# Neue Energie für Marine-Anwendungen

Mit elektrifizierten Antriebssystemen in die Zukunft




Bosch Engineering

BOSCH

## Trend hin zur Elektrifizierung

Bosch Engineering bietet elektrische Antriebssysteme für Gleit- und Verdrängerboote, mit denen Bootsbauer, Systemintegratoren und Naval-Architekten eine Elektrifizierung des Antriebs schnell und einfach umsetzen können.

Angesichts weltweit verschärfter Umweltgesetze und steigender Kundennachfrage nach umweltfreundlichen, leisen Lösungen befindet sich die maritime Industrie im Wandel. Bosch Engineering gestaltet diese Transformation aktiv mit, indem wir Herstellern passgenaue elektrische Antriebskomponenten und Systemlösungen für ihre individuellen Anforderungen liefern.

## Electric Drive for Marine Applications (EDM): die Plug-and-Play-Komplettlösung

Die Integration eines Elektro-Innenbordmotors in Sportboote oder kommerzielle Schiffe verursacht großen Entwicklungsaufwand und erfordert ein hohes Maß an Gesamtsystemverständnis. Mit dem Komplettsystem, dem Electric Drive for Marine Applications (EDM), ermöglicht Bosch Engineering die einfache und schnelle Hochvolt-Elektrifizierung von Booten und kleinen Schiffen. Bosch Engineering unterstützt den EDM-Kunden vom ersten Einbaukonzept bis zur Inbetriebnahme des Antriebs. Es setzt neue Maßstäbe in puncto Leistung, Effizienz und Nachhaltigkeit.

## Innenbordmotor EDM160




| | |
|---|---|
| Dauerleistung[1] | 120 kW / 160 PS |
| Spitzenleistung[1] | 140 kW / 190 PS |
| Wellen-Drehzahl bei 120 kW (i=4.6) | ≥ 1.300 U/min |
| Wellen-Drehzahl bei 120 kW (i=6.0) | ≥ 1.000 U/min |
| Wellen-Drehzahl ohne Getriebe bei 120 kW | ≥ 6.000 U/min |
| Gesamtgewicht (trocken) | ca. 195 kg |
| Abmessungen (B x H x T) | 65 cm x 75 cm x 92 cm |
| Kühlungsart | Offener Seewasserkreislauf |
| Gesamtwirkungsgrad | bis zu 94 % |
| Kompatible HV-Batterie | Kundenspezifisch, je nach Anwendung |
| Antriebskonfiguration | Single |
| Anwendung | Innenbord, Direct Drive |

[1] $T_{Kühlmittel}$ 45 °C; Leistung / Drehmoment bei 400 $V_{DC}$ dauerhaft, Spitze ≙ 10 Sek.

## Vorteile auf einen Blick

**Alles aus einer Hand[2]:** Vollständig integrierte Plug-und-Play-Lösung für zuverlässigen Betrieb und überzeugende Leistung.

**Ausgereiftes Antriebssystemdesign:** Ergebnis jahrzehntelanger Erfahrung und Innovationskraft in der Antriebstechnik.

**Einfacher Ersatz von Verbrennungsmotoren:** Entwickelt für eine nahtlose Integration und einen unkomplizierten Umstieg auf einen emissionsfreien Antrieb.

**Leicht und leistungsstark:** Optimiert für hohe Effizienz und Performance bei geringem Gewicht für eine hohe Reichweite.

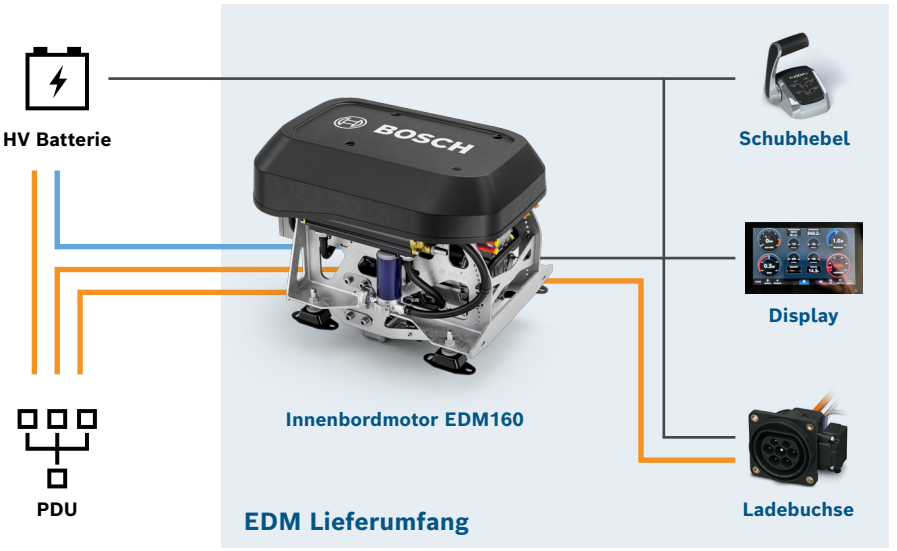
**Kompakte Abmessungen und Bauweise:** Platzsparend und flexibel in unterschiedlichste Schiffsarchitekturen integrierbar.

**Hoch entwickelte Steuerungssoftware:** Für präzises Fahrverhalten, optimale Energieeffizienz und hohe Betriebssicherheit.

**Hochwertige Großserienteile:** Hohe und bewährte Qualität und Robustheit unserer Großserienproduktion im Pkw- und Nutzfahrzeugbereich.

[2] ohne Batterie

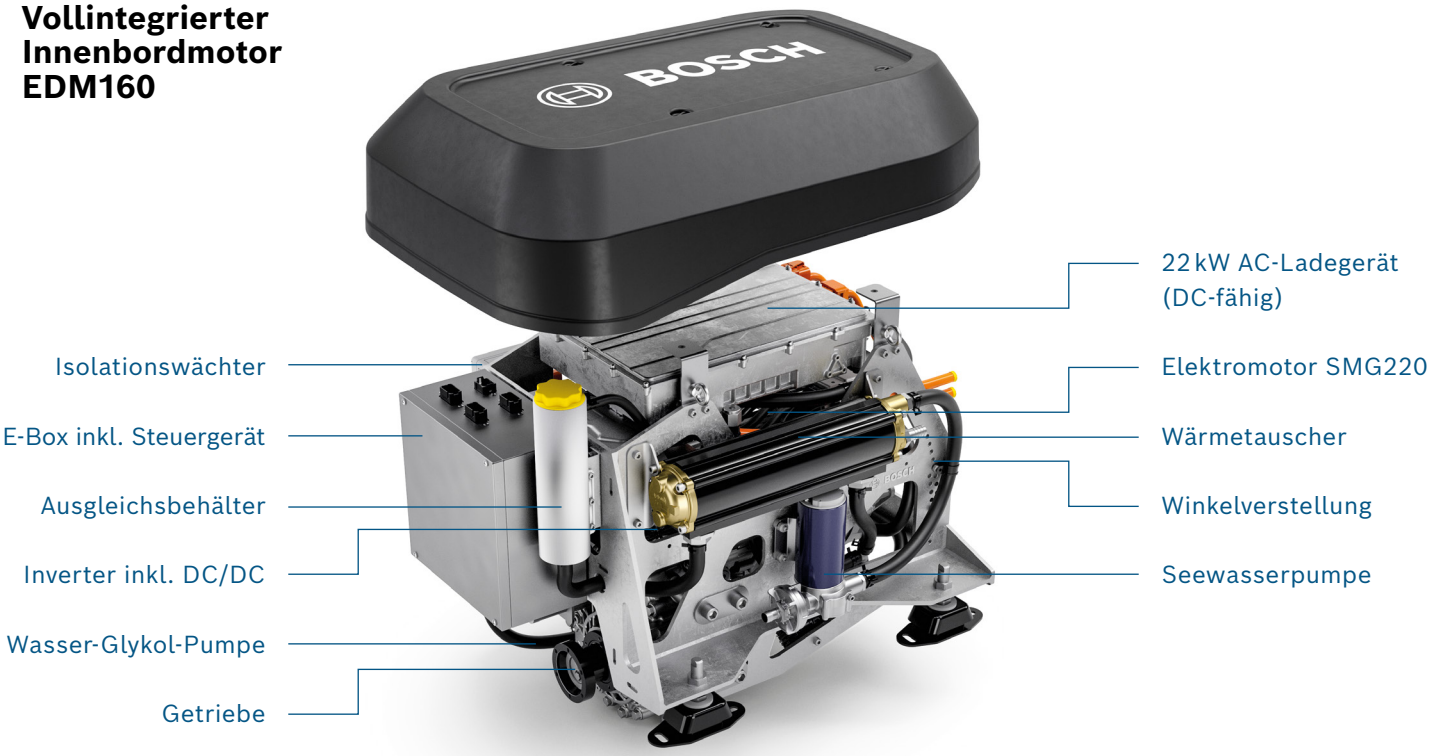
## Systemaufbau




Die EDM ist mit verschiedenen marktüblichen Batterien kompatibel. Dies macht sie besonders flexibel bei der Umsetzung individueller Anforderungen für unterschiedlichste Anwendungen.

- Batteriekühlung
- Hochvolt-Verkabelung
- