

An aerial view of a large cruise ship sailing on the ocean. The ship is white with multiple decks and a prominent funnel. The water is dark blue with white foam from the ship's wake. Overlaid on the scene are various digital graphics: a grid of windows on the left, a vertical column of numbers (0-9) in the center, and a network of lines and nodes on the right. In the top right corner, there is a white box containing the Siemens logo and tagline.

SIEMENS
Ingenuity for life

Marine Motoren SIMOTICS FD / SIMOTICS DP

Niederspannungsmotoren für den maritimen Einsatz

Wirtschaftliche und zukunftsweisende Antriebssysteme

Herausforderungen für die Schifffahrt

OEMs, Systemintegratoren, Reedereien, Schiffbauer und Betreiber von See- und Binnenschiffen stehen vor großen Herausforderungen.

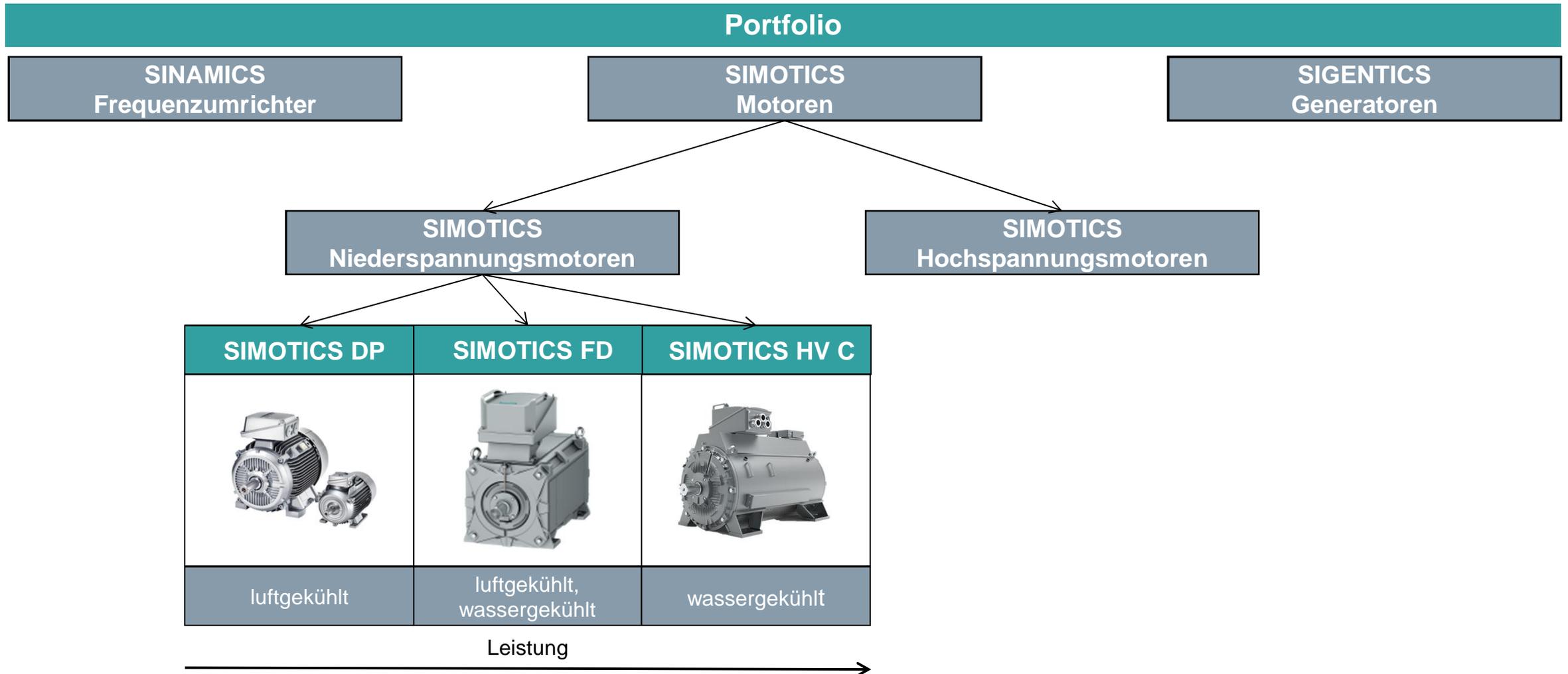
- Ø Weltweit gestiegene Umweltstandards und die globalen Klimaziele erfordern eine Reduzierung der Emissionen
- Ø Steigender Wettbewerbsdruck erfordert Effizienzsteigerungen

Elektrifizierung und Digitalisierung sind wichtige Hebel, denn sie machen Schiffe wirtschaftlicher und umweltfreundlicher zugleich – und sorgen für höhere Zuverlässigkeit.

Siemens bietet ein spezifisches und effizientes Marineportfolio in der elektrischen Antriebstechnik.

Elektrische Antriebssysteme für den maritimen Einsatz

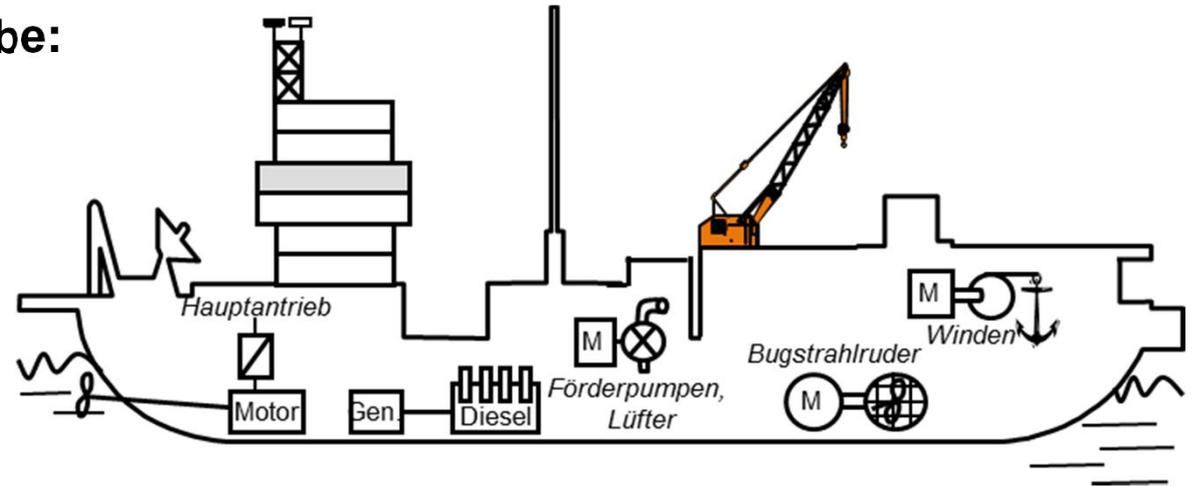
Effizient. Sicher. Zuverlässig.



Vielfältige Anwendungsgebiete auf Schiffen und in der Offshore-Industrie

Auf Schiffen unter Deck als Haupt- und Hilfsantriebe:

- Ø Hauptfahrantriebe (Main Propulsion)
- Ø Bugstrahlruder- und Azimut-Antriebe
- Ø Förderpumpen (für Löschwasser, Kraftstoffe, Öle)
- Ø Lüfter (Klimaanlagen, Kühlanlagen)
- Ø Kompressoren
- Ø Ex-Motoren für explosionsgefährdete Bereiche



Auf Schiffen auf Deck oder in der Offshore-Industrie:

- Ø küstennahe Bereiche z.B. Förderplattformen, Förderschiffe
- Ø Winden (Ankerwinden, Verholwinden, Hebezeuge)
- Ø Kranantriebe

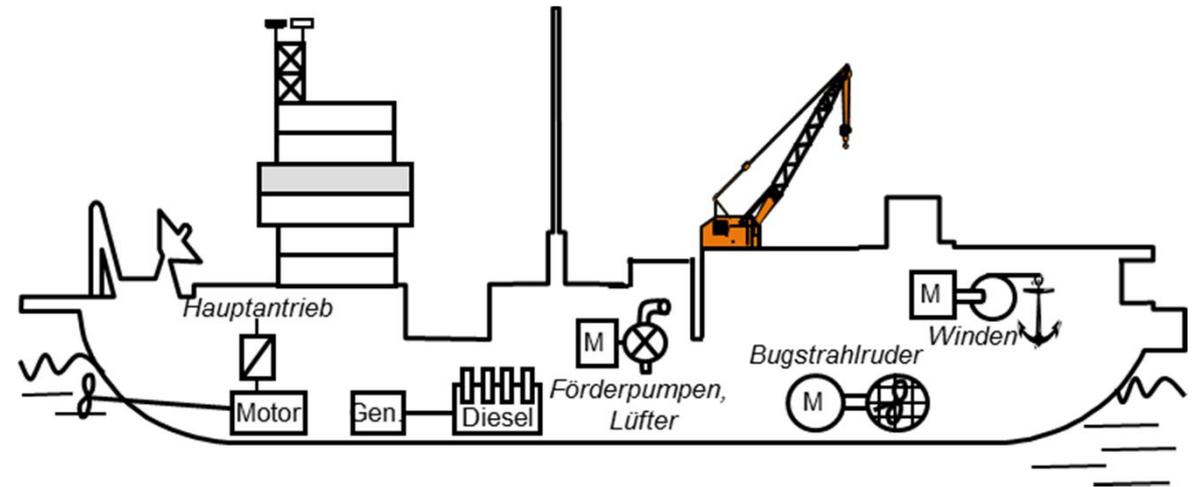


Motoren werden in drei Wichtigkeitskategorien eingeteilt.

Niederspannungsmotoren in Schiffsausführung können unter Deck auf Schiffen und in der Offshore-Industrie eingesetzt werden.

Die thermische Ausnutzung der Motoren ist den in der Regel höheren Umgebungstemperaturen an Bord angepasst.

Verlangt die Anwendung die Einhaltung zusätzlicher Vorschriften, wie Ex-Schutz (ATEX-Richtlinie 2014/34/EU) sind die entsprechenden Motorreihen zu wählen.



Die Motoren auf Schiffen werden **abhängig vom Anwendungsbereich** grundsätzlich von den Klassifikationsgesellschaften in Zusammenarbeit mit den Kunden in **drei Wichtigkeitskategorien** eingeteilt:

- Ø **Essential Service for Propulsion** - oder auch Primary -Essential Service genannt
- Ø **Essential Service** - oder auch Secondary Essential Service bzw. Important Service genannt
- Ø **Non-essential Service** - oder auch Non-Important Service genannt

Die Wichtigkeitskategorie muss vom Kunden (Besteller) festgelegt werden.

Eine nachträgliche Bescheinigung über Einzelabnahme bzw. Bauaufsicht kann nicht erstellt werden.

Leistungsumfang der Wichtigkeitskategorien

	Wichtigkeitskategorie		
	Essential Service for Propulsion	Essential Service	Non-essential Service
Typische Anwendungen	Propellerantrieb, Strahlruder	Strahlruder, Querschubanlagen, Ankerwinden, Ballastpumpen, Feuerlöschpumpen	Pumpen für Brauchwasser
Ausführung	Gemäß Vorschriften der Klassifikationsgesellschaft		Gemäß Umgebungsbedingungen der Klassifikationsgesellschaft
Abnahmeprüfzeugnis	Abnahmeprüfzeugnis 3.2 nach EN 10204	Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204	Keines
Einzelabnahme durch Klassifikationsgesellschaft	Notwendig, wenn kein Baumusterprüfzertifikat vorhanden, oder die Nennleistung oberhalb der von der Klassifikationsgesellschaft festgelegten Grenzleistung liegt		Nicht erforderlich
Baumusterprüfung	Keine Anforderung der Klassifikationsgesellschaften		
Bestellung mehrerer identischer Motoren	Differenzierung zwischen dem ersten Motor und den Weiteren muss bei der Bestellung über eine Kurzangabe erfolgen		Keine Differenzierung
Typenschildangaben	Angaben zu Umgebungsbedingungen der Klassifikationsgesellschaft		
Stempelung von der Klassifikationsgesellschaft	Stempel auf Welle und Gehäuse		Keine Stempelung

SIMOTICS Marine Motoren erfüllen die hohen Anforderungen der wichtigsten Klassifikationsgesellschaften

- ABS – American Bureau of Shipping 
- BV – Bureau Veritas 
- CCS – Chinese Classification Society 
- DNV GL – DNV GL Maritime 
- KR – Korean Register of Shipping 
- LR – Lloyd's Register of Shipping 
- NK – Nippon Kaiji Kyokai 
- RMRS – Russian Maritime Register of Shipping 

Weitere auf Anfrage

Verschiedene Vorschriften der einzelnen Klassifikationsgesellschaften

Klassifikationsgesellschaft		Kühlmitteltemperatur KT				Grenz-Bemessungsleistung für Einzelabnahme	Pflicht zur Bauaufsicht
		Zulässige Grenzüberetemperatur gemäß Klassifikationsgesellschaft					
		Wasserkühlung	Luftkühlung	Wärmeklasse			
130 (B)	155 (F), P _{Bem} < 5000 kW						
Gesellschaft	Sitz	°C	°C	K	K	kW	
ABS	USA	32	50	70	95	≥ 100	–
BV	Frankreich	32	45	75	100	≥ 100	≥ 500 kW
CCS	China	32	45	75	100	≥ 50	≥ 50 kW
DNV GL	Deutschland	32	45	75	100	≥ 300	–
KR	Korea	32	45	75	100	≥ 7,5	–
LR	UK	32	45	70	95	≥ 100	≥ 100 kW
NK	Japan	32	45	75	100	Alle Leistungen	-
RMRS	Russland	32	45	75	95	≥ 100	-

Für SIMOTICS FD fordern die Klassifikationsgesellschaften aufgrund der Bemessungsleistung für Essential Service for Propulsion und Essential Service jeweils eine Einzelabnahme.

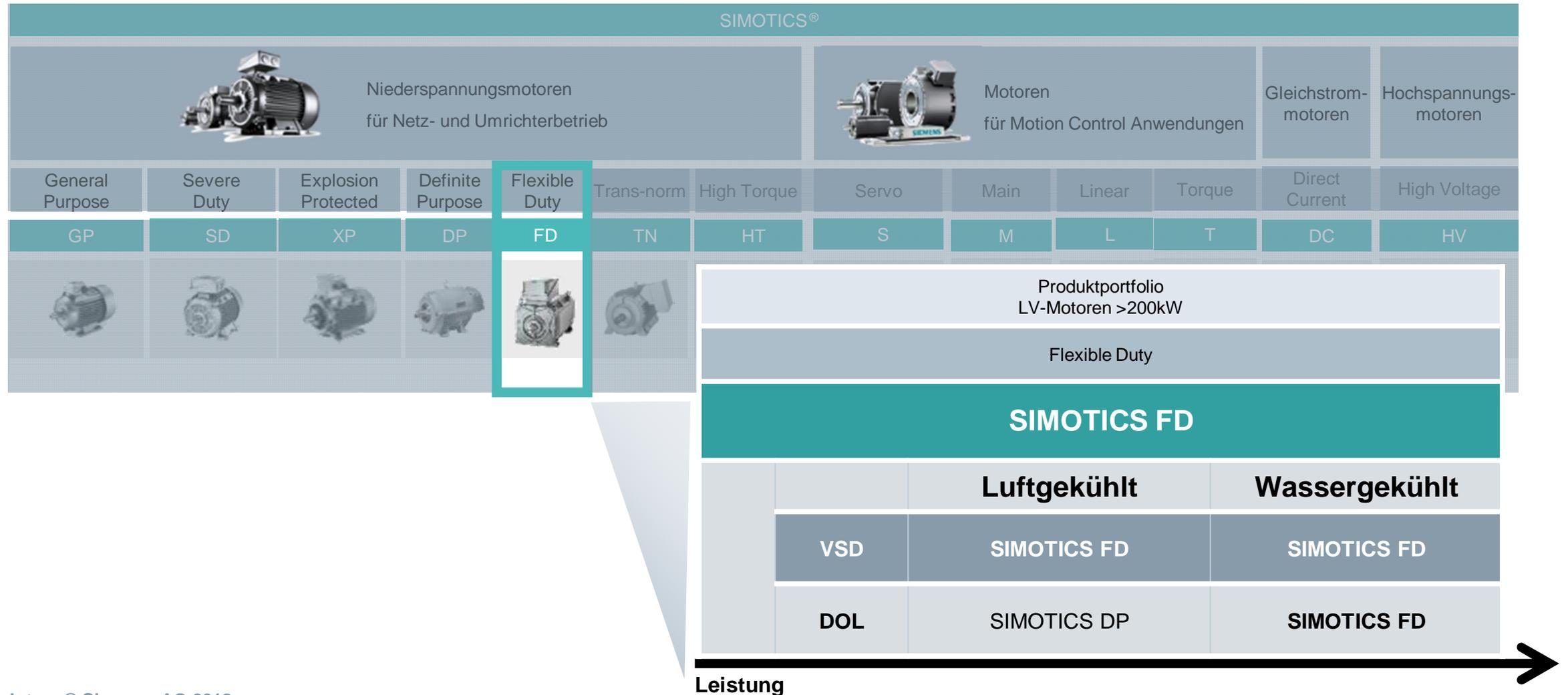
Für SIMOTICS DP existieren eine Vielzahl von Baumusterprüfzertifikate.

