigung durch Absorptions- oder Reduktionsmethoden – in den Verbrennungsprozess eingreifen mit dem Ziel, die thermische Bildung von Stickoxiden zu unterdrücken (siehe Sp. 1, Abs. 0004 in der PS).

Die in der Patentschrift zum Stand der Technik beschriebenen Verfahren bleiben entweder hinter dem Ziel der Einhaltung des geltenden NO<sub>x</sub>-Grenzwertes zurück oder erfordern eine aufwändige und regelungstechnisch schwer zu bewältigende Rauchgasrezirkulation, so dass eine sichere Zündung der Brennerflamme nicht gewährleistet werden kann, und sie weisen noch weitere Nachteile auf, die zu einem Anstieg der NO<sub>x</sub>-Emission führen (siehe Sp. 1, Abs. 0005 bis Sp. 2, Abs. 0009 in der PS). Bei unterstöchiometrischer Verbrennung ergibt sich zusätzlich das Problem, dass die Verbrennungsraumheizflächen vor dem verstärkt auftretenden Korrosionsangriff zu schützen sind, (siehe Sp. 1, Abs. 0006, Z. 51 bis 54).

Davon ausgehend hat sich die Patentinhaberin die Aufgabe gestellt, ein Verfahren zu schaffen, welches allein mit Hilfe von feuerungstechnischen Maßnahmen die NO<sub>x</sub>-Emission unter 200 mg/Nm<sup>3</sup> begrenzt und gleichzeitig den Einsatz eines weiten Brennstoffbandes gewährleistet, bei gleich bleibend gutem Wirkungsgrad der Dampferzeugungsanlage (siehe Sp. 2, Abs. 0010 in der PS).

Gelöst wird die Aufgabe durch ein Verfahren gemäß dem geltenden Anspruch 1.

Der Kern der Erfindung ist in der gemeinsamen Anwendung mehrerer Maßnahmen zu sehen: Ein Teil der Rauchgase wird der Förderluft, mit der die Kohle eingeblasen wird, zugegeben; eine definierte Menge eines anderen Teils der Rauchgase wird über konzentrisch in der Brennerkehle angeordnete Rohre direkt in die Brennzonen des oder jeden Brenners eingeblasen, und einen weiteren Teil der Rauchgase leitet man zum Schutz der inneren Oberfläche des Verbrennungsraumes als Schleiergas in den Verbrennungsraum ein.

**B.** Die Einsprüche haben insoweit Erfolg als das Patent mit den im Tenor genannten Unterlagen beschränkt aufrechtzuerhalten ist.

In gegliederter Form lautet der geltende Anspruch 1 wie folgt:

- 1** Verfahren zur Verbrennung von Kohle in einem Verbrennungsraum (1), vorzugsweise in Großfeuerungsanlagen von Dampfkesseln;
- 2** Verbrennungsluft (29) und Kohle (30) werden über mindestens einen Brenner (22a, b, c) in den Verbrennungsraum (1) eingebracht und verbrannt;
- 3** ein Teil der entstehenden Rauchgase (31) wird in den Verbrennungsraum (1) zurückgeführt;
- 4** die Kohle (30) wird dem oder jedem Brenner (22a, b, c) mittels Förderluft (32) pneumatisch zugeführt;

#### OBERBEGRIFF

- 5** der Förderluft (32) wird ein Teil der zurückzuführenden Rauchgase (31) zugegeben;
- 6** 10 bis 30 Vol % der von dem oder jedem Brenner (22a, b, c) erzeugten Rauchgase (31) werden über konzentrisch in der Brennerkehle angeordnete Rohre direkt in die Brennzone (23) des oder jeden Brenners (22a, b, c) eingeblasen;
- 7** in den Verbrennungsraum (1) wird zum Schutz der inneren Oberflächen des Verbrennungsraumes Rauchgas (31) als Schleiergas eingeleitet.

#### KENNZEICHEN

Das zweifelsfrei gewerblich anwendbare patentgemäße Verfahren ist unstrittig neu. Wie sich aus den nachfolgenden Ausführungen zur erfinderischen Tätigkeit

ergibt, zeigt und beschreibt keine der im Einspruchsverfahren befindlichen Druckschriften sämtliche in dem geltenden Anspruch 1 enthaltenen Merkmale.

