

BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Verkündet am
10. Dezember 2002

3 Ni 30/01

(Aktenzeichen)

...

In der Patentnichtigkeitssache

...

betreffend das Patent 35 32 335

hat der 3. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 10. Dezember 2002 unter Mitwirkung der Richterin Sredl als Vorsitzender sowie der Richter Dipl.-Chem. Dr. Wagner, Brandt, Dipl.-Chem. Dr. Feuerlein und Dipl.-Chem. Dr. Gerster

für Recht erkannt:

Das Patent 35 32 335 wird dadurch für nichtig erklärt, dass die Patentansprüche folgenden Wortlaut erhalten:

- „1. Galvanische Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff oder Sauerstoff,
- a) welche eine Anode, eine Kathode und einen wässrigen Elektrolyten in einem Metall- und/oder Kunststoffgehäuse enthält, wobei der Wasserstoff oder Sauerstoff aus dem Gehäuse durch ein Loch nach außen tritt,
 - b) wobei Anode und Kathode über einen äußeren Stromkreis, der eine Gleichstromquelle enthalten kann, ständig oder zeitweise miteinander verbunden sind,
 - c) wobei Anode und Kathode durch einen Elektrolyten miteinander verbunden sind, der im Falle einer Sauerstoff entwickelnden Zelle porenfrei ist und die Rückreaktion des Sauerstoffgases an der Gegenelektrode weitgehend verhindert,
 - d) wobei die Wassermenge des Elektrolyten der bei der Oxidation der Metallanode freiwerdenden bzw der zur Reduktion der Metalloxidkathode benötigten Ladungsmenge äquivalent ist,
 - e) wobei der aus Schließungs- und Innenwiderstand gebildete Belastungskreiswiderstand die Geschwindigkeit der Gasentwicklung bestimmt, und wobei bei Stromfluß Wasserstoff oder Sauerstoff

gebildet wird, der in den Poren einer als Kathode bzw Anode fungierenden Gas-Diffusionselektrode entsteht und über die Poren einer hydrophoben Diffusionsmembran in den Außenraum gelangt,

- g) wobei die Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff eine Zinkanode, eine Wasserstoffkathode und einen alkalischen Elektrolyten enthält, wobei die Kathode aus einer PTFE-gebundenen Metall- und/oder Kohle-Pulverschicht besteht, die in ein Metallnetz als Stromableiter eingebracht ist und auf der vorzugsweise netzabgewandten Seite eine poröse PTFE-Folie auflaminiert enthält, oder wobei die Zelle zur Entwicklung von Sauerstoff eine Metalloxidkathode aus MnO_2 und Leitgraphit, eine Sauerstoffanode und einen alkalischen Elektrolyten enthält, wobei die Anode aus einer PTFE-gebundenen Pulverschicht aus einer alkalibeständigen Metall oder Metall-Legierung und/oder aus Kohlenstoff besteht, die in ein Metallnetz als Stromableiter eingebracht ist und auf der vorzugsweise netzabgewandten Seite eine poröse PTFE-Folie auflaminiert enthält.

2. Verfahren zum Betrieb einer galvanischen Gas-Entwicklungszelle unter Verwendung einer den Merkmalen des Anspruchs 1 entsprechenden Zink/Luft-Zelle marktgängiger Konstruktion, dadurch gekennzeichnet, dass bei Ausschluß von Luft und Sauerstoff durch Schließung eines äußeren Stromkreises, in dem eine Gleichstromquelle enthalten sein kann, ein Stromfluß der innerhalb der Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff führt, erzeugt wird.

3. Verfahren zum Betrieb einer galvanischen Gasentwicklungszelle in einer Vorrichtung zum Transport eines fluiden Mediums unter Verwendung einer den Merkmalen des Anspruchs 1 entsprechenden Zink/Luft-Zelle marktgängiger Konstruktion, dadurch

gekennzeichnet, dass bei Ausschluß von Luft und Sauerstoff durch Schließung eines äußeren Stromkreises, in dem eine Gleichstromquelle enthalten sein kann, ein Stromfluß der innerhalb der Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff führt, erzeugt wird.“

Im übrigen wird die Klage abgewiesen.

Die Kosten werden gegeneinander aufgehoben.