SIMOTICS FD Marine Motor

Umrichteroptimierte Niederspannungsmotoren
in Luft- und Wasserkühlung



SIMOTICS FD: Portfolio-Erweiterung für umrichteroptimierte Motoren & wassergekühlte Netzmotoren



SIMOTICS FD – Die Neudefinition des Asynchronmotors

Sieht anders aus und hat mehr drauf

SIEMENS
Ingenuity for Life

Top Highlights

Mehr Flexibilität durch das innovative Baukastenprinzip +

- Ü 6x Anschlusskastenlagen
- Ü 4x Fremdlüfteranbaulagen
- Ü 2x Fremdlüftervarianten
- Ü Großer und schräg geteilter Anschlusskasten

Mehr Einsatzmöglichkeiten durch vielfältige Bauvarianten +

- Ü 6x Kühlarten (Luft- und Wasserkühlung)
- Ü 3x Kühlwasserqualitäten
- Ü Auch für explosionsgefährdete Bereiche, Zone 2 oder 22

Mehr Effizienz durch drehzahlveränderbaren Betrieb +

- Ü Wirtschaftliches Gesamtsystem

Mehr System durch umfassende Optimierung auf SINAMICS +

- Ü Große Überlastfähigkeit
- Ü Geräuscharmer Betrieb

Mehr Zuverlässigkeit durch applikationsfokussierte Optionen +

- Ü Breites Optionsspektrum
- Ü Condition Monitoring System
- Ü Branchenpakete
- Ü Nationale Zertifizierungen

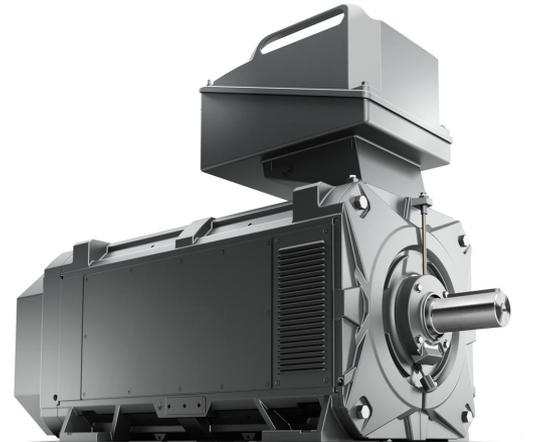


Mehr System durch umfassende Optimierung auf SINAMICS

SIEMENS
Ingenuity for Life

Wirtschaftliches Gesamtsystem +

- Ø Motor-Bemessungsströme angepasst an Umrichter Ausgangsströme
 - Ø Motor ausgelegt auf Bemessungspulsfrequenz der Umrichter
 - Ø Optimale Spannungsausnutzung für Betrieb am SINAMICS G und SINAMICS S
- à Keine Überdimensionierung des Umrichters



Einfache Systemauswahl +

- Ø Motor zugeordnet zum bevorzugtem Umrichter im Katalog D81.8

Geringes Geräusch +

- Ø Motor Schalldruckpegel angegeben im Katalog D81.8

IDS – Integrated Drive Systems: SINAMICS LV und SIMOTICS FD

SIMOTICS FD mit SINAMICS Umrichter: Perfekt optimiert für den Umrichterbetrieb



SIMOTICS FD ist für folgende SINAMICS-Umrichter perfekt optimiert:

SINAMICS Frequenzumrichter					
SINAMICS G			SINAMICS S		
	G150	G130	S120 liquid cooled Marine Cabinets	S120 liquid cooled Marine Chassis	S120 Cabinet Modules
	Cabinet	Chassis	Cabinet	Chassis	Cabinet
Leistungsbereich	75 bis 2700 kW	75 bis 800 kW	560 bis 5.700 kW	315 bis 1.700 kW	75 bis 4.500 kW
Netzspannung	Niederspannung 380 bis 690 V				
Kühlart	luftgekühlt	integrierte Luftkühlung	flüssigkeitsgekühlt	flüssigkeitsgekühlt	Luftkühlung

SIMOTICS FD – Flexible Duty Motoren

Die Basis für ein wirtschaftliches Gesamtsystem (1)



Feature / Function	Benefits
<ul style="list-style-type: none"> Ø Leistungsbereich ab 200 kW mit 6 Kühlarten: <ul style="list-style-type: none"> ü 4 mit Luftkühlung ü 2 mit Wasserkühlung 	<ul style="list-style-type: none"> Ø Flexible Einsatzmöglichkeiten in den unterschiedlichsten Anwendungen und Branchen
<ul style="list-style-type: none"> Ø Motor konzipiert für Umrichterbetrieb, optimiert für SINAMICS 	<ul style="list-style-type: none"> Ø Wirtschaftliches Gesamtsystem Ø Geräuscharmer Betrieb Ø Hohe Überlastfähigkeit
<ul style="list-style-type: none"> Ø Flexibles Baukastensystem mit neuem Gehäusekonzept: <ul style="list-style-type: none"> ü Verschiedene Anbaulagen und Ausführungen für Fremdlüfteraggregate und für Wasserkühlung ü Flexible Anschlusskastenlage 	<ul style="list-style-type: none"> Ø Hohe Flexibilität für die Planung von Anlagen Ø Alles aus einer Hand
<ul style="list-style-type: none"> Ø Hohe Leistungsdichte durch effiziente Kühlung bzw. verschiedene Kühlarten 	<ul style="list-style-type: none"> Ø Gesteigerte Leistungsdichte verringert die Motorabmessungen für geringeren Platzbedarf

SIMOTICS FD – Flexible Duty Motoren

Die Basis für ein wirtschaftliches Gesamtsystem (2)



Feature / Function	Benefits
<ul style="list-style-type: none"> Ø Große und schräg geteilte Anschlusskästen für die umrichteroptimierten Motoren 	<ul style="list-style-type: none"> Ø Zeitersparnis beim Anschließen durch gute Zugänglichkeit zum Schienensystem
<ul style="list-style-type: none"> Ø Grauguss-Gehäuse und Grauguss-Anschlusskästen 	<ul style="list-style-type: none"> Ø Robust und widerstandsfähig
<ul style="list-style-type: none"> Ø Gleiche Fußlochabmessungen und Wellenendenabmessungen wie bei N-compact 	<ul style="list-style-type: none"> Ø Einfaches Retrofit-Geschäft
<ul style="list-style-type: none"> Ø Einfaches Servicekonzept: <ul style="list-style-type: none"> ü Option: Altfettentnahme ü Option: Condition Monitoring System 	<ul style="list-style-type: none"> Ø Höhere Verfügbarkeit und geringere Wartungskosten <ul style="list-style-type: none"> ü Kein Demontieren des Lagerdeckels und der Kupplung nötig ü Vorbeugende Wartung

Mehr Flexibilität durch das innovative Baukastenprinzip – Achshöhe 315, 355, 400 und 450

	Luftgekühlte, geschlossene Ausführung		Wassergekühlte Ausführung	
	Eigenbelüftung	Fremdbelüftung	Wassermantel	Wärmetauscher
Kühlart ¹⁾	IC 411	IC 416	IC 71W	IC 86W
Schutzart ²⁾	IP55	IP55	IP55	IP55
Leistung	200 – 1.200 kW	200 – 1.200 kW	VSD 200–1.300 kW DOL 200–1.100 kW	200 – 1.500 kW
Ausführung	Motor speziell für Umrichterbetrieb und optimiert für SINAMICS Umrichter	Motor speziell für Umrichterbetrieb und optimiert für SINAMICS Umrichter	Motor speziell für Umrichterbetrieb und optimiert für SINAMICS Umrichter oder Netzbetrieb	Motor speziell für Umrichterbetrieb und optimiert für SINAMICS Umrichter
Design				

1) Kühlart IC37 auf Anfrage

2) höhere Schutzarten optional verfügbar

SIMOTICS FD

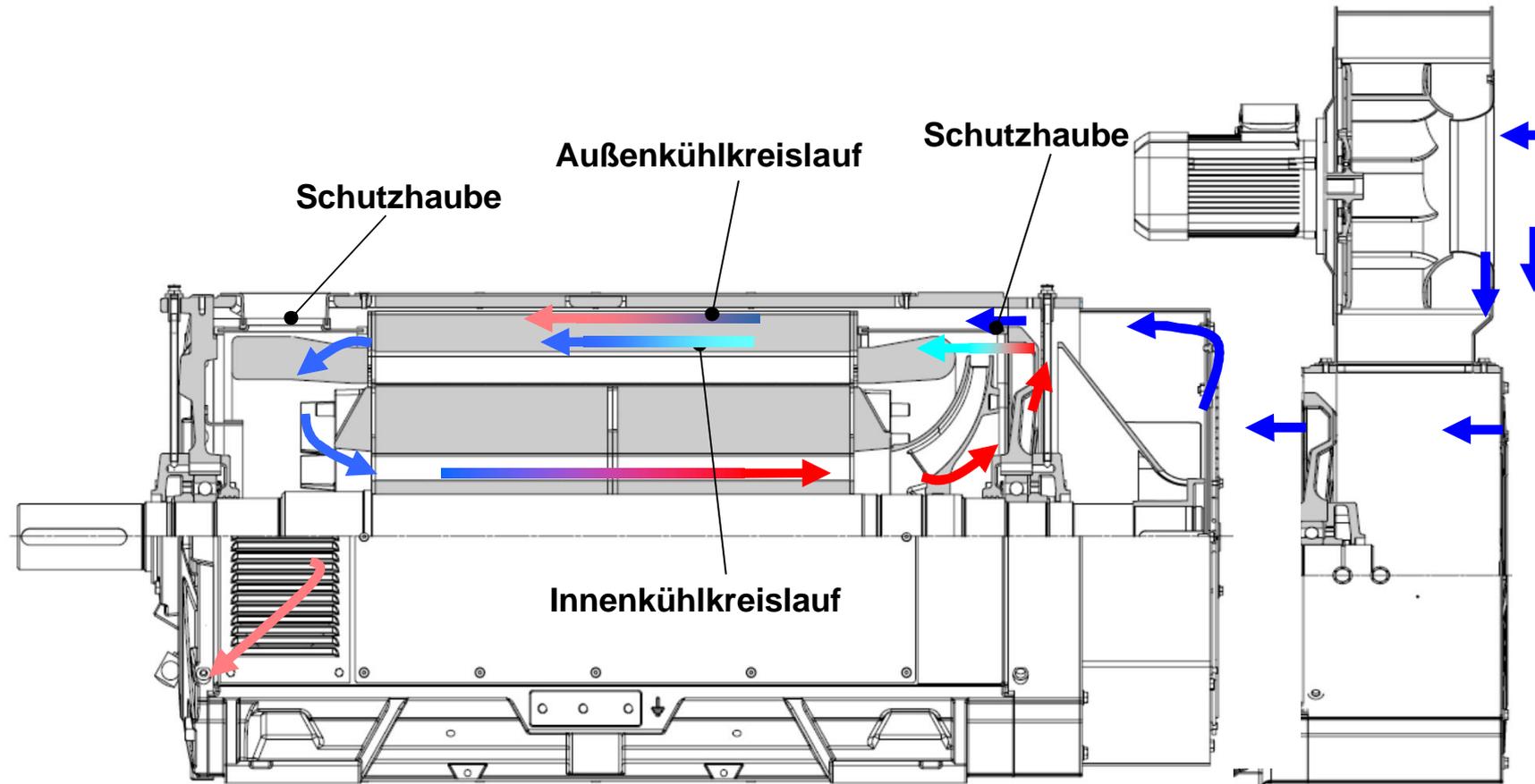
Wichtige technische Daten – Katalogmaschine

	Luftgekühlte, geschlossene Ausführung		Wassergekühlte Ausführung	
Betrieb	VSD	VSD	VSD / DOL	VSD
Baugrößen	AH 315, 355, 400, 450			
Netzspannungen	VSD: 50Hz-Netze: 400V ¹⁾ , 500V und 690V DOL: 50Hz-Netze: 400V ¹⁾ und 690V		60Hz-Netze: 460V und 575V 60Hz-Netze: 460V	
Bemessungsdrehzahl	VSD: 50Hz-Netze: 750, 1000, 1500, 3000 DOL: 50Hz-Netze: 750, 1000, 1500		60Hz-Netze: 900, 1200, 1800, 3600 60Hz-Netze: 900, 1200, 1800	
Ausnutzung	VSD: 180(H)-155(F), optional 180(H)-130(B) DOL: 180(H)-130(B), optional 180(H)-155(F)			
Bauformen	IM B3 (IM 1001), IM B35 (IM 2001), IM V1 (IM 3011), IM B5(IM 3001) mit Stützfuß IM V15 (IM 2011), IM V5 (IM 1011), IM V6 (IM 1031)			
Schalldruckpegel ²⁾	79dB(A)	79dB(A) Leistungsgesteigert 85dB(A)	78dB(A)	79dB(A)

