



BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Verkündet am
14. Dezember 2017

...

1 Ni 1/16 (EP)

(Aktenzeichen)

In der Patentnichtigkeitsache

...

betreffend das europäische Patent 2 090 508
(DE 50 2009 005 700)

hat der 1. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 14. Dezember 2017 durch die Präsidentin Schmidt, die Richterin Grote-Bittner, den Richter Dr.-Ing. Krüger sowie den Richter Dipl.-Ing. Univ. Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Ausfelder und den Richter kraft Auftrags Dipl.-Phys. Univ. Schmidt

für Recht erkannt:

- I. Das europäische Patent 2 090 508 wird mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland dadurch teilweise für nichtig erklärt, dass seine Patentansprüche folgende Fassung erhalten:
 1. Elektrisches Energieversorgungssystem für Schiffe und maritime Sonderfahrzeuge aller Art, mit von Dieselmotoren (4, 5, 6, 7) angetriebenen Generatoren und mit Antrieben (1, 2) und Unterverteilungen (13) als Verbrauchern, wobei ein Gleichspannungszwischenkreis als Energiebus (3) zwischen den Antrieben (1, 2) und Unterverteilungen (13) und den Generatoren angeordnet ist und wobei Umrichter (11, 12) zur Versorgung der Antriebe (1, 2) und Unterverteilungen (13) mit Wechselspannung vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Generatoren als Asynchrongeneratoren ausgebildet sind, dass zwischen den Generatoren und dem Gleichspannungszwischenkreis bidirektional arbeitende Stromrichter (9, 10) angeordnet sind, dass die bidirektional arbeitenden Stromrichter mindestens einen Kondensator aufweisen, mit dessen gespeicherter Energie der zugehörige Asynchrongenerator beim Start auferregt wird, dass als Antriebe (1, 2) Heck- (1) und Bugantriebe (2) vorgesehen sind, dass sich der Gleichspannungszwischenkreis als durch Halbleiterschalter auftrennbarer Gleichspannungs-Energiebus (3) vom Bugbereich bis zum Heckbereich des Schiffes erstreckt, dass einzelne Generatoren in Bezug auf ihre Leistung über

unterschiedliche Füllung der Dieselmotoren eingestellt werden und die Gesamtleistung über die Zahl der in Betrieb befindlichen Dieselmotoren eingestellt wird, und dass die Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter (9) Leistungskondensatoren aufweisen, die den nötigen Erregerstrom für Asynchrongeneratoren liefern, wobei Gruppen von Gleichspannungszwischenkreis-Umrichtern (9) zusammenschaltbar ausgebildet sind.

2. Elektrisches Energieversorgungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der E-Energiebus das gesamte Schiff (20) mit E-Energie versorgt und dass die sich im Betrieb einstellenden Spannungsänderungen in dem Gleichspannungs-Energiebus (3) als Steuergrößen für die Generatoren dienen.
3. Elektrisches Energieversorgungssystem nach Anspruch 1, 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Gleichspannungs-Energiebus (3) Elektroenergie über Kombinationseinheiten einer Halbleiter-Schalteinrichtung mit mechanischen Schaltelementen (9), die eine galvanische Trennung zu den Generatoren oder den Antriebsmotoren (1, 2) gewährleisten können, zugeführt oder entnommen wird.
4. Elektrisches Energieversorgungssystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Generatoren über Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter mit IGBT-Schalteinrichtungen (9) mit dem Zwischenkreis verbunden sind.
5. Elektrisches Energieversorgungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungszwischenkreis-Umrichter (9) für die E-Energieerzeugerseite digitale Regelbausteine aufweisen, die eine Parametrierung für Konstantspannungsgeneratoren und/oder Asynchrongeneratoren aufweisen.

6. Elektrisches Energieversorgungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Gleichspannungs-Energiebus (3) Stromrichter, vorzugsweise mit IGBT-Schaltern, sowie Spannungs- und Frequenz-Controllern angeordnet sind, die eine Selbstführung ermöglichen.
7. Elektrisches Energieversorgungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gleichspannungs-Energiebus (3) zumindest ein, vorzugsweise zwei, Transistorschalter (14) angeordnet sind, mit denen der Gleichspannungs-Energiebus (3) auftrennbar ist.
8. Elektrisches Energieversorgungssystem, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungszwischenkreis-Umrichter (11) digitale Regelbausteine aufweisen, die eine Parametrierung für eine Drehmomenten- oder Drehzahlregelung aufweisen.
9. Schiff mit einem elektrischen Energieversorgungssystem, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** es zumindest einen Landanschluss aufweist, der über einen Spannungszwischenkreis-Umrichter (9) mit IGBT-Schaltern sowie Spannungs- und Frequenz-Controllern verfügt und als selbstgeführter Umrichter ausgebildet ist.
10. Schiff mit einem elektrischen Energieversorgungssystem, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Notstromgenerator aufweist, der von einem Dieselmotor (7) angetrieben wird und über zumindest einen Spannungszwischenkreis-Umrichter an den Gleichspannungs-Energiebus (3) angeschlossen ist.
11. Elektrisches Energieversorgungssystem für ein Schiff, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Dieselmotoren (4, 5, 6, 7) von der Brücke (25) des Schiffes aus fernbedienbar (Start, Stopp, Leistung) sind, und die Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter (9, 11) selbsttätig arbeiten.

12. Elektrisches Energieversorgungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Gleichspannungs-Energiebus (3) über Stromrichter (12) Unterverteilungen für das Bordnetz (13) angeschlossen sind.
 13. Schiff mit einem elektrischen Energieversorgungssystem, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Flusskreuzfahrtschiff ist.
 14. Schiff mit einem elektrischen Energieversorgungssystem, nach einem oder mehreren der Ansprüche vorhergehenden 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Motoryacht oder ein yachtähnlicher Motorsegler ist.
 15. Schiff mit einem elektrischen Energieversorgungssystem, nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Küstenwachboot oder ein Patrouillenboot ist.
 16. Schiff mit einem elektrischen Energieversorgungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **gekennzeichnet durch** die Verwendung von selbstgeführten Gleichspannungszwischenkreis-Umrichtern (9, 10, 11, 12), die die Aufgaben einer Schalttafel für Elektroantriebe und Generatoren übernehmen.
- II. Im Übrigen wird die Klage abgewiesen.
 - III. Von den Kosten des Rechtsstreits tragen die Klägerin 20 % und der Beklagte 80 %.
 - IV. Das Urteil ist gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 120 % des jeweils zu vollstreckenden Betrags vorläufig vollstreckbar.

Tatbestand

Mit der Klage begehrt die Klägerin die Nichtigkeitsklärung des europäischen Patents 2 090 508 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland. Der Beklagte ist eingetragener Inhaber des u. a. für die Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents 2 090 508, das beim Deutschen Patent- und Markenamt unter dem Aktenzeichen 50 2009 005 700.8 geführt wird und dessen Erteilung u. a. mit dem Bestimmungsland der Bundesrepublik Deutschland am 19. Dezember 2012 veröffentlicht worden ist. Das am 13. Januar 2009 unter Inanspruchnahme der Priorität DE 10 2008 004 593 vom 16. Januar 2008 angemeldete Streitpatent trägt die Bezeichnung „Elektrisches Energieversorgungssystem, insbesondere für Schiffe“. Das Streitpatent, das vollumfänglich angegriffen ist, umfasst 19 Ansprüche mit einem Hauptanspruch 1 und auf diesen unmittelbar bzw. mittelbar rückbezogenen Ansprüchen 2 bis 19.

Der Anspruch 1 hat in der erteilten Fassung folgenden Wortlaut:

Elektrisches Energieversorgungssystem, insbesondere für Schiffe, mit von Dieselmotoren (4,5,6,7) angetriebenen Generatoren und mit Verbrauchern, wobei ein Gleichspannungszwischenkreis als Energiebus (3) zwischen den Verbrauchern (1,2,13) und den Generatoren angeordnet ist und wobei Umrichter (11,12) zur Versorgung der Verbraucher mit Wechselspannung vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Generatoren als Asynchrongeneratoren ausgebildet sind, dass zwischen den Generatoren und dem Gleichspannungszwischenkreis bidirektional arbeitende Stromrichter (9,10) angeordnet sind und, dass die bidirektional arbeitenden Stromrichter mindestens einen Kondensator aufweisen, mit dessen gespeicherter Energie der zugehörige Asynchrongenerator beim Start auf-erregt wird.