Das patentgemäße Verfahren beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Als Fachmann ist vorliegend ein Diplomingenieur (Universität) des Maschinenbaus, Fachrichtung Verfahrenstechnik, anzusehen, der über umfassende Kenntnisse auf den Gebieten der Planung und des Betriebs von Großfeuerungsanlagen verfügt.

Die Druckschrift VGB Kraftwerkstechnik 79 (1999), Heft 8, S. 60-64, D9, betrifft einen nachveröffentlichten Stand der Technik und hat daher für die Beurteilung der Patentwürdigkeit außer Betracht zu bleiben.

Gemäß der von der Einsprechenden I als nächstkommend angesehenen, u. a. ein Verfahren zur Verminderung der Bildung von  $\text{NO}_x$  bei der Verbrennung von Kohlenstaub betreffende Druckschrift DE 195 27 083 A1, D2, werden Verbrennungsluft und Kohle über mindestens einen Brenner in den Verbrennungsraum eingebracht und verbrannt, wobei ein Teil der entstehenden Rauchgase in den Verbrennungsraum zurückgeführt und die Kohle dem Brenner mittels Förderluft pneumatisch zugeführt wird (siehe Spalte 2, Zeilen 34 bis 46 sowie Anspruch 1). Somit besteht hinsichtlich der Merkmale 1 bis 4, die den Oberbegriff der gegliederten Fassung des geltenden Anspruchs 1 bilden, Übereinstimmung mit dem patentgemäßen Verfahren. Darüber hinausgehend zeigt und beschreibt die D2 auch das kennzeichnende Merkmal 5, wonach der Förderluft ein Teil der zurückzuführenden Rauchgase zugegeben wird, nämlich über die Leitung 7, welche Primärluft und Kohlenstaub fördert (siehe insbesondere die Figur 4 i. V. m. Sp. 4, Z. 14 bis 19 und Anspruch 3), nicht jedoch die weiteren kennzeichnenden Merkmale 6 und 7 gemäß der gegliederten Anspruchsfassung.

Die Druckschrift DE 41 24 842 A1, D5, von der die Einsprechende II in der mündlichen Verhandlung ausgegangen ist, betrifft ebenfalls zwar ein gattungsgemäßes Verfahren, bei dem schon das Merkmal 5 des geltenden Anspruchs 1 verwirklicht ist, ihr Offenbarungsumfang geht jedoch nicht über den der Druckschrift D2 hinaus (siehe insb. die einzige Figur und Spalte 2, Z. 8 bis 15).

Auch aus der Gesamtschau des nächstkommenden Standes der Technik mit den übrigen Druckschriften lässt sich die vollständige patentgemäße Lösung nicht ohne erfinderisches Zutun entnehmen oder herleiten.

So finden sich in der Druckschrift „Jahrbuch der Dampferzeugungstechnik“, D8, lediglich zusammenfassende Darstellungen der verschiedenen Maßnahmen zur NO<sub>x</sub>-Reduzierung und keine Hinweise auf die Details der patentgemäßen Vorgehensweise.

Die Druckschriften DE 33 27 597 C2, D3, und EP 0 139 085 A1, D6, zeigen und beschreiben jeweils das gleiche Verfahren zum Verbrennen von flüssigen und/oder gasförmigen Brennstoffen in einem Verbrennungsraum unter verminderter Bildung von NO<sub>x</sub>, wobei durch die Injektorwirkung, die von der aus einem Führungsrohr 5 ausströmenden Primärluft ausgeübt wird, ausgebrannte Rauchgase aus dem Feuerraum 9 angesaugt werden. Davon abgesehen, dass bei diesem nicht die Verbrennung von Kohle betreffenden und mithin nicht gattungsgemäßen Verfahren zwangsläufig schon das Merkmal 5 fehlt, werden im Unterschied zum Merkmal 6 des geltenden Anspruchs 1 des angefochtenen Patents die von dem Brenner erzeugten Rauchgase nicht über konzentrisch in der Brennerkehle angeordnete Rohre direkt in die Brennzone eingeblasen, sondern werden infolge der Injektorwirkung von Primärluft durch einen Verbindungskanal 24 und den Zwischenraum zwischen der Eintrittsöffnung des zweiten Führungsrohres 14 und der Deckplatte 10 des Luftkastens 1 in den Innenraum des zweiten Führungsrohres 14 geführt, wobei sie an den Flammenanfang zwischen der Primärluftaufgabe und der Sekundärluftaufgabe gelangen (siehe insb. Fig. 1