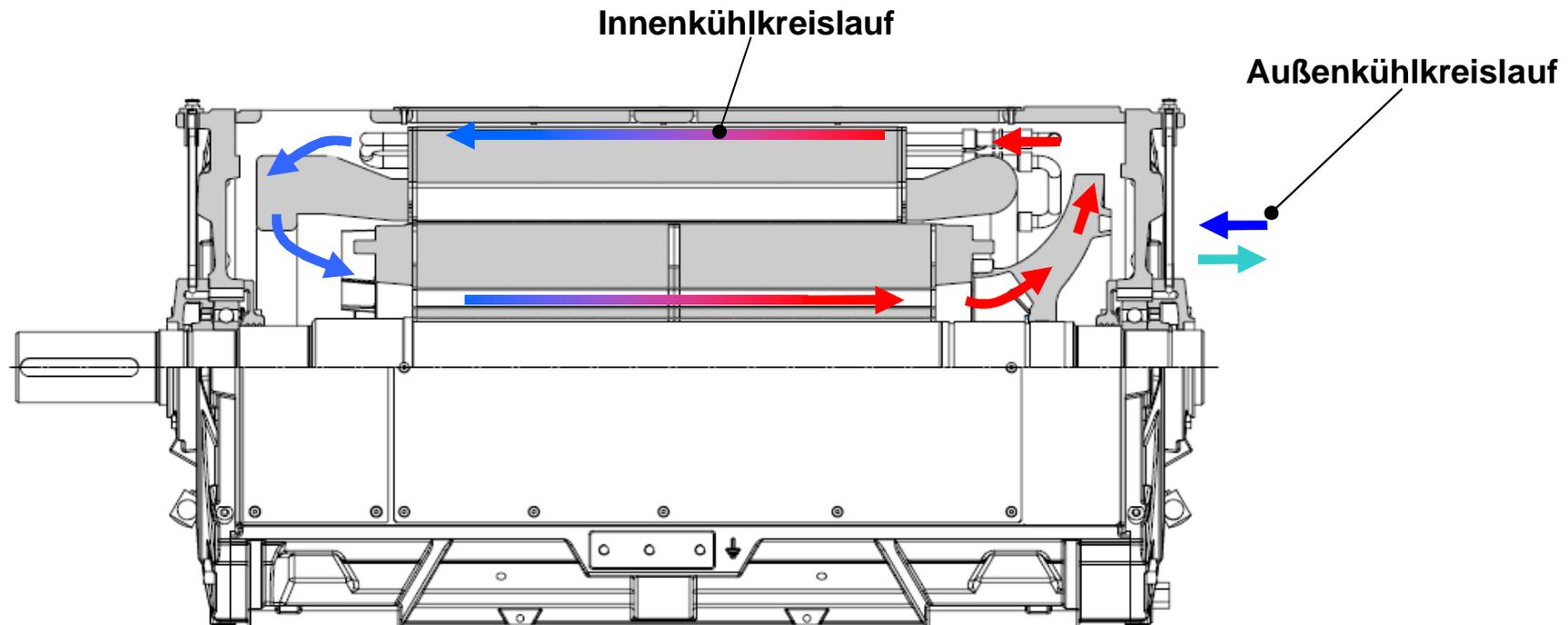
¹⁾ nicht in allen AH

²⁾ im Leerlauf bei Umrichterspeisung durch SINAMICS

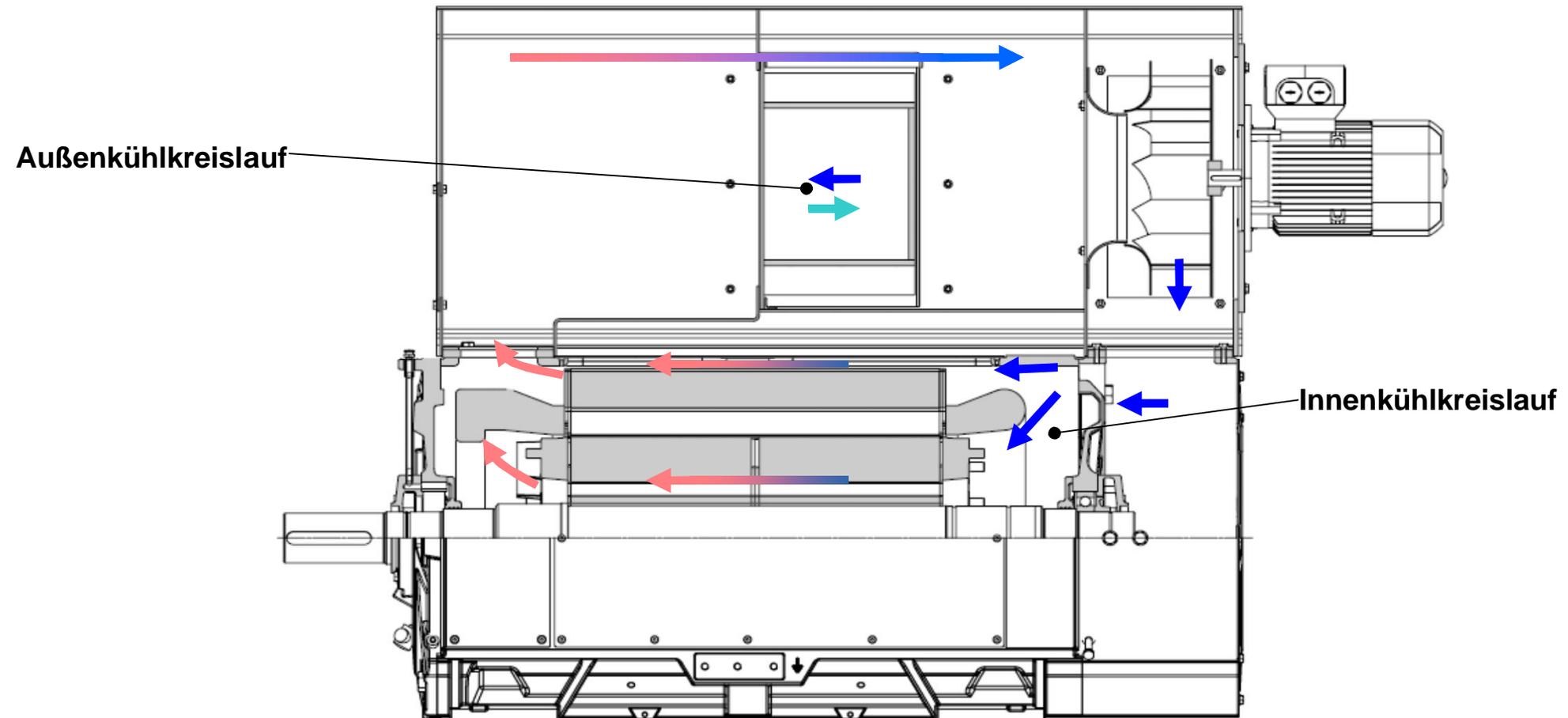
Funktionsprinzip für luftgekühlte Motoren in IP55



Funktionsprinzip für wassergekühlte Motoren IC71W in IP55



Funktionsprinzip für wassergekühlte Motoren IC86W in IP55



Die verschiedenen Ausführungsvarianten von wassergekühlten Motoren

	SIMOTICS FD 1LH1 / 1MH1	SIMOTICS FD 1LH1 + Option / 1MH1 + Option	SIMOTICS FD 1LN1 / 1MN1
			
Materialen im Kühlkreislauf	Kupfer oder Edelstahl (V2A)	Edelstahl (V2A)	CuNi (90/10)
Trinkwasser	✓	✓	✓
Frischwasser	✗	✓	✓
Seewasser	✗	✗	✓
Biozide: Antifrogen N, Anifrogen L, Varidos FSK	Erforderlich	Erforderlich	Nicht erforderlich

Chemische Spezifikation des Kühlwassers

		Trinkwasser	Frischwasser	Seewasser	
		1LH1/1MH1 1LN1/1MN1	1LH1 / 1MH1 mit Option M85 1LN1/1MN1	1LN1/1MN1	
pH-Wert		6,5 bis 8,0	6,0 bis 9,5	6,5 bis 10	
Karbonhärte	<	-	-	0,9	mMol/L (5°dH)
Gesamthärte	<	2,5	1,7	1,8	mMol/L (10°dH)
Chloridionen (Cl-)	<	50	200	30000	mg/L
Sulfationen (SO42-)	<	50	240	3000	mg/L
Sulfid Ionen (S2-)	<	-	-	1	mg/L
Nitrationen (NO3+)	<	50	50	50	mg/L
Eisen (Fe3+)	<	-	-	1	mg/L
Ferro Manganionen (Fe3+Mn2+)	<	-	-	50	mg/L
Ammoniak (NH3), Ammonium (NH4+)	<	-	-	15	mg/L
Alkalinität	<	300	-	-	mg/L
Gelöste Stoffe	<	340	340	340	mg/L
Elektrische Leitfähigkeit	<	500	2000	32000	µS/cm
Korngröße mitgeführter Teile (Sand)	<	0,1	0,1	0,1	mm
Biologischer Bewuchs	<	nicht resistent	nicht resistent	resistent	

Nutzen Sie SIMOTICS FD zur Steigerung Ihrer Wirtschaftlichkeit

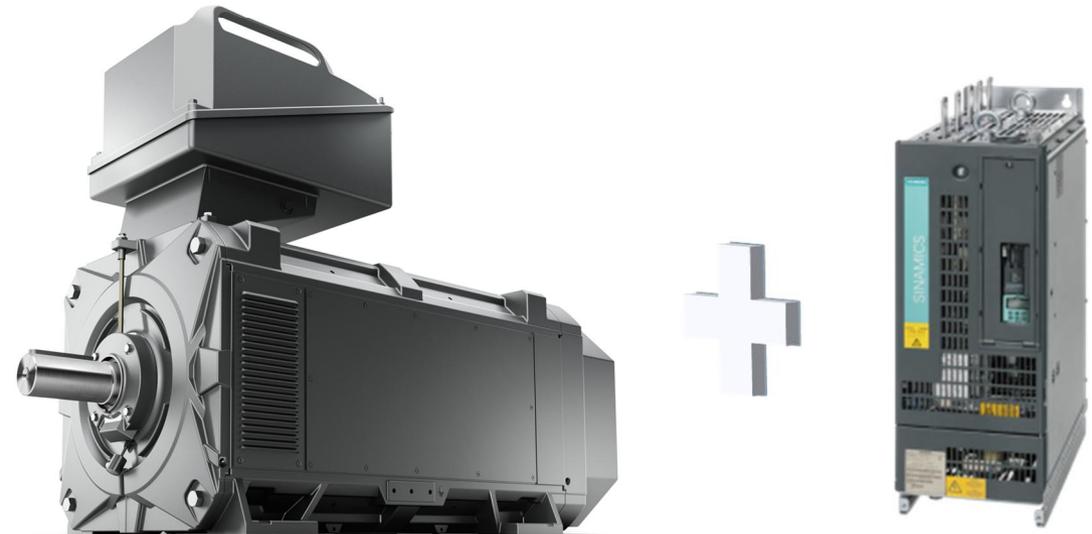
SIEMENS
Ingenuity for Life

Unsere Antwort auf die Markttrends

- Ø **Mehr Flexibilität**
bei der Anlagenplanung
- Ø **Mehr System**
durch Optimierung auf SINAMICS, Steigerung der Energieeffizienz und Reduzierung der Geräusche
- Ø **Mehr Zuverlässigkeit**
durch jahrzehntelange Erfahrung