Tatbestand:

Die Beklagte ist eingetragene Inhaberin des am 11. September 1985 angemeldeten Patents 35 32 335 (Streitpatent), das eine galvanische Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff bzw Sauerstoff sowie Verfahren zu deren Betrieb betrifft und 5 Patentansprüche umfasst. Patentanspruch 1 lautet:

„Galvanische Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff oder Sauerstoff, welche eine Anode, eine Kathode und einen wässrigen Elektrolyten in einem Metall- und/oder Kunststoffgehäuse enthält, wobei Anode und Kathode über einen äußeren Stromkreis, der eine Gleichstromquelle enthalten kann, ständig oder zeitweise miteinander verbunden sind und Anode und Kathode durch einen Elektrolyten miteinander verbunden sind, der im Falle einer Sauerstoff entwickelnden Zelle porenfrei ist und die Rückreaktion des Sauerstoffgases an der Gegenelektrode weitgehend verhindert, dadurch gekennzeichnet, dass die Wassermenge des Elektrolyten der bei der Oxidation der Metallanode freiwerdenden bzw der zur Reduktion der Metalloxidkathode benötigten Ladungsmenge äquivalent ist, dass der aus Schließungs- und Innenwiderstand gebildete Belastungskreiswiderstand die Geschwindigkeit der Gasentwicklung bestimmt und dass bei Stromfluß Wasserstoff oder Sauerstoff gebildet

wird, der in den Poren einer als Kathode bzw Anode fungierenden Gas-Diffusionselektrode entsteht und über die Poren einer hydrophoben Diffusionsmembran in den Außenraum gelangt.“

Der das Verfahren betreffende Patentanspruch 4 lautet:

„Verfahren zum Betrieb einer galvanischen Gasentwicklungs-Zelle unter Verwendung einer den Merkmalen des Anspruchs 2 entsprechenden Zink/Luft-Zelle marktgängiger Konstruktion, dadurch gekennzeichnet, dass bei Ausschluß von Luft und Sauerstoff durch Schließung eines äußeren Stromkreises, in dem eine Gleichstromquelle enthalten sein kann, ein Stromfluß, der innerhalb der Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff führt, erzeugt wird.“

Wegen des Wortlauts der auf Patentanspruch 1 zurückbezogenen Patentansprüche 2 und 3 sowie des Patentanspruchs 5 wird auf die Streitpatentschrift verwiesen.

Die Klägerin macht geltend, der Gegenstand des Streitpatent sei nicht patentfähig, weil er nicht neu sei und auch nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhe. Zur Begründung bezieht sie sich auf die Druckschriften

- (4) US-PS 3 739 573,
- (5) US-PS 3 741 812,
- (6) GB-PS 1 360 779,
- (7) US-PS 4 189 526,
- (8) W. Schröter et al: CHEMIE – Fakten und Gesetze, Buch- und Zeit-Verlags-gesellschaft mbH Köln, 6. Aufl., VEB Fachbuchverlag Leipzig 1974, S. 263 – 266,
- (9) H. Dietz et al: Chemikalienkunde, 6. Aufl. VEB Fachbuchverlag Leipzig 1977, S. 111,
- (10) US-PS 4 125 374,

(11) DE-AS 25 20 241.

Die Klägerin beantragt,

das Patent 35 32 335 für nichtig zu erklären.

Die Beklagte beantragt,

die Klage abzuweisen.

Sie tritt dem Vorbringen der Klägerin entgegen und hält das Streitpatent unter Berufung auf die Anlagen

BK 1 US 5 242 565 A,

BK 2 A.Winsel, H. Sauer: „Gaszellen und deren Anwendungen“,
Elektrochemische Verfahren für neue Technologien, Gesellschaft
Deutscher Chemiker, Monographie Bd. 21,

BK 6 C.H.Hartmann, W.Vielstich: Elektrochemie II, Verlag Chemie, Physik Verlag
(1981), S. 239, 240,

BK 7 K.-J.Euler: Batterien und Brennstoffzellen, Springer Verlag (1982), S. 22,

BK 8 DE-PS 11 09 752 sowie
DE-OS 21 39 771 (ohne Nummerierung)

für patentfähig.

Mit Schriftsatz vom 8. August 2002 verteidigt sie das Streitpatent hilfsweise auf der Grundlage des folgenden Patentanspruchs 1:

„Galvanische Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff oder Sauerstoff,

- a) welche eine Anode, eine Kathode und einen wässrigen Elektrolyten in einem Metall- und/oder Kunststoffgehäuse enthält, wobei der Wasserstoff oder Sauerstoff aus dem Gehäuse nach außen tritt,
- b) wobei Anode und Kathode über einen äußeren Stromkreis, der eine Gleichstromquelle enthalten kann, ständig oder zeitweise miteinander verbunden sind,
- c) und Anode und Kathode durch einen Elektrolyten miteinander verbunden sind, der im Falle einer Sauerstoff entwickelnden Zelle porenfrei ist und die Rückreaktion des Sauerstoffgases an der Gegenelektrode weitgehend verhindert,
- d) wobei die Wassermenge des Elektrolyten der bei der Oxidation der Metallanode freiwerdenden bzw der zur Reduktion der Metalloxidkathode benötigten Ladungsmenge äquivalent ist,
- e) wobei der aus Schließungs- und Innenwiderstand gebildete Belastungskreiswiderstand die Geschwindigkeit der Gasentwicklung bestimmt, und
- f) wobei bei Stromfluss wird Wasserstoff (oder Sauerstoff) gebildet, der in den Poren einer als Kathode (bzw Anode) fungierenden Diffusionselektrode entsteht, der über die Poren einer hydrophoben Diffusionsmembran in den Außenraum des Gehäuses gelangt, während der Elektrolyt durch die Kapillardepression der Diffusionsmembran im Innenbereich des Gehäuses gehalten wird.“

Mit Schriftsatz vom 4. Dezember 2002 legt die Beklagte die Hilfsanträge 2 und 3 vor.

Patentanspruch 1 des Hilfsantrags 2 hat folgenden Wortlaut:

„Galvanische Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff oder Sauerstoff,

- a) welche eine Anode, eine Kathode und einen wässrigen Elektrolyten in einem Metall- und/oder Kunststoffgehäuse enthält,
- b) wobei Anode und Kathode über einen äußeren Stromkreis, der eine Gleichstromquelle enthalten kann, ständig oder zeitweise miteinander verbunden sind,
- c) wobei Anode und Kathode durch einen Elektrolyten miteinander verbunden sind, der im Falle einer Sauerstoff entwickelnden Zelle porrenfrei ist und die Rückreaktion des Sauerstoffgases an der Gegenelektrode weitgehend verhindert,
- d) wobei die Wassermenge des Elektrolyten der bei der Oxidation der Metallanode freiwerdenden bzw der zur Reduktion der Metalloxidkathode benötigten Ladungsmenge äquivalent ist,
- e) wobei der aus Schließungs- und Innenwiderstand gebildete Belastungskreiswiderstand die Geschwindigkeit der Gasentwicklung bestimmt,
- f) wobei bei Stromfluß Wasserstoff oder Sauerstoff gebildet wird, der in den Poren einer als Kathode bzw Anode fungierenden Gas-Diffusions-elektrode entsteht, der über die Poren einer hydrophoben Diffusionsmembran in den Außenraum gelangt,
- g) wobei die Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff eine Zinkanode, eine Wasserstoffkathode und einen alkalischen Elektrolyten enthält, wobei die Kathode aus einer PTFE-gebundenen Metall- und/oder Kohle-Pulverschicht besteht, die in ein Metallnetz als Stromableiter eingebracht ist und auf der vorzugsweise netzabgewandten Seite eine poröse PTFE-Folie auflaminiert enthält, oder wobei die Zelle zur Entwicklung von Sauerstoff eine Metalloxidkathode aus MnO_2 und Leitgraphit, eine Sauerstoffanode und einen alkalischen Elektrolyten enthält, wobei die Anode aus einer PTFE-gebundenen Pulverschicht aus einer alkalibeständigen Metall oder Metall-Legierung und/oder aus Kohlenstoff besteht, die in ein Metallnetz als Stromableiter ein-

gebracht ist und auf der vorzugsweise netzabgewandten Seite eine poröse PTFE-Folie auflaminiert enthält“.

Patentanspruch 1 des 3. Hilfsantrags lautet:

„Galvanische Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff oder Sauerstoff,

- a) welche eine Anode, eine Kathode und einen wässrigen Elektrolyten in einem Metall- und/oder Kunststoffgehäuse enthält, wobei der Wasserstoff oder Sauerstoff aus dem Gehäuse durch ein Loch nach außen tritt,
- b) wobei Anode und Kathode über einen äußeren Stromkreis, der eine Gleichstromquelle enthalten kann, ständig oder zeitweise miteinander verbunden sind,
- c) wobei Anode und Kathode durch einen Elektrolyten miteinander verbunden sind, der im Falle einer Sauerstoff entwickelnden Zelle porrenfrei ist und die Rückreaktion des Sauerstoffgases an der Gegenelektrode weitgehend verhindert,
- d) wobei die Wassermenge des Elektrolyten der bei der Oxidation der Metallanode freiwerdenden bzw der zur Reduktion der Metalloxidkathode benötigten Ladungsmenge äquivalent ist,
- e) wobei der aus Schließungs- und Innenwiderstand gebildete Belastungskreiswiderstand die Geschwindigkeit der Gasentwicklung bestimmt,
- f) wobei bei Stromfluß Wasserstoff oder Sauerstoff gebildet wird, der in den Poren einer als Kathode bzw Anode fungierenden Gas-Diffusions-elektrode entsteht, der über die Poren einer hydrophoben Diffusionsmembran in den Außenraum gelangt,
- g) wobei die Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff eine Zinkanode, eine Wasserstoffkathode und einen alkalischen Elektrolyten enthält, wobei die Kathode aus einer PTFE-gebundenen *Raney-Nickel-Masse* besteht, die in ein Metallnetz als Stromableiter *eingewälzt* ist

und auf der vorzugsweise netzabgewandten Seite eine poröse PTFE-Folie auflaminiert enthält, oder wobei die Zelle zur Entwicklung von Sauerstoff eine Metalloxidkathode aus MnO_2 und Leitgraphit, eine Sauerstoffanode und einen alkalischen Elektrolyten enthält, wobei die Anode aus einer PTFE-gebundenen Pulverschicht aus einer alkalibeständigen Metall oder Metall-Legierung und/oder aus Kohlenstoff besteht, die in ein Metallnetz als Stromableiter eingebracht ist und auf der vorzugsweise netzabgewandten Seite eine poröse PTFE-Folie auflaminiert, z. B. aufgewalzt enthält“.

In der mündlichen Verhandlung ist in den Patentanspruch 1 des Hilfsantrags 1 beim Merkmal a) nach „... Gehäuse“ der Zusatz „durch ein Loch“ und in den Patentanspruch 1 der Hilfsanträge 2 und 3 beim Merkmal a) am Ende der Zusatz "wobei der Wasserstoff oder Sauerstoff aus dem Gehäuse durch ein Loch nach außen tritt" aufgenommen worden. Dem Patentanspruch 1 des Hilfsantrags 2 schließen sich die Patentansprüche 2 und 3 an, die den erteilten Patentansprüchen 4 und 5 entsprechen. Dem Patentanspruch 1 des Hilfsantrags 3 schließen sich die Patentansprüche 2 und 3 an, die den erteilten Patentansprüchen 4 und 5 entsprechen, wobei in den Patentansprüchen 2 und 3 jedoch jeweils im Oberbegriff nach dem Wort "Merkmalen" die Ergänzung "a-f" aufgenommen und nach "Zink/Luft-Zelle" folgendes eingefügt wird: "mit einer Zinkanode, einer Wasserstoffkathode und einem alkalischen Elektrolyten, wobei die Kathode aus einer PTFE-gebundenen Metall- und/oder Kohle-Pulverschicht besteht, die in ein Metallnetz als Stromableiter eingebracht ist und auf der vorzugsweise netzabgewandten Seite eine poröse PTFE-Folie auflaminiert, z.B. aufgewalzt enthält, nach ...".

Entscheidungsgründe:

Die zulässige Klage erweist sich als teilweise begründet.

Der geltend gemachte Nichtigkeitsgrund der fehlenden Patentfähigkeit führt zur teilweisen Nichtigerklärung des Streitpatents und zwar soweit es über den sich aus der Urteilsformel ergebenden Umfang hinausgeht. Im übrigen erweist sich die Klage als unbegründet, denn der Senat konnte nicht feststellen, dass der Gegenstand des Patents in seiner mit dem Hilfsantrag 2 verteidigten Fassung nicht patentfähig ist, §§ 22 Abs 1, 21 Abs 1 Nr 1 PatG.

I.

1. Das Streitpatent betrifft elektrochemische bzw galvanische Zellen zur Entwicklung von Wasserstoff bzw Sauerstoff, die insbesondere zum Betrieb unterschiedlicher technischer Vorrichtungen zum Transport von fluiden Medien, wie Fettspendern geeignet sind (s StrPS Patentansprüche 1-5, Sp 1 Z 3-14, Sp 4 Z 22-24, Z 39-42).

Das Streitpatent beschreibt einleitend, dass es bekannt sei, katalytische oder elektrochemische Vorgänge der Gasentwicklung zum Transport von Flüssigkeiten für technische Zwecke zu benutzen. Bei katalytischen Verfahren sei die Regelung der pro Zeiteinheit freigesetzte Gasmenge nur durch Unterbrechung des Transportvorgangs der Reaktionsflüssigkeit zum Katalysator möglich, und die Wasserstoffentwicklung von Kurzschlusselementen, die auf der Korrosion von unedlen Metallen in Laugen oder Säuren beruhen, sei nicht von außen zu beeinflussen (s StrPS Sp Z 15 bis 46, Sp 2 Z 15 bis 44).

2. Aufgabe des Streitpatents ist es vor diesem Hintergrund, die Mängel vorbekannter Vorrichtungen zur Gasentwicklung zum Transport von fluiden Medien zu beseitigen, und eine elektrochemische Zelle bereitzustellen, bei der bei Stromdurchgang Wasserstoff oder Sauerstoff in zum Strom nahezu äquivalenter Menge entsteht und in den Außenraum der geschlossenen Zelle abgegeben wird.

3. Zur Lösung beschreibt Patentanspruch 1 in der erteilten Fassung

- A.1. welche eine Anode
 - 2. eine Kathode und
 - 3. einen wässrigen Elektrolyten
 - 4. in einem Metall- und/oder Kunststoffgehäuse enthält;

- B.1. Anode und Kathode sind über einen äußeren Stromkreis,
 - 2. der eine Gleichstromquelle enthalten kann,
 - 3. ständig oder
 - 4. zeitweise miteinander verbunden;

- C.1. Anode und Kathode sind durch einen Elektrolyten miteinander verbunden,
 - 2. der im Falle einer sauerstoffentwickelnden Zelle porenfrei ist und
 - 3. die Rückreaktion des Sauerstoffgases an der Gegenelektrode weitgehend verhindert;

- D.1. die Wassermenge des Elektrolyten ist der bei der Oxidation der Metallanode freiwerdenden
 - 2. bzw der zur Reduktion der Metalloxidkathode benötigten Ladungsmenge äquivalent;

- E.1. der aus Schließungs- und Innenwiderstand gebildete Belastungskreiswiderstand bestimmt die Geschwindigkeit der Gasentwicklung;

- F.1. bei Stromfluss wird Wasserstoff
 - 2. oder Sauerstoff gebildet,
 - 3. der in den Poren einer als Kathode bzw Anode fungierenden Gas-Diffusionselektrode entsteht
 - 4. und über die Poren einer hydrophoben Diffusionsmembran in den Außenraum gelangt.

4. Der für die Lösung dieses Problems zuständige Fachmann ist ein Diplomingenieur oder ein Physikochemiker mit Erfahrungen auf dem Gebiet der Elektrochemie, der sich insbesondere mit der Entwicklung von elektrischen Zellen beschäftigt.

II.

1. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 in der erteilten Fassung des Streitpatents (Hauptantrag) erweist sich mangels Neuheit als nicht bestandsfähig.

Aus Dokument (4) ist eine Vorrichtung zur Umwandlung von elektrischer Energie in mechanische Energie bekannt, die eine oder mehrere elektrochemische Zellen zur Gaserzeugung in einem Gehäuse umfasst (Abstract). Als Gase können Wasserstoff oder Sauerstoff erzeugt werden (Patentanspruch 3). Die Zelle umfasst eine Anode, Kathode und einen wässrigen Elektrolyten (Sp 1 Z 29-39, Sp 2 Z 14-17) und ist in einem Metall- oder Kunststoffgehäuse untergebracht (Fig. 1. Bezugszeichen 2,4,6,20, Sp 2 Z 25-32). Damit werden die Merkmale A.1. bis A.4. von Entgegenhaltung (4) vorweggenommen.

Bei der Patentschrift (4) sind Anode und Kathode durch einen äußeren Stromkreis, der eine Gleichstromquelle enthält, und durch einen Elektrolyten miteinander verbunden (Sp 1 Z 33-36, 39-43, Sp 2 Z 6-17). Auch die Merkmale B.1. bis C.1. sind daher bereits in dieser Entgegenhaltung verwirklicht.

Für den Fachmann ist auch das Merkmal D.1., wonach die Wassermenge des Elektrolyten der bei der Oxidation der Metallanode freiwerdenden Ladungsmenge äquivalent ist, aus Dokument (4) zu entnehmen. Eine Metallanode, z.B. Cd, wird oxidiert (Sp 4 Z 12-17, Gleichung (3)), und dazu äquivalent wird an der Kathode aus Wasser des Elektrolyten unter Reduktion H_2 gebildet (Sp 2 Z 35-39, Gleichung (1)). Die Freisetzung von Wasserstoff unter Verbrauch von Wasser wird also bei der Entgegenhaltung (4) verwirklicht. Die Wassermenge des Elektrolyten muss daher auch hier der bei der Oxidation der Metallanode freiwerdenden Ladungsmenge äquivalent sein. Der Einwand der Patentinhaberin, dass dieses Merkmal

unter Hinweis auf die Pd-H-Anode beim Dokument (4) nicht erfüllt sei, kann daher nicht greifen, zumal nach den Angaben der Streitpatentschrift in Sp 3 Z 57-60 die Elektrolytmenge nur so bemessen sein muss, dass nach Verbrauch der für die Korrosion erforderlichen Wassermenge noch genügend Elektrolytflüssigkeit vorhanden bleibt. Auch bei der aus Dokument (4) bekannten Zelle ist die Geschwindigkeit der Gaserzeugung bzw deren Menge entsprechend den Faraday'schen Gesetzen der Elektrolyse von der Stromstärke und damit von dem Belastungskreiswiderstand abhängig (Sp 3 Z 13-17 und 22-26). Damit ist aus dieser Entgegnung das Merkmal E.1. bekannt.

