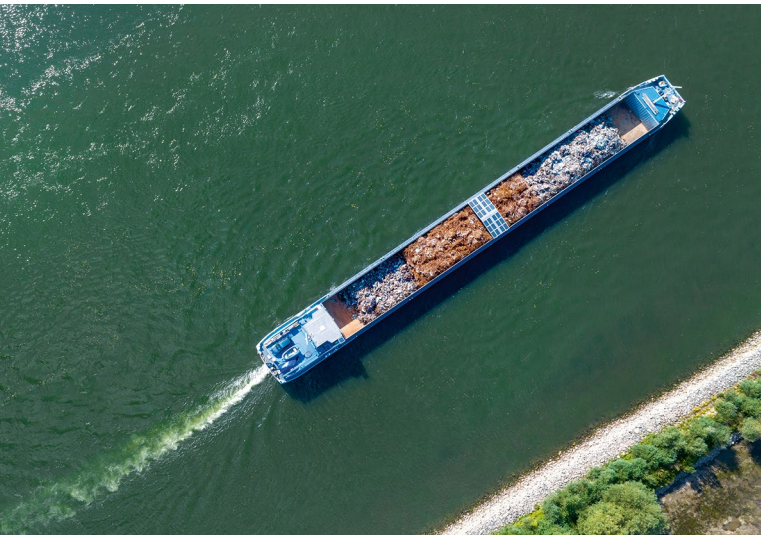




Antriebe in der Schifffahrt

Bei der Erstellung der nun vorliegenden Motorenübersicht für die Binnenschifffahrt mussten wir von den Routinen der Vergangenheit Abschied nehmen. Nachfolgend sind die gängigsten und meistgefragten Motoren für die gewerbliche Schifffahrt gelistet.



olo/istock/Getty Images Plus

Von den großen Veränderungen in der Transport- und Logistikbranche sind auch die Entwicklungen im Bereich der Schiffsmotoren betroffen.

Der Motorensektor hat sich stark verändert. So macht die Unterscheidung von Haupt-, Neben- oder Hilfsantrieben kaum noch Sinn. Nicht selten sorgen Gen-Sets für die Energie eines elektrischen Antriebssystems.

NRE-, IWP- und IWA-Motoren kommen gleichermaßen im Schiffsbau vor (IWP/IWA: Motoren, die ausschließlich in Binnenschiffen zum Antrieb (IWP) oder als Hilfsaggregat (IWA) eingesetzt werden). Als Alternative zu den Motoren der üblichen Binnenschifffahrts-Motorkategorien IWP/IWA erlaubt die EU-Verordnung 2016/1628 (NRMM-Verordnung) bekanntermaßen auch die Verwendung anderer Motorkategorien, wie Motoren für schwere Nutzfahrzeuge (Euro VI) und mobile Maschinen (NRE).

Der Einbau solcher alternativer Motoren an Bord von Binnenschiffen erfordert jedoch Änderungen (z.B. Kühlsysteme). Dieser Vorgang wird als „Marinisierung“ bezeichnet. In den nachfolgenden Listen sind die jeweiligen Motorentypen entsprechend gekennzeichnet.

Die in den Herstellerlisten aufgeführten Motoren sind von den Motorherstellern oder Servicebetrieben verifiziert und entsprechen dem aktuellen Portfolio. Die in der Cesni-Liste aufgeführten Motoren sind in der Binnenschifffahrt beliebte Motoren, die der online verfügbaren Cesni Liste entnommen wurden. Die Typenbezeichnung entspricht demnach dem Prüftyp und ist nicht zwingend identisch mit der Typenbezeichnung der Motorenhersteller. Die vollständige Cesni-Liste kann man unter <https://listes.cesni.eu/2060-de.html> einsehen.

MAN liefert Gasmotoren

Die niederländische Werft Concordia Damen wird bis Ende 2024 die enorme Anzahl von 40 neuen Binnenschiffen vom Typ Parsifal bauen. MAN Engines spielt dabei eine wichtige Rolle und liefert 80 Gasmotoren vom Typ MAN E3262. Verbaut werden die Zwölfzylindermotoren in Stromaggregaten des niederländischen Partners MAN Rollo. In Kombination mit Elektromotoren bilden je zwei der in Summe 990 kW liefernden Gasmotoren den Hybridantrieb der emissionsarmen Tankschiffe. Betrieben werden die Gasmotoren mit dem Kraftstoff LNG (Liquefied Natural Gas – verflüssigtes Erdgas). Für den Einsatz als Kraftstoff in den MAN-Gasmotoren wird das LNG vorher durch Verdampfer wieder in gasförmigen Zustand gebracht. Beim Parsifal-Projekt liefert MAN Engines einen zertifizierten Gasmotor inklusive Motorsteuerungssystem und Zündanlage, der nach der aktuellsten und strengen Emissionsvorschrift EU Stufe V Binnenschifffahrt abgenom-

Anzeige

#NACHHALTIGKEIT

#EMISSIONSMINDERUNG

#RESSOURCENSCHONUNG

- INSTANDHALTUNG ALLER MOTOREN UND ANTRIEBE BIS 7.000 KW
- STORM-EYE®: MONITORING SERVICES
- MOTOREN- UND ERSATZTEILE IM TAUSCH
- SERVICE FÜR ABGASTURBOLADER UND EINSPRITZPUMPEN

August Storm GmbH & Co. KG · www.a-storm.com



Herstellerliste

Hersteller	Typ	Leistung	Drehzahl / Hubraum	Bemerkung	Stufe
AB Volvo Penta	D13C3-B MH/MG	294 kW – IWP 300 kW – IWA	1800 / 12.8		Stufe V – IWA/IWP
AB Volvo Penta	D8A6-A MH/MG	154–296 kW – IWP 239 kW – IWA	-2200 / 7.7		Stufe V – IWA/IWP
AB Volvo Penta	TAD138xVE-	375/405 kW	-1900 / 12.8	Vissers NL / marinisiert	Stufe V – NRE
AB Volvo Penta	D16C1-E MH	441–625 kW	-1900 / 16.1	Damen/Haisma NL/ marinisiert	Stufe V – IWA/IWP
AB Volvo Penta	D16C1-E MH	441–625 kW	-1900 / 16.1	Damen/Haisma NL/ marinisiert	Stufe V – IWA/IWP

Vertrieb & Service Volvo Penta
Volvo Penta (Volvo Penta Central Europe GmbH)
Am Kiel-Kanal 1
24106 Kiel
www.volvopenta.com

men wurde. Diese ist seit 2020 gültig und bezieht sich auf den gesamten europäischen Markt. Für Arbeitsboote bietet MAN Engines ein breites Portfolio an Dieselmotoren für Hauptantriebe wie auch an Diesel- und Gasmotoren mit Festdrehzahlen.

Dual-Fuel-Technologie

Wasserstoff als Energiequelle ist auf See noch nicht oft getestet worden. Volvo Penta und CMB.Tech haben jahrelang an der Entwicklung eines Umrüstsatzes gearbeitet, der es Volvo-Penta-Motoren ermöglicht, eine Mischung aus Wasserstoff und Diesel zu verwenden. Er funktioniert nahtlos mit bestimmten Typen von Volvo-Penta-D13-Motoren und bietet die gleiche Leistung und Zuverlässigkeit wie herkömmliche Verbrennungsmotoren. Diese Technologie treibt die „Hydrobingo“ an, eine wasserstoffbetriebene Fähre, die vor der Küste Japans in Betrieb ist. Hydrobingo verwendet zwei Volvo-Penta-D13-Motoren, die mit dieser Technologie ausgestattet sind. Das Schiff ist mit einem Wasserstoff-Trailer am Heck ausgestattet, der den Motor über eine doppelwandige Rohrleitung mit Wasserstoff versorgen kann. Der Was-

serstoff wird in einem Tank gespeichert, der über eine Rampe be- und entladen werden kann, was einen einfachen Transport zu und von Tankstellen ermöglicht. Das Schiff verfügt außerdem über mehrere wasserstoffbezogene Anwendungen, die das Dual-Fuel-Schiffskonzept widerspiegeln, das auf den Anforderungen des IGF-Codes und den „Sicherheitsrichtlinien für wasserstoffbetriebene Schiffe und Brennstoffzellenschiffe“ basiert, die auf der Grundlage von Wasserstoff-Spezialitäten erstellt wurden.

Als Kraftstoffquelle verspricht die Wasserstoff-Doppelbrennstofftechnologie eine wichtige Zwischenlösung zur Verringerung der Kohlenstoffemissionen zu sein, bevor geeignete Alternativen mit Netto-null-Emissionen realisierbar werden. Die Möglichkeit, Wasserstoff mit Diesel zu mischen, bietet eine sauberere, robustere und zuverlässige Betankungsmöglichkeit. Mit der Dual-Fuel-Motortechnologie können die Nutzer ihre Schiffe auch dann mit Diesel betreiben, wenn kein Wasserstoff verfügbar ist. Das Ergebnis der Zusammenarbeit zwischen Volvo Penta und CMB.Tech findet nun in der Branche großen Anklang.

Anzeige

D8 / D13

ABGASSTUFE V

bis 300 kW



IWA/IWP MOTOREN

- ERPROBT
- ZERTIFIZIERT
- Förderfähig nach NRMM 2016/1628
- Betriebszyklen E2, E3, C1, D2
- Haupt- und Generatorantrieb
- HVO Kraftstoffe (GTL) freigegeben

VOLVO PENTA

www.volvopenta.com



Herstellerliste

Hersteller	Typ	Leistung	Drehzahl / Hubraum	Bemerkung	Stufe
Caterpillar Inc.	C4.4E, IWP2V4.4NZA IWP2V4.4NZB	65–105 ekW	50+60 Hz, 4,4 Liter	nur konstante Drehzahl	IWP+IWA, EU V
Caterpillar Inc.	C7.1	100–118 ekW	50+60 Hz, 7,1 Liter	nur konstante Drehzahl	IWP, EU V
Caterpillar Inc.	C9.3B (CAT) 1706J (Perkins) NRE6V09,3NTA	225–310 ekW	50+60 Hz, 9,3 Liter	marinisiert von Zeppelin Power Systems (ZPS)	NRE, EU V
Caterpillar Inc.	C13B (CAT) 2406J (Perkins) NRE6V12.5NTA	310–400 ekW	50+60 Hz, 13 Liter	marinisiert von Zeppelin Power Systems (ZPS)	NRE, EU V
Caterpillar Inc.	C18, (IWP4C18.1NTA)	350–560 ekW	50+60 Hz, 18 Liter	nur konstante Drehzahl	IWP, EU V
Caterpillar Inc.	C32, (IWP4C32.1NTA)	830–940 ekW	50+60 Hz, 32 Liter	nur konstante Drehzahl	IWP, EU V
Caterpillar Inc.	C7.1	129 kW	2400 1/min, 7,1 Liter		IWP, EU V
Caterpillar Inc.	C9.3B (CAT) 1706J (Perkins) NRE6V09,3NTA	250–340 kW	maximal 2100 1/min, 9,3 Liter	marinisiert von Zeppelin Power Systems (ZPS)	NRE, EU V
Caterpillar Inc.	C13B (CAT) 2406J (Perkins) NRE6V12.5NTA	340–430 kW	maximal 2100 1/min, 13 Liter	marinisiert von Zeppelin Power Systems (ZPS)	NRE, EU V
Caterpillar Inc.	C18, (IWP4C18.1NTA)	435–599 kW	maximal 1800 1/min, 18 Liter	IWP, EU V	NRE, EU V
Caterpillar Inc.	C32, (IWP4V32.1NTA)	746–1081 kW	maximal 2100 1/min, 32 Liter		NRE, EU V
Caterpillar Inc.	3512E, (IWP4V58.6NTA)	1000–1350 kW	maximal 1800 1/min, 59 Liter		NRE, EU V