Wegen des Wortlauts der Ansprüche 2 bis 19 des Streitpatents wird auf den Inhalt der Streitpatentschrift verwiesen.

Der Anspruch 1 nach den Hilfsanträgen 1 bis 4 (Ergänzungen/Streichungen gegenüber der erteilten Fassung durch Unterstreichung/Durchstreichung gekennzeichnet) lautet wie folgt:

Hilfsantrag 1:

„Elektrisches Energieversorgungssystem, ~~insbesondere~~ für Schiffe und maritime Sonderfahrzeuge aller Art, mit von Dieselmotoren (4, 5, 6, 7) angetriebenen Generatoren und mit Antrieben (1, 2) und Unterverteilungen (13) als mit Verbrauchern, wobei ein Gleichspannungszwischenkreis als Energiebus (3) zwischen den ~~Verbrauchern (1,2,13)~~ Antrieben (1, 2) und Unterverteilungen (13) und den Generatoren angeordnet ist und wobei Umrichter (11, 12) zur Versorgung der ~~Verbraucher~~ Antriebe (1, 2) und Unterverteilungen (13) mit Wechselspannung vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Generatoren als Asynchrongeneratoren ausgebildet sind, dass zwischen den Generatoren und dem Gleichspannungszwischenkreis bidirektional arbeitende Stromrichter (9, 10) angeordnet sind ~~und~~, dass die bidirektional arbeitenden Stromrichter mindestens einen Kondensator aufweisen, mit dessen gespeicherter Energie der zugehörige Asynchrongenerator beim Start auferregt wird, und dass als Antriebe (1, 2) Heck- (1) und Bugantriebe (2) vorgesehen sind.“

Hilfsantrag 2:

„Elektrisches Energieversorgungssystem, ~~insbesondere~~ für Schiffe und maritime Sonderfahrzeuge aller Art, mit von Dieselmotoren (4, 5, 6, 7) angetriebenen Generatoren und mit Antrieben (1, 2) und Unterverteilungen (13) als mit Verbrauchern, wobei ein Gleichspannungszwischenkreis als Energiebus (3) zwischen den ~~Verbrauchern (1,2,13)~~ Antrieben (1, 2) und Unterverteilungen (13) und den Generatoren angeordnet ist und wobei Umrichter (11, 12) zur Versorgung der ~~Verbraucher~~ Antriebe (1, 2) und Unterverteilungen (13) mit Wechselspannung vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Generatoren als Asynchrongeneratoren ausgebildet sind, dass zwischen den Generatoren und dem Gleichspannungszwischenkreis bidirektional arbeitende Stromrichter (9, 10) angeordnet sind ~~und~~, dass die bidirektional arbeitenden Stromrichter mindestens einen Kondensator aufweisen,

mit dessen gespeicherter Energie der zugehörige Asynchrongenerator beim Start auferregt wird, dass als Antriebe (1, 2) Heck- (1) und Bugantriebe (2) vorgesehen sind, und dass sich der Gleichspannungszwischenkreis als durch Halbleiterschalter auftrennbarer Gleichspannungs-Energiebus (3) vom Bugbereich bis zum Heckbereich des Schiffes erstreckt.“

Hilfsantrag 3:

„Elektrisches Energieversorgungssystem, ~~insbesondere~~ für Schiffe und maritime Sonderfahrzeuge aller Art, mit von Dieselmotoren (4, 5, 6, 7) angetriebenen Generatoren und mit Antrieben (1, 2) und Unterverteilungen (13) als mit-Verbrauchern, wobei ein Gleichspannungszwischenkreis als Energiebus (3) zwischen den ~~Verbrauchern (1,2,13)~~ Antrieben (1, 2) und Unterverteilungen (13) und den Generatoren angeordnet ist und wobei Umrichter (11, 12) zur Versorgung der ~~Verbraucher~~ Antriebe (1, 2) und Unterverteilungen (13) mit Wechselspannung vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Generatoren als Asynchrongeneratoren ausgebildet sind, dass zwischen den Generatoren und dem Gleichspannungszwischenkreis bidirektional arbeitende Stromrichter (9, 10) angeordnet sind ~~und~~, dass die bidirektional arbeitenden Stromrichter mindestens einen Kondensator aufweisen, mit dessen gespeicherter Energie der zugehörige Asynchrongenerator beim Start auferregt wird, dass als Antriebe (1, 2) Heck- (1) und Bugantriebe (2) vorgesehen sind, und dass sich der Gleichspannungszwischenkreis als durch Halbleiterschalter auftrennbarer Gleichspannungs-Energiebus (3) vom Bugbereich bis zum Heckbereich des Schiffes erstreckt, dass einzelne Generatoren in Bezug auf ihre Leistung über unterschiedliche Füllung der Dieselmotoren eingestellt werden und die Gesamtleistung über die Zahl der in Betrieb befindlichen Dieselmotoren eingestellt wird.“

Hilfsantrag 4:

„Elektrisches Energieversorgungssystem, ~~insbesondere~~ für Schiffe und maritime Sonderfahrzeuge aller Art, mit von Dieselmotoren (4, 5, 6, 7) angetriebenen Generatoren und mit Antrieben (1, 2) und Unterverteilungen (13) als mit Verbrauchern, wobei ein Gleichspannungszwischenkreis als Energiebus (3) zwischen den ~~Ver-~~

~~brauchern (1, 2, 13)~~ Antrieben (1, 2) und Unterverteilungen (13) und den Generatoren angeordnet ist und wobei Umrichter (11,12) zur Versorgung der ~~Verbraucher~~ Antriebe (1, 2) und Unterverteilungen (13) mit Wechselspannung vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Generatoren als Asynchrongeneratoren ausgebildet sind, dass zwischen den Generatoren und dem Gleichspannungszwischenkreis bidirektional arbeitende Stromrichter (9, 10) angeordnet sind ~~und~~, dass die bidirektional arbeitenden Stromrichter mindestens einen Kondensator aufweisen, mit dessen gespeicherter Energie der zugehörige Asynchrongenerator beim Start auferregt wird, dass als Antriebe (1, 2) Heck- (1) und Bugantriebe (2) vorgesehen sind, und dass sich der Gleichspannungszwischenkreis als durch Halbleiterschalter auftrennbarer Gleichspannungs-Energiebus (3) vom Bugbereich bis zum Heckbereich des Schiffes erstreckt, dass einzelne Generatoren in Bezug auf ihre Leistung über unterschiedliche Füllung der Dieselmotoren eingestellt werden und die Gesamtleistung über die Zahl der in Betrieb befindlichen Dieselmotoren eingestellt wird, und dass die Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter (9) Leistungskondensatoren aufweisen, die den nötigen Erregerstrom für Asynchrongeneratoren liefern, wobei Gruppen von Gleichspannungszwischenkreis-Umrichtern (9) zusammenschaltbar ausgebildet sind.“

Hinsichtlich der Fassung der weiteren Ansprüche nach den Hilfsanträgen 1 bis 4 wird auf die Anlage des Protokolls der mündlichen Verhandlung vom 14. Dezember 2017 Bezug genommen.

Die Klägerin macht den Nichtigkeitsgrund der mangelnden Patentfähigkeit des Gegenstands des Streitpatents gemäß Art. 138 Abs. 1 Buchstabe a) i. V. m. Art. 54 und 56 EPÜ i. V. m. Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜbkG geltend.