i. V. m. Sp. 4, Z. 23 bis 32 in der D3 bzw. insb. Fig. 1 i. V. m. S. 9, letzter Abs. in der D6). Die Rückführung erfolgt somit in der Brenneranordnung selbst und nicht über eine brennerexterne Leitung. Bei dieser Vorgehensweise das gezielte Einblasen eines definierten Volumenanteils von 10 bis 30 % der von dem Brenner erzeugten Rauchgase in die Brennzone, wie es das angefochtene Patent vorsieht, nicht ohne weitere Maßnahmen möglich.

Gemäß der weiteren ein Verfahren zum Umwandeln von Stickoxide enthaltenden, bei der Verbrennung von Brennstoffen wie Kohle, Öl, flüssigen Kohlenwasserstoffen und dergl. entstehenden Gasen betreffenden Druckschrift DE 25 10 365 A1, D10, (siehe Bezeichnung und S. 7, zweiter Absatz) ist zwar eine direkte Rückführung der Rauchgase über brennerextern angeordnete Leitungen 46, 46A und 46B vorgesehen, die in Speicherräume 42 münden (siehe Fig. 2 i. V. m. S. 8, Z. 21 bis 25); ob und gegebenenfalls wie und in welcher Menge diese Rauchgase in die Brennzone des jeweiligen Brenners gelangen, ist daraus jedoch noch nicht ersichtlich. Des Weiteren schlägt die Druckschrift D10 vor, Rauchgas durch das Ventil 74 über eine Leitung 72 in den Ofen 30 als Steuermittel für die Temperatur einzuleiten, um die Rückbildung von Stickoxiden zu verhindern. Der Fig. 2 nach erfolgt die Einleitung zusammen mit Sekundärluft, die durch ein Gebläse über eine oder mehrere Leitungen 50 von der Seitenwand her in den Ofenraum gelangt, um überschüssigen Brennstoff zu oxidieren (siehe S. 8, Z. 9 bis 14 und Z. 26 bis 32), wobei wesentlich ist, dass die Temperatur in der Verbrennungszone in den Grenzen gehalten wird, damit eine geeignete Oxydation und Reduktion erfolgt, ohne dass es zu einer Schädigung des hitzefesten Materials kommt (siehe S. 9, Z. 1 bis 4). Auf diese Weise könnte zwar ein Schutz der inneren Oberflächen des Verbrennungsraums mitbewirkt werden, jedoch anders als bei dem angefochtenen Patent, das ausdrücklich nicht die Einmischung des Rauchgases in den gesamten Feuerraum vorsieht, sondern lediglich die Bedeckung der Randzonen des Verbrennungsraumes mit Rauchgas als Schleiergas.

Somit könnte die Druckschrift D10 zwar einen Fachmann in die Richtung des Merkmals 6 führen, nicht jedoch zu dessen besonderer Ausgestaltung und keinesfalls zum Merkmal 7 des patentgemäßen Verfahrens.

Die Druckschrift DE 43 08 731 A1, D11, welche u. a. ein Verfahren zur Verminderung der Bildung von  $\text{NO}_x$  angibt, mag zwar in weiterer Übereinstimmung mit dem Merkmal 6 des geltenden Anspruchs 1 die Merkmale aufzeigen, wonach vom Brenner 12 erzeugtes Rauchgas mittels einer brennerexternen Rezirkulationsleitung 15 zurückgeführt und über ein Gebläse 16 sowie nachfolgend konzentrisch angeordnete, direkt auf die Brennerflamme gerichtete Treibdüsen 20 als Treibstrahlen 21 in das erste Drittel der Flamme 14 in den heißesten Flammenbereich eingemischt werden (siehe insb. die Fig. 1 und 3 sowie Sp. 4, Z. 31 bis 37), und dem Fachmann zudem die Anregung vermitteln, eine bestimmte Menge Rauchgas - 20 bis 25 % - zurückzuführen (siehe Sp. 4, Z. 44 bis 47). Letztlich fehlt jedoch wiederum - wie auch im übrigen noch zu berücksichtigenden Stand der Technik - die Maßnahme gemäß Merkmal 7, wonach ein weiterer Teil des Rauchgases zum Schutz der inneren Oberflächen des Verbrennungsraumes als Schleiergas in den Verbrennungsraum eingeleitet wird.