Vertrieb & Service Caterpillar Marine
Zeppelin Power Systems GmbH
Zeppelinstr. 2a
28832 Achim
www.zeppelin-powersystems.com

Herstellerliste

Hersteller	Typ	Leistung	Drehzahl / Hubraum	Bemerkung	Stufe
FPT Industrial S.p.A.	F4HFA416A * V F4HFA416B * V (F4HF45PB10A)	125 kW 110 kW	2800 / 3,9 l		Stufe V – IWP
FPT Industrial S.p.A.	F4HFA416C * V F4HFA416D * V (F4HF45PA10A)	63 kW 74 kW	2800 / 3,9 l		Stufe V – IWP
FPT Industrial S.p.A.	F4HF45PB11A	125 kW	2300 / 6,7 l		Stufe V – IWP
FPT Industrial S.p.A.	F2CFA616A * V (F2CF45PB11A)	125 kW	2000 / 8,7 l		Stufe V – IWP
FPT Industrial S.p.A.	F4HF45PJ10A	110 kW	2800 / 3,9 l		Stufe V – IWA
FPT Industrial S.p.A.	F4HF45PJ11A	125 kW	2300 / 6,7 l		Stufe V – IWA
Sauer & Sohn	F4HGE613N * V F4HGE613C * V F4HGE613M * V	151 kW 191 kW 212 kW	2200 / 6,7 l		Stufe V NRE
Sauer & Sohn	F4HGE615D * V F4HGE615C * V	200 kW 155 kW	1500 / 6,7 l	nur konstante Drehzahl	Stufe V NRE
Lombardini SRL	KDI-TCR 2504E5/15	47 kW	1500 / 2,5 l	nur konstante Drehzahl	Stufe V – NRE
Lombardini SRL	KDI-TCR 1903E5/15	33,3 kW	1500 / 1,9 l	nur konstante Drehzahl	Stufe V – NRE

Vertrieb & Service für FPT Industrial, Sauer & Sohn, Lombardini
SAUER & SOHN GmbH & Co. KG
Geschäftsbereich Motorentechnik
Groß-Zimmerer Straße 51
64807 Dieburg, Germany
www.sauer-motorentechnik.de

Anzeige



sauer & sohn

motorentechnik

Sauer & Sohn GmbH & Co. KG

+49 (0) 6071 - 206 0

www.sauer-motorentechnik.de

Partner von:





BESUCHEN SIE UNS AUF DER STL
Halle D - Stand 140



Herstellerliste

Hersteller	Typ	Leistung	Drehzahl / Hubraum	Bemerkung	Stufe
Koedood Dieselservice B.V.	KEES-S6R, KEES-S12R, KEES-S16R	545 kW–1690 kW	1200 rpm–15000 rpm – 1800rpm		Stufe V – IWA
Koedood Dieselservice B.V.	KEES-S6R, KEES-S12R, KEES-S16R	324kW–1380 kW	1600 rpm–1650 rpm		Stufe V – IWP
Koedood Dieselservice B.V.	KEES-S12A2	709 kW–828 kW	1500 rpm–1800 rpm		Stufe V – IWA
Koedood Dieselservice B.V.	KEES-S12A2	701 kW–818 kW	1800 rpm–1940 rpm		Stufe V – IWP
Koedood Dieselservice B.V.	KEES-S6R, KEES-S12R, KEES-S16R	545 kW–1690 kW	1200 rpm–15000 rpm – 1800 rpm		Stufe V – IWA

Vertrieb & Service Koedood Dieselservice
August Storm GmbH & Co. KG
August-Storm-Straße 6
48480 Spelle
www.a-storm.de