Sie stützt ihr Vorbringen auf folgende Entgegenhaltungen:

K3a F. Moeller und P. Vaske, „Elektrische Maschinen und Umformer“, 1976,
S. 64 – 69, S. 133 - 148

K3b H. Rentzsch, „Handbuch für Elektromotoren“, 2. Aufl. 1973, S. 144

- K5 DE 296 04 437 U1
- K6 WO 2008/113999 A1
- K7 DE 10 2004 034 936 A1
- K8 DE 697 18 663 T2
- K9 H. Mrugowsky, „Drehzahlvariabilität für Kleinstwasserkraftwerke“,
8. Internationale Solarkonferenz Mecklenburg-Vorpommern,
1. August 2005
- K10 DE 10 2006 024 594 A1
- K11 Palstek, Technisches Magazin für Segler, Ausgabe Mai/Juni 2008
- K12 EP 1 012 943 B1
- K13 EP 1 914 162 B1
- K14 Produktdokumentationen zu Siemens Stromrichter SINAMICS S120
- K14a Funktionshandbuch Ausgabe 03/2006
- K14b Inbetriebnahmehandbuch Ausgabe 04/2006
- K14c Gerätehandbuch Ausgabe 03/2006
- K14d Getting Started Ausgabe 03/2006
- K14e Gerätehandbuch SINAMICS S120, Ausgabe 03/2006,
Leistungsteile Booksize
- K14f Auszüge aus Listenhandbuch Sinamics S, Ausgabe 03/2006
- K14g Auszüge aus Projektierungshandbuch zum Sinamics S120,
Aug. 2007, S. 276
- K 14gII Auszüge aus Projektierungshandbuch zum Sinamics S120,
Aug. 2007, S. 276
- K15 M. Rieckmann, „Integration von Bustechnologien in den Schiffbau ...“, 2003
in „Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft“,
97. Band 2003, S. 211-216
- K16 DE 10 2005 056 700 A1
- K17 R. Felderhoff, U. Busch, „Leistungselektronik“, 2. Aufl. 1997, diverse Seiten
- K18 E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst, „Elektronik für Ingenieure und
Naturwissenschaftler“, 6. Aufl., S. 295 f.
- K19 Bosch, Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 23. Aufl. 1999, S. 534 f.
- K20 WO 2004/028899 A1

- K 21 Schaltplan der Energieversorgung des Schiffes Blackford Dolphin
mit „as built“-Vermerk vom 04.12.2007
- K22 H. Knirsch, B. Römer, „Die Forschungswinden der Maria S. Merian,
Frequenzumrichter in „Active Front End“ Technologie, Nützliche
Eigenschaften, Redundanzen“, Schiffsbautechn. Gesellschaft 2007
- K23 Felix Jenni, Dieter Wüest, „Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter“
1995, S. 20-33
- K24 DIN EN 50178:1997, Ausrüstung von Starkstromanlagen
mit elektronischen Betriebsmitteln
- K25 K. Illies, „Handbuch der Schiffsbetriebstechnik“, 2. Aufl. 1984,
Seiten 156f, 174, 182, 914f
- K26 Querstrahlsteueranlage, Wikipedia-Artikel, 25.10.2017
- K27 Bosch, Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 23. Aufl. 1999,
S. 452-455, 500 f.

Die Klägerin meint, dass der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 gegenüber den Druckschriften K5 und K6 nicht neu sei, wobei sich der Beklagte nicht wirksam auf die Priorität aus der deutschen Voranmeldung berufen könne, da der Gegenstand des Streitpatents ein Energieversorgungssystem für beliebige Anwendungen umfasse und nicht nur für Schiffe, wie es bei der Prioritätsschrift der Fall sei. Maßgeblich sei daher der Anmeldezeitpunkt des Streitpatents. Jedenfalls beruhe der Gegenstand des Patentanspruchs 1 im Hinblick auf die Entgegenhaltung K5, gegebenenfalls in Verbindung mit dem Dokument K9 oder den Entgegenhaltungen K6, K3b, K8 oder K9 nicht auf erfinderischer Tätigkeit. Dieser sei dem maßgeblichen Fachmann auch durch die Zusammenschau der Entgegenhaltungen K7 in Verbindung mit der K5 oder der K11 nahegelegt. Die Gegenstände der weiteren Ansprüche seien ebenfalls aus vorveröffentlichten Dokumenten bekannt oder zumindest nahegelegt.

Auch der Gegenstand des Streitpatents in der Fassung der Hilfsanträge 1 bis 4 vermöge eine Patentfähigkeit nicht zu begründen. Hierzu verweist sie insbesondere auf die Entgegenhaltungen K25 bis K27, wonach Heck- und Bugantriebe zum

Stand der Technik gehörten und es naheliegend sei, bei der Verwendung eines Energiebusses in Form eines Gleichspannungszwischenkreises diesen zum Betrieb der Bug- und Heckantriebe vom Bug bis zum Heck zu erstrecken.

Der Senat hat den Parteien einen qualifizierten Hinweis vom 22. August 2017 und einen weiteren Hinweis in der mündlichen Verhandlung vom 14. Dezember 2017 erteilt.

Die Klägerin beantragt,

das europäische Patent 2 090 508 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig zu erklären.

Der Beklagte beantragt,

die Klage abzuweisen,
hilfsweise die Klage mit der Maßgabe abzuweisen, dass das Streitpatent die Fassung eines der Hilfsanträge 1 bis 4, eingereicht mit Schriftsatz vom 16. Oktober 2017, in der korrigierten deutschen Version überreicht in der mündlichen Verhandlung am 14. Dezember 2017, erhält.

Er tritt dem Vorbringen der Klägerin in allen Punkten entgegen. Der Gegenstand des Anspruchs 1 sei neu – wobei er zu Recht die Priorität der DE 10 2008 004 593 in Anspruch nehme, da aus ihr alle Merkmale des Streitpatents hervorgingen – und sei auch nicht durch den Stand der Technik nahegelegt. So zeige die Entgegenhaltung K5 kein elektrisches Energieversorgungssystem, bei dem ein Gleichspannungszwischenkreis als Energiebus zwischen den Verbrauchern und den Generatoren des elektrischen Energieversorgungssystems angeordnet ist, sondern als Antriebsanordnung des Wasserfahrzeuges lediglich eine einzige elektrische Maschine, die sowohl als Asynchrongenerator wie auch als Asynchronmotor betreibbar sei, so dass ein erheblicher technischer Unterschied bestehe. Dies gel-

te gleichermaßen für die Antriebsanlage gemäß der Entgeghaltung K6. Aus den Antriebsanordnungen der Dokumente K5 und K6 entnehme der Fachmann auch nicht irgendeine Anregung, gemäß dem erteilten Patentanspruch 1 des Streitpatents eine eindeutige Trennung zwischen der Energieversorgungsseite und der Energieverbraucherseite des elektrischen Energieversorgungssystem zu realisieren. Auch sei kein Hinweis darauf ableitbar, ein elektrisches Energieversorgungssystem mit mehr als einem Dieselmotor und entsprechend mehr als einer mit dem Dieselmotor zwecks Erzeugung elektrischer Energie verbindbaren elektrischen Maschine, einem Gleichspannungszwischenkreis im Sinne des Hauptanspruchs 1 des Streitpatents oder einen einem zugehörigen Asynchrongenerator zugeordneten Stromrichter mit einem Kondensator zu versehen. Auch aus der Zusammenschau der Entgeghaltungen K5 und K7 ergebe sich für den maßgeblichen Fachmann nicht in naheliegender Weise der Gegenstand des Anspruchs 1 nach dem Streitpatent. Des Weiteren sei es nicht naheliegend, irgendwelche technischen Maßnahmen aus der Wasserkraftanlage gemäß K9 auf ein elektrisches Energieversorgungssystem wie im Streitpatent realisiert zu übertragen. Jedenfalls sei das Streitpatent in der Fassung eines der Hilfsanträge patentfähig. Sämtliche zusätzlich in den Anspruch 1 aufgenommenen Merkmale seien in der Patentschrift offenbart, wie beispielsweise die Zweckbestimmung „für maritime Sonderfahrzeuge aller Art“ in Abs. 0032 des Streitpatents. Aus den Entgeghaltungen K5 und K7 ergebe sich weder ein Hinweis darauf, ein elektrisches Energieversorgungssystem sowohl für die Heck- als auch Bugantriebe von Schiffen und maritimen Sonderfahrzeugen vorzusehen, noch ein Hinweis auf eine Anpassung, bei der sowohl die Anzahl der in Betrieb befindlichen Generatoren als auch die Leistung einzelner Generatoren variieren. Schließlich gingen aus den Dokumenten K5 und K7 keine Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter hervor, denen Kondensatoren zugehörig sind, und es ergebe sich aus diesen auch keine Anregung, Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter zusammenschaltbar zu gestalten.

Wegen der weiteren Einzelheiten des Sach- und Streitstandes wird auf die zwischen den Parteien gewechselten Schriftsätze nebst Anlagen sowie auf das Protokoll der mündlichen Verhandlung vom 14. Dezember 2017 Bezug genommen

Entscheidungsgründe

Die auf den Nichtigkeitsgrund der fehlenden Patentfähigkeit nach Art. 138 Abs. 1 Buchstabe a) i. V. m. Art. 54 und 56 EPÜ i. V. m. Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜbkG gestützte Klage ist zulässig und erweist sich überwiegend als begründet. Sie ist insoweit begründet, als das Streitpatent für nichtig zu erklären ist, soweit es über die von dem Beklagten beschränkt verteidigte Fassung nach Hilfsantrag 4 hinausgeht.