Mit Blick auf die Korrosionsproblematik ist die Druckschrift DE 36 21 347 C2, D1, nächstkommend, die ein gattungsgemäßes Verfahren beschreibt und zur Verhinderung der CO-Korrosionen vorsieht, dass ein von dem oberhalb der Reduktionsgaseindüsung als Oberluft einzublasenden Luftstrom abzweigender Teilstrom im Bereich der oberen Brennebenen als Schleierluft in den Feuerraum eingeblasen wird (siehe Sp. 3, Z. 63 bis Sp. 4, Z. 4 sowie Sp. 7, Z. 22 bis 32 i. V. m. Fig. 1 und 2). Gegebenenfalls kann die kalte Schleierluft durch vorgewärmte Luft ersetzt werden (siehe Sp. 7, Z. 51 bis 53). Für den Fachmann besteht angesichts dieses konkreten Lösungsvorschlages zunächst keine Veranlassung, an Stelle von Luft Rauchgas einzusetzen, zumal der verbleibende

relevante Stand der Technik keinerlei in diese Richtung gehende Alternative aufzeigt.

In der Druckschrift VGB Kraftwerkstechnik 77 (1997), D4, wird zwar die Problematik der Feuerraumkorrosion angesprochen. Sie beschreibt jedoch lediglich Überwachungsmaßnahmen der Wandatmosphäre (siehe S. 405, rechte Spalte, zweiter Absatz i. V. m. S. 406, Bilder 17 und 18) und gibt keinen Hinweis, wie das Auftreten von Korrosion verhindert werden könnte.

In der Veröffentlichung BMFT-Status-Seminar „Verbrennungsforschung“ D7, werden ebenfalls keinerlei Mittel zum Schutz der inneren Oberflächen erwähnt. Sie lehrt eher, dass bei gattungsgemäßen Verfahren Vorkehrungen in dieser Hinsicht nicht erforderlich sein könnten, da sich keinerlei Anzeichen für die zunächst befürchteten CO-Korrosionen im Feuerraum ergaben (siehe S. K11, letzter Absatz, erster Satz).

Die Patentinhaberin hat dieses Problem miteinbezogen und mit ihrer Erfindung den Nachteil des Standes der Technik ausgeräumt, dass eingeblasene Schleierluft, insbesondere in der luftarmen Zone, sich an dem Verbrennungsvorgang beteiligt und dann zu einem Anstieg der NO<sub>x</sub>-Emissionen führt. Die Maßnahme, zum Schutz der inneren Oberflächen des Verbrennungsraumes Rauchgas an Stelle von Luft als Schleiergas einzuleiten, findet im gesamten zu berücksichtigenden Stand der Technik kein Vorbild – erst recht nicht in Kombination mit den übrigen Merkmalen des Verfahrens gemäß dem geltenden Anspruch 1 des angefochtenen Patents - und kann somit nach Überzeugung des Senats nicht dem Wissen des Fachmannes zugerechnet werden und daraus nahegelegt sein.

Der geltende Anspruch 1 des angefochtenen Patents ist folglich gewährbar.

**C.** Zusammen mit dem geltenden Anspruch 1 sind auch die direkt oder indirekt darauf rückbezogenen Ansprüche 2 bis 9 bestandsfähig, zumal sie keine

selbstverständlichen Ausgestaltungen des Verfahrens nach Anspruch 1 zum Inhalt haben.

Dr. Ipfelkofer

Hövelmann

Dr. Frowein

Dr. Fritze

Me