Herstellerliste

Hersteller	Typ	Leistung	Drehzahl / Hubraum	Bemerkung	Stufe
MAN Truck & Bus SE	D2676LE457 D2676LE487	221 kW 290 kW	1800 / 12 l	Heavy Duty SCR	Stufe V – IWPv EU V 02 Zyklus E3/C1
MAN Truck & Bus SE	D2676LE47A	368 kW	1800 / 12 l	Heavy Duty SCR & DPF	Stufe V – IWPv EU V 02 Zyklus E3/C1
MAN Truck & Bus SE	D2676LE43B	415 kW	2100 / 12 l	Medium Duty SCR & DPF	Stufe V – IWPv EU V 01 Zyklus E3/C1
MAN Truck & Bus SE	D2862LE43A D2862LE44A	551 kW 735 kW	1800 / 24 l	Heavy Duty SCR & DPF	Stufe V – IWPv EU V 03 Zyklus E3/C1
MAN Truck & Bus SE	D2862 LE43B D2862 LE48B	882 kW 1066 kW	2100 / 24 l	Medium Duty SCR & DPF	Stufe V – IWPv EU V 03 Zyklus E3/C1
MAN Truck & Bus SE	D2676LE328	290 kW PRP	1500 / 24 l 1800 / 24 l	Festdrehzahl SCR & DPF	Stufe V – IWPc EU V 01 Zyklus E2/D2
MAN Truck & Bus SE	D2862 LE32E D2862 LE32B D2862 LE32D D2862 LE32A	700 kW PRP 600 kW PRP 800 kW PRP 700 kW PRP	1800 / 24 l 1500 / 24 l 1800 / 24 l 1500 / 24 l	Festdrehzahl SCR & DPF	Stufe V – IWPc EU V 03 Zyklus E2/D2
MAN Truck & Bus SE	E3262LE262	500 kW COP 525 kW COP	1500 / 26 l 1800 / 26 l	Gasmotor LNG/Erdgas Festdrehzahl	Stufe V – IWPc EU V 02 Zyklus E2/D2

IWP: Inland waterway propulsion: Alle hier aufgeführten MAN-Marinemotoren mit wassergekühlter Abgasanlage, Seewasserkühlung und optional auch klassifiziert lieferbar.

Vertrieb & Service MAN
MAN Truck & Bus Deutschland GmbH
Lise-Meitner-Str. 27
24941 Flensburg
Kontakt : 0151 105 53 227
www.man-engines.com

MAN Bus & Truck SE
Vogelweiherstraße 33
90441 Nürnberg

Anzeige

Wir suchen für unser Schmieröl-Bunkerboot einen Schiffsführer.

Fahrgebiet Hamburger Hafen und Unterelbe. Patent A erforderlich.

Heinrich Schmalstieg GmbH, Beerentalweg 111, 21077 Hamburg
Telefon 040-7601020, E-Mail: meschkat@h-schmalstieg.de



Herstellerliste

Hersteller	Typ	Leistung	Drehzahl / Hubraum	Bemerkung	Stufe
Scania CV AB	DC09 310A, DC09 311A, DC09 312A, DC09 313A	162 kW–294 kW	Variable speed 1.200 rpm– 2.100 rpm 9,3l	marinisiert durch Scandiesel GmbH	Stufe V – NRE
Scania CV AB	DC09 320A	223 kW–303 kW 250 kVA– 340 kVA	Constant speed 1.500 rpm (50Hz)– 1.800 rpm (60Hz) 9,3l	marinisiert durch Scandiesel GmbH	Stufe V – NRE
Scania CV AB	DC13 310A, DC13 311A, DC13 312A, DC13 313A	202 kW–405 kW	Variable speed 1.200 rpm– 2.100 rpm 12,7l	marinisiert durch Scandiesel GmbH	Stufe V – NRE
Scania CV AB	DC13 320A	311 kW–404 kW 350 kVA– 450 kVA	Constant speed 1.500 rpm (50Hz)– 1.800 rpm (60Hz) 12,7l	marinisiert durch Scandiesel GmbH	Stufe V – NRE
Scania CV AB	DC16 313A, DC16 314A, DC16 315A	360 kW–522 kW	Variable speed 1.200 rpm–2.100 rpm 16,4l	marinisiert durch Scandiesel GmbH	Stufe V – NRE
Scania CV AB	DC16 320A	398 kW–491 kW 450 kVA– 550 kVA	Constant speed 1.500 rpm (50Hz)– 1.800 rpm (60Hz) 16,4l	marinisiert durch Scandiesel GmbH	Stufe V – NRE
AGCO Power	74-LFEN-M	120 kW–221 kW	Variable speed 1.200 rpm–2.100 rpm 7,4l		Stufe V – IWP
AGCO Power	74-LFEN-MG	136 kW–194 kW 160 kVA– 220 kVA	Constant speed 1.500 rpm (50Hz)– 1.800 rpm (60Hz) 7,4l	nur konstante Drehzahl	Stufe V – NRE