Dies gilt auch für die Merkmale F.1.-4.. Denn beim Dokument (4) wird bei Stromfluss Wasserstoff in den Poren einer als Kathode fungierenden Gas-Diffusionselektrode gebildet. Es werden hierfür nämlich vorzugsweise aus der Brennstoffzellentechnik bekannte durch den Teflonanteil hydrophobe Pt-Teflon-Elektroden als hydrophobe Gas-Diffusionselektroden eingesetzt, die den Wasserstoff absorbieren können, und den Elektrolyten am Durchtritt hindern (Sp 2 Z 10-11, Z 35-40, Z 44-48 und Sp 5 Z 1-33). Der Wasserstoff gelangt dann bei der Patentschrift (4) in den Außenraum der eigentlichen Zelle, denn, wie Fig. 1 zu entnehmen ist, ist unter dem die Zelle umgebenden festen Gehäuse bereits die die Elektroden zum großen Teil direkt umgebende gasundurchlässige Beschichtung mit dem Bezugszeichen 20 zu verstehen, die eine genügend große Öffnung zum Austritt von Wasserstoff bietet (Sp 2 Z 25-34). Es spielt daher keine Rolle, ob das Gehäuse 10 nach Fig. 1 mit dem Kolben 12 als abgeschlossenen Raum und nicht als Außenraum zu verstehen ist, wie die Beklagte vorträgt, oder ob auch beim Gegenstand des Patents das Gas in einen abgeschlossenen Raum austritt, wie die Klägerin unter Hinweis auf die Fig. 5 der gutachtlich zu wertenden Druckschrift (BK 2) des Erfinders geltend macht.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Streitpatent wird somit durch die Druckschrift (4) neuheitsschädlich vorweggenommen.

2. Auch die von der Beklagten hilfsweise verteidigte Fassung der Patentansprüche gemäß Hilfsantrag 1 erweist sich als nicht rechtsbeständig.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag enthält gegenüber dem Anspruch 1 nach Hauptantrag die zusätzlichen Angaben, dass bei a) der Wasserstoff oder Sauerstoff aus dem Gehäuse durch ein Loch nach außen tritt und bei f) der Elektrolyt durch die Kapillardepression der Diffusionsmembran im Innenbereich des Gehäuses gehalten wird. Denn das Loch im Gehäuse ist beim Gegenstand dieses Anspruchs nicht näher bestimmt und wird von der bei Entgegenhaltung (4) in Fig. 1, Bezugszeichen 20 gezeigten Öffnung der Beschichtung umfasst. Auch bei Entgegenhaltung (4) wird der Elektrolyt im Innenraum des Gehäuses durch die Gasdiffusionsmembran gehalten, die gegenüber dem Elektrolyten inert ist und mit ihrem Porensystem und der dadurch bedingten Kapillardepression den Elektrolyten am Durchtritt hindert.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 ist somit ebenfalls durch Dokument (4) neuheitsschädlich vorweggenommen.

3. Die von der Beklagten hilfsweise verteidigte Fassung der Patentansprüche 1 bis 3 nach Hilfsantrag 2 erweist sich dagegen als bestandsfähig.

Der Patentanspruch 1 enthält gegenüber dem Patentanspruch 1 nach Hauptantrag die zusätzlichen Merkmale:

A.5. wobei der Wasserstoff oder Sauerstoff aus dem Gehäuse durch ein Loch nach außen tritt,

G. 1. die Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff

2. eine Zinkanode,

3. eine Wasserstoffkathode aus einer PTFE-gebundenen Metall- und/oder

Kohle-Pulverschicht, die in ein Metallnetz als Stromableiter eingebracht ist und auf der vorzugsweise netzabgewandten Seite eine poröse PTFE-Folie auflaminiert ist, und

4. einen alkalischen Elektrolyten enthält; oder

H. 1. die Zelle zur Entwicklung von Sauerstoff

2. eine Metalloxidkathode aus MnO_2 und Leitgraphit,

3. eine Sauerstoffanode aus einer PTFE-gebundenen Pulverschicht aus einer alkalibeständigen Metall oder Metall-Legierung und/oder aus Kohlenstoff besteht, die in ein Metallnetz als Stromableiter eingebracht ist und auf der vorzugsweise netzabgewandten Seite eine poröse PTFE-Folie auflaminiert enthält, und

4. einen alkalischen Elektrolyten enthält.

Der Patentanspruch 1 lässt sich aus den Patentansprüchen 1, 2 und 3 sowie Sp 4 Z 2-5 und Sp 6 Z 15-18 der Streitpatentschrift ableiten. Die Patentansprüche 2 und 3 entsprechen den erteilten Patentansprüchen 4 und 5. Die Anspruchsfassung ist formal nicht zu beanstanden, denn die Beschränkung der Patentansprüche entsprechend dem 2. Hilfsantrag gegenüber der erteilten Fassung des Streitpatents erweitert weder seinen Schutzzumfang noch seinen Gegenstand.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist gegenüber dem entgegengehaltenen Stand der Technik neu.