Die Nichtigkeitsklage ist dagegen unbegründet, soweit mit ihr die Patentansprüche in der mit Hilfsantrag 4 verteidigten Fassung angegriffen worden sind, da insoweit der Gegenstand des Streitpatents dem Fachmann durch den Stand der Technik weder offenbart noch nahegelegt wird und somit patentfähig ist.

1. Das Patent betrifft laut Absatz 0001 der Patentschrift (PS) ein elektrisches Energieversorgungssystem, insbesondere für Schiffe, mit von Dieselmotoren angetriebenen Generatoren und mit Verbrauchern, wobei ein Gleichspannungszwischenkreis als Energiebus zwischen den Verbrauchern und den Generatoren angeordnet ist und wobei Umrichter zur Versorgung der Verbraucher mit Wechselspannung vorgesehen sind.

Ausgehend von bekannten Schiffen mit Elektroantrieben, siehe Abs. 0002 PS, ist es laut Abs. 0004 PS insbesondere Aufgabe der Erfindung, ein elektrisches Energieversorgungssystem für Schiffe anzugeben, das einen besonders wirtschaftlichen Betrieb insbesondere durch eine automatische Verbrauchsoptimierung der jeweils in Betrieb befindlichen Diesel-Generatorsätze auf besonders einfache und sichere Art ermöglicht. Dabei soll auch eine Ausbildung angegeben werden, die besonders platzsparend ist, d. h. für das Fahr- und Bordnetz wird keine Drehstrom-Verteilanlage in einem Schaltschrank benötigt. Dabei sollen die Diesel-Generatorsätze auf Knopfdruck ein- oder ausgeschaltet werden können.

Diese Aufgabe soll gemäß Abs. 0007 PS dadurch gelöst werden, dass die Generatoren als Asynchrongeneratoren ausgebildet sind, dass zwischen den Generatoren und einem Gleichspannungszwischenkreis bidirektional arbeitende Stromrichter angeordnet sind und dass die bidirektional arbeitenden Stromrichter mindestens einen Kondensator aufweisen, mit dessen gespeicherter Energie der zugehörige Asynchrongenerator beim Start auferregt wird.

2. Der erteilte und nach Hauptantrag verteidigte Anspruch 1 ist dementsprechend auf ein elektrisches Energieversorgungssystem mit folgenden Merkmalen gerichtet:

- M1 Elektrisches Energieversorgungssystem, insbesondere für Schiffe,
 - M2 mit von Dieselmotoren (4,5,6,7) angetriebenen Generatoren
 - M3 und mit Verbrauchern,
 - M4 wobei ein Gleichspannungszwischenkreis als Energiebus (3) zwischen den Verbrauchern (1,2,13) und den Generatoren angeordnet ist
 - M5 und wobei Umrichter (11,12) zur Versorgung der Verbraucher mit Wechselspannung vorgesehen sind,
- dadurch gekennzeichnet,
- M6 dass die Generatoren als Asynchrongeneratoren ausgebildet sind,
 - M7 dass zwischen den Generatoren und dem Gleichspannungszwischenkreis bidirektional arbeitende Stromrichter (9,10) angeordnet sind
 - M8 und, dass die bidirektional arbeitenden Stromrichter mindestens einen Kondensator aufweisen,
 - M9 mit dessen gespeicherter Energie der zugehörige Asynchrongenerator beim Start auferregt wird.

Der mit dem Hilfsantrag 3 verteidigte Anspruch 1, der auch die Merkmale des Anspruchs 1 in den Fassungen nach Hilfsanträgen 1 und 2 enthält, lautet:

- I1 Elektrisches Energieversorgungssystem, ~~insbesondere für Schiffe,~~
für Schiffe und maritime Sonderfahrzeuge aller Art,

- M2 mit von Dieselmotoren (4, 5, 6, 7) angetriebenen Generatoren
I3 und mit Antrieben (1, 2) und Unterverteilungen (13) als Verbrauchern,
I4 wobei ein Gleichspannungszwischenkreis als Energiebus (3)
zwischen den ~~Verbrauchern (1,2,13)~~ Antrieben (1, 2) und Unterverteilungen (13) und den Generatoren angeordnet ist
I5 und wobei Umrichter (11, 12) zur Versorgung der ~~Verbraucher~~ Antriebe (1, 2) und Unterverteilungen (13) mit Wechselspannung vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet,
M6 dass die Generatoren als Asynchrongeneratoren ausgebildet sind,
M7 dass zwischen den Generatoren und dem Gleichspannungszwischenkreis bidirektional arbeitende Stromrichter (9, 10) angeordnet sind,
M8 dass die bidirektional arbeitenden Stromrichter mindestens einen Kondensator aufweisen,
M9 mit dessen gespeicherter Energie der zugehörige Asynchrongenerator beim Start auferregt wird,
I10 dass als Antriebe (1, 2) Heck- (1) und Bugantriebe (2) vorgesehen sind,
II11 dass sich der Gleichspannungszwischenkreis als durch Halbleiterschalter auftrennbarer Gleichspannungs-Energiebus (3) vom Bugbereich bis zum Heckbereich des Schiffes erstreckt,
III12 dass einzelne Generatoren in Bezug auf ihre Leistung über unterschiedliche Füllung der Dieselmotoren eingestellt werden
III13 und die Gesamtleistung über die Zahl der in Betrieb befindlichen Dieselmotoren eingestellt wird.

Beim Anspruch 1 nach Hilfsantrag 4 kommt noch am Ende hinzu:

- IV14 und dass die Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter (9) Leistungskondensatoren aufweisen,
die den nötigen Erregerstrom für Asynchrongeneratoren liefern,
IV15 wobei Gruppen von Gleichspannungszwischenkreis-Umrichtern (9) zusammenschaltbar ausgebildet sind.

3. Als für den Gegenstand des Patents zuständigen Fachmann sieht der Senat einen Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik-Energieversorgung mit mehrjähriger Erfahrung in der Entwicklung von Energieversorgungssystemen im Inselbetrieb, dem die speziellen Anforderungen bei Schiffen geläufig sind.

4. Der Patentanspruch 1 ist unter Heranziehung der Beschreibung und der Zeichnung auszulegen. Aufgrund der nach Art. 69 Abs. 1 EPÜ maßgeblichen am technischen Sinn- und Gesamtzusammenhang der Patentschrift orientierenden Betrachtung und Auslegung der Patentansprüche durch den angesprochenen Fachmann (vgl. BGH GRUR 2012, 1124, Rdn. 27 – Polymerschaum I) legt der Senat der Lehre nach Anspruch 1 folgendes Verständnis zugrunde:

In der nach dem **Hauptantrag** geltenden erteilten Fassung des Patentanspruchs 1 ist das elektrische Energieversorgungssystem gemäß dem Merkmal **M1** lediglich fakultativ für Schiffe vorgesehen.

Merkmale **M2** und **M3** geben an, dass das Energieversorgungssystem von Dieselmotoren angetriebene Generatoren und Verbraucher umfasst.

Die Aufzählung ist nicht abschließend formuliert, neben den von Dieselmotoren angetriebenen Generatoren können also auch andere Quellen elektrischer Energie vorgesehen sein. Bei den Verbrauchern kann es sich um beliebige elektrische Verbraucher handeln. Es müssen allerdings mehrere Generatoren und mehrere Verbraucher vorhanden sein. Dementsprechend wird der gemäß Merkmal **M4** zwischen den Verbrauchern und den Generatoren angeordnete Gleichspannungszwischenkreis als Energiebus bezeichnet.

Im Merkmal **M5** und auch gelegentlich an anderen Stellen im Patent wird der Begriff „Umrichter“, der fachüblich ein Gerät zur Umwandlung einer Wechselstromart in eine andere Wechselstromart bezeichnet, im allgemeineren Sinn eines „Stromrichters“ benutzt, d. h. eines Gerätes zur Umwandlung einer beliebigen Stromart in eine beliebige andere Stromart. Dabei ergibt sich für den Fachmann jeweils aus dem Kontext, was gemeint ist: Bei den Umrichtern des Merkmals M5 handelt es

sich aufgrund ihrer Anordnung zwischen dem Gleichspannungszwischenkreis und den mit Wechselspannung zu versorgenden Verbrauchern um Wechselrichter.

Gemäß Merkmal **M6** sind die Generatoren als Asynchrongeneratoren ausgebildet. Dabei handelt es sich um eine von zwei dem Fachmann bekannten Bauarten von Wechselstromgeneratoren, nämlich Asynchron- und Synchrongeneratoren.

Zwischen den Generatoren und dem Gleichspannungszwischenkreis sind laut Merkmal **M7** bidirektional arbeitende Stromrichter angeordnet. Das Adjektiv „bidirektional“ gibt dabei an, dass elektrische Leistung in beiden Richtungen fließen kann, sowohl vom Generator zum Gleichspannungszwischenkreis, wobei der Stromrichter als Gleichrichter arbeitet, als auch vom Gleichspannungszwischenkreis zum Generator, wobei der Stromrichter als Wechselrichter arbeitet.

Gemäß dem Merkmal **M8** weisen die bidirektional arbeitenden Stromrichter mindestens einen Kondensator auf, mit dessen gespeicherter Energie gemäß Merkmal **M9** der zugehörige Asynchrongenerator beim Start auferregt wird. Beim Merkmal M9 handelt es sich um eine funktionale Angabe. Das als Vorrichtung beanspruchte Energieversorgungssystem muss daher so aufgebaut sein, dass es diese Funktion erfüllt. Im Absatz 0012 PS ist dazu angegeben, dass die Kondensatoren „einen Erregerstrom zuverlässig liefern, sobald ... der entsprechende Umrichter in Betrieb ist“. Daraus, dass der Umrichter in Betrieb sein muss, folgt, dass der Kondensator auf der Gleichspannungsseite, d. h. im Gleichspannungszwischenkreis, angeordnet ist. Für die Anordnung des Kondensators im Gleichspannungszwischenkreis spricht aus Sicht des Fachmanns auch, dass beim Ausführungsbeispiel „Flusskreuzfahrtschiff“, siehe Abs. 0004 PS, der Gleichspannungszwischenkreis im Normalfall nie spannungslos sein soll, sondern stets von mindestens einem Generator, dem Landanschluss oder dem Notstromgenerator mit elektrischer Energie versorgt wird, so dass der mindestens eine Kondensator stets geladen ist.

Aus der Anordnung des Kondensators im Gleichspannungszwischenkreis ergibt sich auch, dass die im Merkmal M7 eingeführten, zwischen den Generatoren und dem Gleichspannungszwischenkreis angeordneten Stromrichter bidirektional arbeiten müssen, da sie nicht nur Wirkleistung vom Generator zum Gleichspannungszwischenkreis sondern auch Blindleistung in beiden Richtungen übertragen.

Im Merkmal M8 sind die Stromrichter in Mehrzahl genannt, die Kondensatoren dagegen in Einzahl. Trotzdem ergibt sich für den Fachmann aus dem Merkmal M9, wonach mit der gespeicherten Energie des Kondensators der jeweils zugehörige Asynchrongenerator auferregt wird, dass pro Asynchrongenerator und zu diesem gehörenden Stromrichter auch ein Kondensator vorhanden sein muss.

Entgegen der Auffassung des Beklagten folgt jedoch aus der Formulierung des Merkmals M8, dass die Stromrichter mindestens einen Kondensator aufweisen, keine Aussage über die räumliche Anordnung der Kondensatoren. Insbesondere lässt sich aus dieser Formulierung nicht herleiten, dass die Kondensatoren „in den Stromrichtern“, d.h. zusammen mit den Komponenten des Stromrichters innerhalb eines Gehäuses angeordnet sein müssten.

4.1 Der Patentanspruch 1 nach den **Hilfsanträgen 1 bis 4** ist gemäß dem Merkmal **I1** auf ein elektrisches Energieversorgungssystem für Schiffe und maritime Sonderfahrzeuge aller Art beschränkt.

Dem entnimmt der Fachmann, dass der Anspruch 1 solche elektrischen Energieversorgungssysteme umfasst, die dazu vorgesehen und eingerichtet sind, in Schiffen eingesetzt zu werden, und auch solche, die dazu vorgesehen und eingerichtet sind, in maritimen Sonderfahrzeugen eingesetzt zu werden – ein konkretes elektrisches Energieversorgungssystem fällt daher unter den Anspruch 1, wenn es dazu vorgesehen und eingerichtet ist, in einem Schiff oder in einem maritimen Sonderfahrzeug eingesetzt zu werden.

Soweit die aufzählende Formulierung „Schiffe und maritime Sonderfahrzeuge“ im Merkmal I1 dahingehend verstanden werden könnte, dass mit dem Begriff „maritime Sonderfahrzeuge“ etwas anderes als „Schiffe“ gemeint sein soll, ergibt sich

jedoch aus dem Absatz 0032 PS, siehe insbesondere Zeilen 20 bis 23, wo maritime Sonderfahrzeuge als eines von mehreren Beispielen für den allgemeineren Begriff „Schiffe“ genannt werden, dass mit der Hinzufügung „und maritime Sonderfahrzeuge“ im Merkmal I1 lediglich klargestellt werden soll, dass auch diese unter den Begriff „Schiffe“ fallen sollen.

Hinsichtlich der Verbraucher ist im Anspruch 1 nach den Hilfsanträgen 1 bis 4 in den Merkmalen **I3**, **I4** und **I5** präzisiert, dass es sich dabei um Antriebe und Unterverteilungen handelt, d.h. um die elektrischen Antriebsmotoren des Schiffes und die Unterverteilungen des Bordnetzes, die im Patent einschließlich der angeschlossenen elektrischen Verbraucher betrachtet werden, wie sich aus Abs. 0026 PS, Zeilen 12 bis 16 ergibt, wonach die Unterverteilungen mit Elektroenergie gespeist werden. Da der Anspruch 1 lediglich auf das elektrische Energieversorgungssystem gerichtet ist, also das Schiff mit seinen Antrieben und seinem Bordnetz nicht umfasst, bedeutet die Präzisierung der Verbraucher als Antriebe und Unterverteilungen für das beanspruchte Energieversorgungssystem, dass die gemäß Merkmal I5 vorgesehenen Umrichter dazu geeignet und eingerichtet sein müssen, die Schiffsantriebe und das Bordnetz mit Wechselspannung zu versorgen.

Gleiches gilt für die im zusätzlichen Merkmal **I10** angegebene Präzisierung der Antriebe des Schiffs als Heckantriebe und Bugantriebe. Diese bedeutet für das beanspruchte Energieversorgungssystem, dass es dazu eingerichtet sein muss, sowohl die Heck- als auch die Bugantriebe zu versorgen, wozu eine entsprechende Anzahl der im Merkmal I5 eingeführten Umrichter vorgesehen sein muss.

4.2 Beim Patentanspruch 1 nach den **Hilfsanträgen 2 bis 4** kommt gegenüber dem Hilfsantrag 1 zusätzlich das Merkmal **II11** hinzu, dass sich der Gleichspannungszwischenkreis als durch Halbleiterschalter auftrennbarer Gleichspannungs-Energiebus (3) vom Bugbereich bis zum Heckbereich des Schiffes erstreckt.

Der Energiebus muss demnach in mindestens zwei Teile auftrennbar sein. Daraus, dass nicht etwas abgetrennt, sondern der Energiebus aufgetrennt wird,

folgt für den Fachmann, dass die mindestens zwei Teile ebenfalls funktionsfähige Energieversorgungssysteme sein sollen, also jeweils mindestens einen Generator, Stromrichter, Gleichspannungszwischenkreis, Umrichter und Verbraucher aufweisen müssen. Zum Auftrennen müssen Halbleiterschalter vorgesehen sein. Dass der Gleichspannungs-Energiebus sich vom Bugbereich bis zum Heckbereich des Schiffes erstreckt, bedeutet, dass die erforderlichen eingangs- und ausgangsseitigen Stromrichter samt dazwischen angeordnetem Gleichspannungs-Energiebus nicht zentral angeordnet sind, und von dort aus die Verteilung über Wechselspannungsleitungen erfolgt, sondern dass der Gleichspannungs-Energiebus sich durch das Schiff erstreckt, und die eingangs- und ausgangsseitigen Stromrichter dezentral in der Nähe der zugehörigen Generatoren und Verbraucher angeordnet sind.

4.3 Beim Patentanspruch 1 nach den **Hilfsanträgen 3 und 4** kommt weiter hinzu, dass gemäß den Merkmalen **III12** und **III13** einzelne Generatoren in Bezug auf ihre Leistung über unterschiedliche Füllung der Dieselmotoren eingestellt werden und die Gesamtleistung über die Zahl der in Betrieb befindlichen Dieselmotoren eingestellt wird. Gemäß Abs. 0020 PS können aber Start, Stopp und Leistungseinstellung der Dieselmotoren von Hand vorgenommen werden, es handelt sich dabei also nicht um eine Funktionalität der beanspruchten Vorrichtung. Für das beanspruchte elektrische Energieversorgungssystem bedeuten diese Merkmale daher lediglich, dass zum Antrieb der Generatoren konventionelle Dieselmotoren vorzusehen sind, die also in und außer Betrieb setzbar sind, und bei denen die abgegebene Leistung, und damit die Leistung der von ihnen angetriebenen Generatoren, über die Füllung der Zylinder mit Kraftstoff und Luft einstellbar ist.

4.4 Der Patentanspruch nach **Hilfsantrag 4** ergänzt schließlich, dass gemäß Merkmal **IV14** die Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter (9) Leistungskondensatoren aufweisen, die den nötigen Erregerstrom für Asynchrongeneratoren liefern, und dass dabei gemäß Merkmal **IV15** Gruppen von Gleichspannungszwischenkreis-Umrichtern (9) zusammenschaltbar ausgebildet sind.

In den im Merkmal IV14 und im Merkmal IV15 genannten Gleichspannungszwischenkreis-Umrichtern erkennt der Fachmann, aufgrund ihrer Anordnung zwischen den Generatoren und dem Gleichspannungszwischenkreis, die bereits im Merkmal M7 eingeführten bidirektional arbeitenden Stromrichter; die Leistungskondensatoren entsprechen den im Merkmal M8 eingeführten Kondensatoren. Weiter sagt Merkmal IV14 lediglich aus, dass diese Kondensatoren den Erregerstrom für die zugehörigen Asynchrongeneratoren nicht nur, wie bereits in Merkmal M9 angegeben, beim Start, sondern – was der Fachmann allerdings schon aufgrund der Angabe des Merkmals M9 vorausgesetzt hätte – auch im weiteren Betrieb der Asynchrongeneratoren liefern.

Bei den Gruppen von Gleichspannungszwischenkreis-Umrichtern des Merkmals IV15 kann es sich laut Abs. 0016 PS, Zeilen 26 bis 31, beispielsweise um die einer Bug- und eine Heckantriebsgruppe handeln. Aus der Bezeichnung als Gruppe folgt, dass diese jeweils mehrere Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter und dementsprechend mehrere Generatoren umfasst. Im Zusammenhang mit den Merkmalen IV14 und M9 gelesen, wonach die Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter Leistungskondensatoren aufweisen und diese den Erregerstrom für den jeweils zugehörigen Generator liefern, folgt aus dem Merkmal IV15 auch, dass eine der Anzahl der Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter entsprechende Anzahl von Leistungskondensatoren vorhanden sein muss.

Die Klägerin hat dagegen die Auffassung vertreten, die Gruppen von Gleichspannungszwischenkreis-Umrichtern des Merkmals IV15 des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 4 könnten patentgemäß auch aus jeweils einem einzigen Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter bestehen. Sie hat dazu auf die Figur 1 des Patents verwiesen, in der das rechte der zwei strichpunktiert dargestellten Rechtecke eine Bugantriebsgruppe darstelle, zu der nur ein einziger Generator (Generator 01) und dementsprechend auch nur ein einziger zwischen Generator und Gleichspannungszwischenkreis angeordneter Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter (9) gehöre.

Sie hat dazu weiter das Urteil des BGH X ZR 103/13 – Kreuzgestänge vom 2. Juni 2015 herangezogen, in dem festgestellt wird (amtlicher Leitsatz b): „Werden in der Beschreibung mehrere Ausführungsbeispiele als erfindungsgemäß vorgestellt, sind die im Patentanspruch verwendeten Begriffe im Zweifel so zu verstehen, dass sämtliche Ausführungsbeispiele zu ihrer Ausfüllung herangezogen werden können.“

Daraus soll nach Auffassung der Klägerin folgen, dass unter Merkmal IV14 des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 4 auch Gruppen mit nur einem einzigen Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter fallen, da sonst das Ausführungsbeispiel der Figur 1 nicht zur Ausfüllung des Begriffs „Gruppen von Gleichspannungszwischenkreis-Umrichtern“ herangezogen werden könne.

Dies folgt jedoch aus der Figur 1 in Verbindung mit BGH – Kreuzgestänge deshalb nicht, weil dort lediglich ausgesagt ist, dass der Patentanspruch so zu verstehen ist, dass die im Patent als erfindungsgemäß, d. h. als genau diesem Patentanspruch entsprechend bezeichneten Ausführungsbeispiele dazu passen. Im vorliegenden Fall wird in der Patentschrift das in der Figur 1 wiedergegebene Schiffnetz als erfindungsgemäß, d. h. als dem Gegenstand des erteilten Anspruchs 1 entsprechend bezeichnet. Bei den Merkmalen IV14 und IV15 des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 4 handelt es sich dagegen um die Merkmale des erteilten Unteranspruchs 6, die gemäß Abs. 0012, Zeilen 50 bis 58, PS lediglich eine von vielen möglichen vorteilhaften Ausgestaltungen der Lehre des erteilten Anspruchs 1 darstellen. Dabei ist der Beschreibung des Patents gerade nicht zu entnehmen, dass das Ausführungsbeispiel der Figur 1 sämtlichen Merkmalen dieser möglichen vorteilhaften Ausführungsformen entsprechen soll.

Auch dem weiteren Vortrag der Klägerin, aus einer funktionsorientierten Auslegung des Anspruchs 1 ergebe sich zwingend, dass unter Merkmal IV14 des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 4 auch Gruppen mit jeweils nur einem einzigen Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter fallen, da es möglich sein müsse, der jeweiligen Leistungsanforderung entsprechend jeweils einen einzelnen Generator zur Gruppe dazu zu schalten und umgekehrt, kann nicht beigetreten werden.

Denn um einen Generator in Betrieb zu nehmen oder außer Betrieb zu setzen, ist es nicht erforderlich, den entsprechenden Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter mit dem Gleichspannungszwischenkreis zu verbinden oder davon zu trennen. Dies ist auch patentgemäß nicht vorgesehen. Patentgemäß wird vielmehr gelehrt, dazu den diesen Generator antreibenden Dieselmotor zu starten bzw. zu stoppen, siehe Merkmal III13 des Anspruchs 1 nach Hilfsanträgen 3 und 4 sowie Abs. 0010 und 0020 PS.

5. Es kann dahinstehen, ob der Beklagte die Priorität der Voranmeldung in Anspruch nehmen kann, da es für die Prüfung des Gegenstands des Anspruchs 1 auf Patentfähigkeit auf die nach dem Prioritätstag, aber vor dem Anmeldetag des Patents veröffentlichten Entgegenhaltungen K6, K11 und K13 nicht ankommt.

6. Der Anspruch 1 in den Fassungen nach Hilfsantrag 1, 2, 3 und 4 ist zulässig. Sämtliche Änderungen sind im Patent und in der ursprünglich eingereichten Anmeldung offenbart und beschränken den Gegenstand des Patents gegenüber dem des erteilten Anspruchs 1.

Zur Offenbarung der Verwendungsangabe des Merkmals I1 siehe Abs. 0032, insb. Zeilen 21 bis 23, der Patentschrift (PS) und Abs. 0031, insb. Zeilen 18 bis 20, der Offenlegungsschrift (OS); zur Präzisierung der Verbraucher als Antriebe und Unterverteilungen und der Antriebe als Heck- und Bugantriebe gemäß Merkmalen I3, I4, I5 und I10 siehe Abs. 0026, Zeilen 14 bis 16, sowie Abs. 0025 der PS und Abs. 0025, Zeilen 11 bis 13, sowie Abs. 0024 der OS. Merkmal II11 ist offenbart im erteilten und im angemeldeten Anspruch 9; Merkmale III12, III13 und IV14, IV15 sind offenbart im erteilten und im angemeldeten Anspruch 3 bzw. 6.

Die Ansprüche 2 bis 16 nach Hilfsantrag 4 entsprechen den erteilten und den angemeldeten Ansprüchen 2, 4, 5, 7, 8 und 10 bis 19.

7. Die Neuheit des Gegenstands des nach Hauptantrag geltenden erteilten Anspruchs 1 kann dahinstehen, da dieser jedenfalls nicht auf erfinderischer Tätigkeit gegenüber einer Zusammenschau der Entgegenhaltungen **K7** und **K5** beruht.

Die **K7** offenbart, siehe die Zusammenfassung auf der Titelseite, ein elektrisches Energieversorgungssystem insbesondere für Schiffe entsprechend dem Merkmal **M1**.

Das in **K7** offenbarte Energieversorgungssystem umfasst gemäß Abs. 0023, 0024 und Figur 1 von Dieselmotoren angetriebene Generatoren 2a, 2b und Antriebsmotoren 3a, 3b als Verbraucher entsprechend den Merkmalen **M2** und **M3**.

Dabei ist gemäß Abs. 0023, 0024 und Figur 1 ein Gleichspannungszwischenkreis 4 als Energiebus zwischen den Verbrauchern 3a, 3b und den Generatoren 2a, 2b angeordnet, wobei Umrichter 3a', 3b' – bei den im Abs. 0024 angegebenen Ziffern 3a'', 3b'' handelt es sich offensichtlich um Schreibfehler – zur Versorgung der Verbraucher 3a, 3b mit Wechselspannung vorgesehen sind. Das entspricht den Merkmalen **M4** und **M5**.

Zwischen den Generatoren 2a, 2b und dem Gleichspannungszwischenkreis 4 sind gemäß Abs. 0023 Stromrichter 2a', 2b', angeordnet, die weiterhin auch bidirektional arbeiten, nämlich einen Fluss elektrischer Leistung in beiden Richtungen ermöglichen, was sich aus Abs. 0037 ergibt, wonach auch ein motorischer Betrieb der Generatoren 2a, 2b vorgesehen ist. Das entspricht dem Merkmal **M7**.

Jedem der Stromrichter 2a', 2b' ist ein Kondensator zugeordnet – siehe die in Figur 1 jeweils unter dem betreffenden Stromrichter ohne Bezugszeichen dargestellten Kondensatoren. Das entspricht dem Merkmal **M8**, wonach die Stromrichter mindestens einen Kondensator aufweisen. Denn der Begriff „aufweisen“ verlangt, wie schon zum Verständnis des Merkmals **M8** ausgeführt, nicht mehr als die auch in **K7**, Fig. 1, gegebene schaltungstechnische Zuordnung der Kondensatoren zu den Stromrichtern 2a', 2b'.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich somit von dem in K7 offenbarten elektrischen Energieversorgungssystem dadurch, dass gemäß Merkmal **M6** die Generatoren als Asynchrongeneratoren ausgebildet sind und durch die im Zusammenhang damit stehende Maßnahme, dass die Asynchrongeneratoren gemäß Merkmal **M9** mit der gespeicherten Energie des jeweils zugehörigen Kondensators beim Start auferregt werden. Die K7 lässt dagegen offen, in welcher der zwei dem Fachmann bekannten Bauarten von Wechselstromgeneratoren, nämlich als Asynchron- oder Synchrongeneratoren, die Generatoren 2a und 2b auszuführen sind.

Der Beklagte hat hierzu ausgeführt, K7 lasse die Generatorbauart nicht offen, vielmehr folge daraus, dass die Stromrichter 2a', 2b' laut Absatz 0009 als Diodenbrücken, also als nicht bidirektional arbeitende Gleichrichter, ausgeführt sein könnten, dass die Generatoren entgegen dem Merkmal M6 als Synchronmaschinen ausgeführt werden müssten. Dem steht jedoch entgegen, dass die K7 zwar Diodenbrücken als eine Möglichkeit zur Ausführung der Stromrichter 2a', 2b' nennt, alternativ jedoch bidirektional arbeitende Stromrichter mit Leistungshalbleiterbauelementen wie z. B. IGBTs vorschlägt, siehe Abs. 0009, die nicht nur einen motorischen Betrieb der Generatoren ermöglichen, Abs. 0037, sondern auch die zum Betrieb von als Asynchrongeneratoren ausgebildeten Generatoren erforderliche Blindleistung übertragen können, so dass im Ergebnis der K7 keine Aussage darüber zu entnehmen ist, welche der zwei Generatorbauarten zu bevorzugen ist.

Da die K7 im Ergebnis offenlässt, ob die Generatoren 2a und 2b als Asynchron- oder Synchrongeneratoren auszuführen sind, informiert sich der Fachmann weiter und stößt so auf die K5.

Die **K5** offenbart, siehe den Anspruch 1 und die Figur ein weiteres elektrisches Energieversorgungssystem für Schiffe entsprechend dem Merkmal **M1**, mit einem von einem Dieselmotor 1 angetriebenen – wie im Fall der K7 gemäß S. 2, Abs. 2, K5 auch motorisch betreibbaren – Generator 3, insoweit bis auf die fehlende Mehrzahl von Dieselmotoren und Generatoren entsprechend dem Merkmal **M2**,

und gemäß dem Absatz im Übergang von Seite 4 auf Seite 5 mit einem „Bordnetz für den Komfortbedarf“, d. h. mit Verbrauchern entsprechend dem Merkmal **M3**.

Dabei ist, siehe in der Figur den Zwischenkreis mit Kondensator 9, entsprechend dem Merkmal **M4** ein Gleichspannungszwischenkreis als Energiebus zwischen den Verbrauchern und den Generatoren angeordnet.

Die K5 offenbart weiter, siehe die Figur und den mittleren Absatz auf Seite 4, dass zwischen dem Generator 3 und dem Gleichspannungszwischenkreis ein bidirektional arbeitender Stromrichter angeordnet ist (in der Figur innerhalb des gestrichelt dargestellten Frequenzumrichters 5), wobei die bidirektionale Arbeitsweise des Stromrichters sich schon daraus ergibt, dass der Generator 3 gemäß dem zweiten Absatz auf Seite 2 auch als Motor betrieben werden kann. Der Stromrichter weist auch einen Kondensator auf, nämlich den in der Figur direkt rechts neben dem Stromrichtersymbol angeordneten Kondensator 9. Das entspricht bis auf die fehlende Mehrzahl von Generatoren, Stromrichtern und Kondensatoren den Merkmalen **M7** und **M8**.

Umrichter zur Versorgung der Verbraucher mit Wechselspannung entsprechend Merkmal **M5** sind in K5 nicht offenbart, vielmehr lässt K5 offen, ob ein Umrichter oder Gleichspannungsverbraucher vorgesehen sind.

K5 lehrt dagegen hinsichtlich Merkmal **M6** des Anspruchs 1 ausdrücklich, den Motor/Generator 3 als Asynchronmotor/-generator auszubilden und begründet dies damit, dass es neben einem günstigen Masse-Leistungsverhältnis und somit relativ hohem Wirkungsgrad bei geringen Realisierungskosten einen wartungsarmen und zuverlässigen Betrieb gewährleistet, siehe das Ende des mittleren Absatzes auf Seite 3.

Im Zusammenhang damit lehrt K5 weiter hinsichtlich Merkmal **M9**, aus der gespeicherten Energie des Kondensators 9 die für die Erregung der generatorisch betriebenen Asynchronmaschine 3 notwendige Blindkomponente bereitzustellen,

siehe den mittleren Absatz auf Seite 4. Dies geschieht zwangsläufig auch beim Start, da hierfür keine andere Erregerstromquelle vorgesehen ist.

Dem Fachmann, der ein elektrisches Energieversorgungssystem für Schiffe mit mehreren Generatoren und mehreren Motoren gemäß K7 realisieren will, ist damit nahegelegt, aufgrund der in K5 angegebenen Vorteile die Generatoren 2a, 2b als Asynchrongeneratoren entsprechend dem Merkmal **M6** auszubilden.