**SIMOTICS FD –
Die Neudefinition des Asynchronmotors**

**Mehr System
durch umfassende Optimierung auf SINAMICS**



SIMOTICS DP Marine Motoren

Baumustergeprüfte Niederspannungsmotoren
für den Einsatz unter Deck





Motorreihen 1LE10/15, 1PC1, 1PC3, 1MB1 (Zone 2, 21, 22)

- Baumusterprüfung nach allen international führenden Klassifikationsgesellschaften GL, LR, RINA, RS, DNV, ABS, KR, BV
- Kühlmitteltemperatur KT 45 °C (ABS mit KT50°C)
- Werksprüfzeugnis 3.1 nach EN10204 (mit Benennung der Schiffsgesellschaft, Baumusterprüfbescheinigungsnummer und Kühltemperatur wird mitgeliefert)
- Baumuster Prüfzertifikat
- Einzelabnahmen nur bei betriebswichtigem Antrieb
 - à oberhalb bestimmter Grenzleistungen oder
 - à auf Kundenwunsch notwendig (siehe Folgeseite)
- Kurze Lieferzeiten (KT)

Baumustergeprüfte Schiffsmotoren-Produktpalette und Lieferorte (1)

Marine Motoren auf 1LE1-Plattform

Motor Reihe		Achshöhe – Leistungsbereich -Effizienzklasse		
		Baugröße	Leistung (KW)	Effizienzklasse
ALU	1LE10xxx	80M-200L	0.37-45	(IE1) IE2,IE3,IE4
	1PC10xx	100L – 160L	0.75 – 18.5	(IE1) IE2,IE3,IE4
GG	1LE15/16	71L-315L	0.18-200	IE2,IE3,IE4
ATEX *) ZONE 2/21/22	1MB101x 1MB102x 1MB103x	80M-160L (Alu)	0.37 – 18.5	IE1,IE2,IE3
	1MB151x 1MB152x 1MB153x	100L-315L (GG)	0.75-200	IE2,IE3
	1MB161x 1MB162x 1MB163x	100L-315L (GG)	0.75-200	IE2,IE3

Baumustergeprüfte Grundreihen mit Aluminium-, Graugussgehäuse und ATEX

Power data referred to 50 Hz; for 60Hz, power is increased by approx. 15%

1MB1x1	ZONE 21	*) Ex tb, acc. to IEC/EN 60079-31
1MB1x2	ZONE22	*) Ex tc, acc. to IEC/EN 60079-31
1MB1x3	ZONE2	*) Ex nA, acc. to IEC/EN 60079-15
1LE10xx=	Aluminum basis series	
1LE15xx=	Basic line brown cast iron	
1LE16xx=	Performance line, gray cast iron	
1PC1xx=	Secondary series, aluminum/gray cast iron	
1PC3xx=	Customer-specific motors	
1MB1xx=	Explosion-protected motors	

GG = gray cast iron enclosure
ALU = aluminum enclosure

Baumustergeprüfte Schiffsmotoren-Produktpalette (2)

Grundreihen sind mit viele Optionen aus dem Katalog D81.1 lieferbar

Auswahl:

- Wicklungs- und Lagerüberwachung
- Stillstandsheizung
- Modulares Anbaukonzept (Fremdlüfter, Impulsgeber, Bremsen)
- **!! Achtung: exklusive Impulsgeber bei Schiffsgesellschaft BV) !!**
- Sonderanstrichsystem Klimagruppe „worldwide“
- Erhöhte Kühlmitteltemperaturen z.B. KT50°C
- Metall Lüfterrad (F76)
 - Wärmeklasse F ausgenutzt nach B (mit reduzierter Leistung)
 - Ausführung für Zonen 2, 21, 22 nach ATEX
 - Verstärkte Lagerung (L22) und Sonderlager (L25, L28) auf AS u. BS
 - Verschiedene Bauformen, Klemmenkastenlagen und Spannungen

Technische Merkmale (1)



Motorreihen 1LE10/15, 1PC1, 1PC3, 1MB1 (Zone 2, 21, 22)

- Baumusterprüfzertifikate nach DNV, GL, RINA, LR, BV, ABS, KR, RS
- Werksprüfzeugnis 2.3 nach EN 10 204 mit Zertifikate Nr.
- Metalleistungsschild mit Angabe der Klassifizierungsgesellschaft und Kühlmitteltemperatur KT 45°C, z.B. DNV 45°C

SIEMENS								IE2	Ⓜ	CE
Made in Germany										
3-Mot. 1AV2090B		1LE10410EB034AB4-Z		E 1411/5409856_01 001						
IEC/EN 60034 90S		IMB3 IP55								
13kg	Th.Cl.155(F)	20°C <=TAMB<=45°C								
DNV-GL	Bearing									
DE	6205-2ZC3									
NE	6004-2ZC3									
V	Hz	A	kW	cosφ	NOM.EFF	1/min	IE-CL			
400 Δ	50	2.50	1.1	0.78	81.4	1425	IE2			
690 Y	50	1.45	1.1	0.78	81.4	1425	IE2			
460 Δ	60	2.45	1.27	0.78	84.0	1725	IE2			
460 Δ	60	2.20	1.1	0.74	84.0	1740	IE2			

Technische Merkmale (2)



- ATEX-Motoren zusätzlich mit PTB-Bescheinigung
- Vollhochspannungsprüfung nach IEC 60 034 für 60s (üblich 1s)
- Isolationswiderstandsprüfung (Soll > 1 MΩ)
- zusätzlich äußere Erdungsklemme
- Energie Effizienz Klassen IE1, IE2, IE3, IE4, NEE, NPE

Zertifikate



Im Intranet zum Download bereitgestellt
im Industry Online Support International:
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13314/cert>

SIEMENS Marine Motoren: Volle Kraft voraus

SIEMENS
Ingenuity for Life



[siemens.com/simotics](https://www.siemens.com/simotics)