Die aus Entgeghaltung (4) bekannten elektrochemischen Zellen enthalten keine Anoden aus Zink oder Kathoden aus MnO_2 und Leitgraphit. In dem Sensor für die Bestimmung des Luft/Brennstoff-Verhältnisses nach Dokument (10) ist zwar eine elektrochemische Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff mit einer Zinkanode enthalten (Patentansprüche 1, 4 und 5). Eine Wasserstoffanode entsprechend dem Merkmal G.3. des Gegenstandes des Patentanspruchs 1 ist aber Entgeghaltung (10) nicht zu entnehmen. Die aus Dokument (11) bekannte Schmierbüchse mit einem elektrochemischen System zur Schmierdruckerzeugung enthält zwar eine

elektrochemische Zelle mit einer Zinkanode. Als Gas wird aber Chlor erzeugt (Sp 4 Z 43 bis Sp 5 Z 4). Die Dokumente (5), (6) und (7) betreffen Batteriezellen zur Energieerzeugung auf der Basis von Zink-/Luftzellen oder mit Luft depolarisierten Zellen, bei denen Luft in die Zellen eintritt (Dokument (5) Patentanspruch 1, Dokument (6) Patentanspruch 1 und Dokument (7) Patentanspruch 1). Den Entgegenhaltungen (8) und (9) ist lediglich zu entnehmen, dass Zink als Anodenmaterial eingesetzt wird (8), und in der elektrochemischen Spannungsreihe ein Normalpotential von $-0,76$ V aufweist (9).

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Zur Lösung der dem Streitpatent zugrundeliegenden Aufgabe, die Mängel vorbekannter Vorrichtungen zur Gasentwicklung zum Transport von fluiden Medien zu beseitigen, und eine elektrochemische Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff oder Sauerstoff hierfür bereitzustellen, konnte der Fachmann von Dokument (4) ausgehen. Daraus sind elektrochemische Zellen zur Entwicklung von Wasserstoff oder Sauerstoff bekannt, die zum Transport fluiden Medien eingesetzt werden. Wie vorstehend erläutert weist die in Entgegenhaltung (4) beschriebene Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff die Merkmale A bis F des Patentanspruchs 1 des Streitpatents auf.

Die Beklagte schlägt nun vor, gemäß den Merkmalen G und H bei einer Wasserstoff entwickelnden Zelle Zink als Anode und eine speziell aufgebaute PTFE gebundene Wasserstoffkathode mit einer auflaminierten PTFE-Folie und bei einer Sauerstoff entwickelnden Zelle eine Kathode aus MnO_2 und Leitgraphit und eine speziell aufgebaute Sauerstoffanode aus PTFE gebundener Pulverschicht mit einer auflaminierten PTFE-Folie zu verwenden. Als Elektrodenmaterial für die Anode wird in Entgegenhaltung (4) zwar Cd genannt (Sp 4 Z 12-16), es fehlt aber jeder Hinweis auf das in der selben Gruppe des Periodensystems der Elemente stehende Zink als Anodenmaterial, obwohl Zink, wie die Entgegenhaltungen (5), (6), (7), (8) und insbesondere (10) zeigen, als Anodenmaterial durchaus bevorzugt

eingesetzt wird. Die Entgegenhaltung (4) betrifft aber eine reversibel arbeitende Zelle, bei der nach Stromumkehr die entwickelten Gase wieder verbraucht werden (Patentanspruch 1). Zink wird aber der Fachmann zur Verbesserung der aus Dokument (4) bekannten Zellen nicht in Betracht ziehen, da Zink als Elektrodenmaterial für reversibel arbeitende elektrochemische Zellen ungeeignet ist, wie die Beklagte unwidersprochen vorträgt. Es wandelt sich nämlich bei der anodischen Oxidation weitgehend irreversibel in nadelförmiges Zinkoxid um.

Aus Dokument (10) sind, wie vorstehend erläutert, Sensoren für die Bestimmung des Luft/Brennstoff-Verhältnisses eines Verbrennungsgemisches bekannt, die eine elektrochemische Zelle zur Entwicklung von Wasserstoff mit einer Zinkanode enthalten (Patentansprüche 1, 4 und 5). Der Transport fluider Medien mittels des Gases wird dabei nicht in Betracht gezogen. In der Entgegenhaltung (10) findet sich auch kein Hinweis auf die spezielle Wasserstoffkathode nach Merkmal G.3., wie sie beim Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents erforderlich ist, sondern es wird demgegenüber eine Kathode aus einem Platingewebe und einem gasdurchlässigen Isolator, der aus PTFE bestehen kann, eingesetzt (Sp 4 Z 60 bis Sp 5 Z 33). Sollte der Fachmann ausgehend von Dokument (4) trotzdem die Druckschrift (10) zur Lösung der Aufgabe heranziehen, führt die Kombination der Entgegenhaltungen (4) und (10) daher nicht zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 des Streitpatents, nachdem auch aus Dokument (4) die spezielle Wasserstoffkathode mit auflaminierter PTFE-Folie gemäß Patentanspruch 1 des Hilfsantrags 2 nicht hervorgeht.

Der Fachmann konnte also aus Dokument (10) lediglich entnehmen, in Abkehrung von der Lehre der Entgegenhaltung (4) Zink als Anodenmaterial einzusetzen. Dazu musste er aber zunächst anstelle der reversiblen Zelle eine nunmehr irreversible Zelle einsetzen, diese mit Zink gemäß Entgegenhaltung (10) als Anode gestalten und dann eine speziell aufgebaute Wasserstoffkathode mit einer auflaminierten PTFE-Folie verwenden. Solche speziell aufgebauten Elektroden sind aus der von der Beklagten im Streitpatent selbst genannten Druckschrift DE 33 42 969 A1, die auch in der mündlichen Verhandlung in Betracht gezogen wurde, zwar

bekannt (Patentansprüche 1, 4 und 7 bis 11), jedoch nicht im Zusammenhang mit elektrochemischen Zellen zur Entwicklung von Wasserstoff oder Zink-/Luftzellen.

Zink-/Luftzellen zur Energiegewinnung sind aus den Druckschriften (5), (6) und (7) bekannt. Diese Zellen werden aber nicht zur Erzeugung von Wasserstoff eingesetzt, sondern verbrauchen Luft zur Gewinnung elektrischer Energie. Es findet sich kein Hinweis darauf, die Arbeitsweise dieser Zellen umzudrehen, und unter Luftabschluss zur Wasserstofferzeugung einzusetzen. Eine Kombination dieser Druckschriften mit Dokument (4) liegt damit nicht nahe und führt auch nicht zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 2.

Die weiteren Entgegenhaltungen liegen dem Gegenstand des Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag 2 noch ferner.

Die galvanische Zelle zur Entwicklung von Sauerstoff nach Patentanspruch 1 des Hilfsantrags 2 (Merkmale H. 1. bis H. 4.) wird vom entgegengehaltenen Stand der Technik ebenfalls nicht nahegelegt. Weder die spezielle Anode noch die spezielle Kathode gemäß Patentanspruch 1 des Hilfsantrags 2 werden in Dokument (4) erwähnt (Sp 5 Z 44-55) und die Entgegenhaltungen (5) bis (11) betreffen keine Sauerstoff erzeugenden galvanischen Zellen.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 2 wird damit vom Stand der Technik nicht nahegelegt, und der Fachmann musste erfinderisch tätig werden, um die patentgemäße Aufgabe durch die Bereitstellung der galvanischen Zellen nach Patentanspruch 1 des Hilfsantrags 2 zu lösen.

5. Die Patentansprüche 2 und 3 gemäß Hilfsantrag 2 sind ebenfalls rechtsbeständig. Sie betreffen jeweils Verfahren zum Betrieb einer galvanischen Gasentwicklungszelle unter Verwendung einer den Merkmalen des Patentanspruchs 1 entsprechenden Zink-/Luft-Zelle marktgängiger Konstruktion. Aus dem gesamten Stand der Technik lässt sich nicht ableiten, solche Zellen unter Ausschluss von Luft und Sauerstoff nicht zur Energiegewinnung sondern, wie in den Patentan-

sprüchen 2 und 3 vorgeschrieben, zur Entwicklung von Wasserstoff einzusetzen, der durch einen durch Schließung eines äußeren Stromkreises bewirkten Stromfluss innerhalb der Zelle erzeugt wird. Bei Dokument (4) handelt es sich um reversibel arbeitende Zellen, bei denen zwar auch durch Schließung eines äußeren Stromkreises innerhalb der Zellen Wasserstoff erzeugt wird. Diese Zellen sind aber nicht mit den Merkmalen einer marktgängigen Zink-/Luft-Zelle aufgebaut. In den Druckschriften (5) bis (7), die Zink-/Luft-Zellen betreffen, findet sich kein Hinweis, die Zellen anstelle zur Energiegewinnung zur Entwicklung von Wasserstoff einzusetzen. Auch den weiteren im Verfahren genannten Druckschriften sind keine Hinweise im Hinblick auf die Verfahren nach den Patentansprüchen 2 und 3 zu entnehmen.

Die Gegenstände der Patentansprüche 2 und 3 sind daher neu, vom Stand der Technik nicht nahegelegt und beruhen auf einer erfinderischen Tätigkeit.

III.

Die Kostenentscheidung folgt aus § 84 Abs 2 PatG iVm § 92 Abs 1 ZPO.

Sredl

Dr. Wagner

Brandt

Dr. Feuerlein

Dr. Gerster

Pr