Daraus folgt weiter, wie von K5 im Zusammenhang damit gelehrt, entsprechend dem Merkmal **M9** die notwendige Erregung der Asynchrongeneratoren 2a, 2b – beim Start genauso wie im restlichen Betrieb – aus der gespeicherten Energie des dem jeweiligen Stromrichter 2a', 2b' zugeordneten Kondensators vorzusehen.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ergibt sich so in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik K7 und K5.

8. Auch der Gegenstand des Anspruchs 1 in den Fassungen nach Hilfsantrag 1, 2 und 3 beruht nicht auf erfinderischer Tätigkeit gegenüber dem Stand der Technik.

8.1 Die K7, siehe insbesondere Abs. 0001, 0024 und 0027, offenbart bereits ein elektrisches Energieversorgungssystem für Schiffe entsprechend dem Merkmal **I1**, mit Antrieben in Form von Wechselstrommotoren 3a, 3b und Unterverteilungen in Form eines Bordnetzes 3c als Verbrauchern entsprechend den Merkmalen **I3**, **I4** und **I5**.

Schiffe mit Heck- und Bugantrieben auszurüsten ist seit längerem verbreitet. Aus dem Handbuch der Schiffsbetriebstechnik **K25**, Seiten 914f, Abs. 23.4.4 sowie Figuren 23.32 und 23.33, gehen entsprechende Heck- und Bugantriebe hervor. Dabei obliegt die Entscheidung über Anzahl und Positionierung der Antriebe eines Schiffs nicht dem für die Auslegung des elektrischen Energieversorgungssystems des Schiffs zuständigen Fachmann, sondern ist ihm vorgegeben.

Da der Fachmann der K7 entnimmt, dass das dort vorgeschlagene elektrische Energieversorgungssystem alle Verbraucher des Schiffes versorgen soll, auch alle

Antriebe, siehe dazu Abs. 0024 und Fig. 1, gelangt er ausgehend von **K7** und **K5**, wie zum Anspruch 1 nach Hauptantrag beschrieben, im Falle eines Schiffes mit Heck- und Bugantrieben ohne erfinderisches Zutun zugleich auch zum Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 mit den Merkmalen I1, I3, I4, I5 und **I10**.

8.2 K7 offenbart weiter einen durch einen Schalter auftrennbaren Gleichspannungsenergiebus, siehe in der Figur 1 den Schalter 5, in dessen Offenstellung neben einem Teil mit dem Bordnetz 3c zwei funktionsfähige Energieversorgungssysteme mit je einem Generator 2a/2b, Stromrichter 2a'/2b', Gleichspannungszwischenkreis 4, Umrichter 3a'/3b' und Verbraucher 3a/3b entstehen.

Dabei ist die Verwendung von Leistungshalbleitern als Schalter dem Fachmann geläufig; hierzu wird auf Abs. 0009 der K7 verwiesen, wo ebenfalls Leistungshalbleiter als Schalter zum Bilden eines Umrichters vorgesehen sind.

Aus der K7 geht jedoch nichts zur räumlichen Anordnung der einzelnen Komponenten des Energieversorgungssystems hervor. Der Fachmann, der sich deshalb hierzu weiter informiert, stößt auf die **K12**, die ein weiteres elektrisches Energieversorgungssystem für Schiffe offenbart, siehe Abs. 0001, mit einem Gleichspannungszwischenkreis, der als Gleichspannungs-Versorgungsnetz in Form einer Gleichspannungsschiene 13 aufgebaut ist, siehe Abs. 0008 sowie Spalte 6, Zeilen 4 bis 11 und die Gleichspannungsschiene 13 in Fig. 1, wobei der Gleichspannungszwischenkreis auch die Aufgabe der Verteilung übernimmt und sich dementsprechend als Gleichspannungs-Energiebus zu allen Verbrauchern, d. h. vom Bugbereich bis zum Heckbereich des Schiffes, erstrecken muss.

Der Fachmann gelangt so ausgehend von K7 und K5 mit der durch die sich stellende Frage nach der räumlichen Anordnung der Komponenten veranlassten Hinzunahme der K12 ohne erfinderisches Zutun auch zum Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 mit dem weiteren Merkmal **II11**.

8.3 K7 offenbart auch, siehe Abs. 0023, zum Antrieb der Generatoren übliche Dieselmotoren zu verwenden, die also in und außer Betrieb setzbar sind, was im

Übrigen gemäß Abs. 0014 auch ausdrücklich vorgesehen ist, und bei denen die abgegebene Leistung, und damit die Leistung der von ihnen angetriebenen Generatoren, über die Füllung der Zylinder mit Kraftstoff und Luft einstellbar ist. Der Fachmann, der wie zum Anspruch 1 nach Hauptantrag und Hilfsanträgen 1 und 2 beschrieben vorgeht, gelangt damit ohne erfinderisches Zutun zugleich auch zum Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 3 mit den weiteren Merkmalen **III12** und **III13**.

9. Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 4 erweist sich dagegen als neu und durch den im Verfahren befindlichen Stand der Technik nicht nahegelegt.

Die K5 offenbart, siehe die Figur, den mittleren Absatz auf Seite 4 und den Anspruch 6, ein Energieversorgungssystem für ein Schiff mit einem Asynchrongenerator 3 und einem Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter, der einen Leistungskondensator 9 aufweist.

Aus der K7, vergl. insbesondere die Figur 1, in Zusammenschau mit der K5 ergibt sich, wie zum Anspruch 1 nach Hauptantrag ausgeführt, ohne erfinderisches Zutun ein Energieversorgungssystem für ein Schiff mit einem Gleichspannungszwischenkreis und mit mehreren Asynchrongeneratoren und Gleichspannungszwischenkreis-Umrichtern sowie Leistungskondensatoren, die auch als Kondensatorbänke ausgeführt sein können, und die dann der Lehre der K5 gemäß den Erregerstrom für die als Asynchrongeneratoren ausgeführten Generatoren 2a, 2b liefern. Das entspricht insoweit dem Merkmal **IV14**.

Dabei ist der Gleichspannungszwischenkreis mittels eines Schalters 5, 5' in mehrere Teile auftrennbar und wieder zusammenschaltbar, wobei zwei der Teile jeweils einen Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter 2a', 2b' aufweisen.

Somit sind entgegen dem Merkmal **IV15** nicht Gruppen von Gleichspannungszwischenkreis-Umrichtern, sondern nur einzelne Gleichspannungszwischenkreis-Umrichter zusammenschaltbar.

Selbst wenn unterstellt wird, bei der Anpassung eines solchen Energieversorgungssystems für ein konkretes Schiff könne es sich im Bedarfsfall ohne erfinderi-

sches Zutun ergeben, eine Vielzahl von Generatoren und jeweils zugehörigen Gleichspannungszwischenkreis-Umrichtern vorzusehen und auch mehrere Generatoren und jeweils zugehörige Gleichspannungszwischenkreis-Umrichtern in jedem abtrennbaren Teil des Gleichspannungszwischenkreises, so ergibt sich daraus zwar die Notwendigkeit, die Größe der Leistungskondensatoren anzupassen, aber keine Anregung, in jedem der abtrennbaren Teile auch eine der Anzahl von Gleichspannungszwischenkreis-Umrichtern entsprechende Anzahl von Leistungskondensatoren vorzusehen, wie Merkmal IV15 in Verbindung mit den Merkmalen IV14 und M9 verlangt.

Hierauf gibt auch der weitere im Verfahren befindliche Stand der Technik keinen Hinweis.

II.

Die Kostenentscheidung beruht auf § 84 Abs. 2 PatG in Verbindung mit § 92 Abs. 1 ZPO. Dabei hat der Senat berücksichtigt, dass der als schutzfähig verbleibende Patentgegenstand gegenüber dem Umfang der Nichtigkeitsklage einen erheblich geringeren Anteil ausmacht.

Die Entscheidung über die vorläufige Vollstreckbarkeit beruht auf § 99 Abs. 1 PatG in Verbindung mit § 709 ZPO.

III.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen dieses Urteil ist das Rechtsmittel der Berufung gegeben.

Die Berufung ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des in vollständiger Form abgefassten Urteils, spätestens aber innerhalb eines Monats nach Ablauf von fünf

Monaten nach Verkündung des Urteils, durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt oder Patentanwalt als Bevollmächtigten schriftlich oder in elektronischer Form beim Bundesgerichtshof, Herrenstr. 45 a, 76133 Karlsruhe, einzulegen.

B. Schmidt

Grote-Bittner

Krüger

Ausfelder

S. Schmidt

Ko