Vertrieb & Service Scania & AGCO Power
Scandiesel GmbH
Ermlandstraße 59
28777 Bremen
www.scandiesel.de

Vier Fragen an die Erlenbacher Schiffswerft

An die Erlenbacher Schiffswerft mit Sitz am Main stellte SUT vier Fragen zu den spezifischen Eigenschaften, Vorteilen und Nachteilen bei der Verwendung von Elektromotoren in der Binnenschifffahrt.

SUT: Welche Eigenschaften bei Elektromotoren sind von besonderer Relevanz?

Grundsätzlich gibt es hier zwei Philosophien, die man anführen kann. Das sind zum einen E-Motoren mit hoher Drehzahl und einem Getriebe und zum anderen E-Motoren, die mit Propeller-Drehzahl laufen, also ohne Getriebe.

SUT: Wie zeichnen sich diese beiden Arten aus?

Die schnell laufenden E-Motoren sind eher Standard-Industriemotoren, sind also recht freundlich in der Ersatzteilbeschaffung und haben eine deutlich geringere Baugröße. Was in diesem Zusammenhang von den Kunden abgelehnt wird, ist das Getriebe. Die Getriebe bräuchten meistens mehrere Eingänge (am Getriebe hängen zwei oder drei Motoren und eine Propellerwelle) und sind dementsprechend teuer und groß. Bei den langsam laufenden Motoren ist der Motor dagegen sehr groß, schwer und meist auch mit einer komplexeren Konstruktion, um die Propellerwelle anzuschließen.

SUT: In welchen Bereichen seht ihr beim Gebrauch von Elektromotoren derzeit noch Herausforderungen?

Was alle Systeme von elektrischen Antrieben als Problem begleitet, ist die ursprüngliche Energieerzeugung. Sprich: Wo kommt

**DIESEL
SAUBER, LEISE
ZUKUNFTSFÄHIG**



Seit 30 Jahren
Ihr zuverlässiger
Partner für
Rußpartikelfilter,
SCR-Systeme und
Schalldämpfer



Besuchen
Sie uns:
Stand 201



Personenschiffe



Frachtschiffe



Behördenschiffe

TEHAG GmbH
Gutenbergstraße 42
D-47443 Moers
Telefon +49 2841 887850
info@tehag.de
www.tehag.com



Auszug aus der Cesni-Liste

Hersteller	Typ	Bemerkung	Stufe
Cummins Inc.	X 15 (N103)	marinierte Versionen: FR12059, FR 12060, FR12061, FR12062, FR12063 oder FR12064	Stufe V – NRE
Cummins Inc.	B4.5 (Q323)		Stufe V – IWP
Cummins Inc.	B4.5 (R323)		Stufe V – IWA
Cummins Inc.	B4.5 (A322)		Stufe V – IWA
DAF / PACCAR	MX-11 240 H1		Stufe V – mariniert Euro VI
DAF / PACCAR	MX-11 / H2		Stufe V – mariniert Euro VI
DAF / PACCAR	MX-11 / H3		Stufe V – mariniert Euro VI
DAF / PACCAR	MX-13 / H2		Stufe V – mariniert Euro VI
DAF / PACCAR	MX-13 / H3		Stufe V – mariniert Euro VI
DAF / PACCAR	MX-11 / H4		Stufe V – mariniert Euro VI
DAF / PACCAR	MX-13 / H4		Stufe V – mariniert Euro VI
John Deere	4045 TFM85E (JDXN04.5174)	nur konstante Drehzahl	Stufe V – IWA
John Deere	6068 AFM85J	nur konstante Drehzahl	Stufe V – IWA
John Deere	FT 4045 / 6068 (JDXL06.8324)	marinierter Motor	Stufe V – NRE
John Deere	4045 AFM85H 6068 AFM85J (JDXN06.8175)	nur konstante Drehzahl	Stufe V – IWA
Yanmar Co. Ltd.	4TNV98C	nur konstante Drehzahl	Stufe V – NRE
Yanmar Co. Ltd.	4TNV98CT	nur konstante Drehzahl	Stufe V – NRE
Yanmar Co. Ltd.	4TNV86CT	nur konstante Drehzahl	Stufe V – NRE

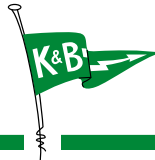
Anzeige

der Strom her? Da sind wir bisher nur zur Verstromung von Diesel gekommen, was zum einen nicht wirklich sinnvoll im Sinne des ökologischen Grundgedankens und zum anderen auch recht komplex in Bezug auf die Generatorsteuerung ist. Einer unserer Kunden stellt sich zum Beispiel vor, auf den von ihm befahrenen Nebenflüssen und in Kanälen nur mit einem Generator und zwei E-Motoren zu fahren, bei der Fahrt auf dem Rhein dann mit zwei Generatoren und zwei E-Motoren. Das Problem ist hierbei das Manövrieren und die Notfall-Manöver. Hier würde unplanbar und sehr kurzfristig der zweite Generator gebraucht, um die benötigte Leistung liefern zu können. Die Generatoren brauchen ungefähr 15 bis 30 Sekunden, bis man die volle Leistung abnehmen kann. Eine der technischen Lösungen wäre, dass die Leistungsspitzen von Batterien abgefangen werden. Das verteuert das System jedoch zusätzlich, vergrößert den Platzbedarf und ist auch in Zusammenhang mit der ESTRIN kritisch, da sie große Batteriekapazitäten an Bord nicht ohne Weiteres zulässt. Um die Batteriemasse gering zu halten, wären Lithium-Batterien vorteilhaft, die verlangen in der Größe allerdings ein Brandschutzkonzept.

SUT: Wie steht es um die Verwendung von Brennstoffzellen?

Brennstoffzellen halten wir derzeit eher für unrealistisch. Zu den Gründen hierfür zählen unter anderem die hohen Kosten, die unklare Gasversorgung und ihr Hightech-Charakter. Abgesehen davon, dass Wasserstoff aktuell noch sehr teuer ist, ist es zudem nicht sinnvoll, große „Treibstoff“-Mengen an Bord zu lagern. Wirkliche Vorschriften für Binnenschiffe sind zudem noch nicht verfügbar. Auch die Guideline zu Wasserstoff auf Seeschiffen, die Lloyds Register erstellt hat, ist recht anspruchsvoll.

Martin Heying/Sarah Kuhn



Kadlec & Brödlin GmbH
SCHIFFSELEKTRIK | ELEKTRONIK
KOMMUNIKATION | NAVIGATION

**Bis zu 80% Förderung für
automatische Bahnführungssysteme...**



argonics
argoTrackPilot



ALPHATRON
AlphaRiverTrackPilot

...und Brückenanfahrwarnsysteme
Bridgescout®
by SENSORMARITIME

Krausstraße 21
47119 Duisburg
www.kadlec-broedlin.de

Tel.: +49 (0) 203 / 47 995 -0
Fax : +49 (0) 203 / 47 995 -10
info@kadlec-broedlin.de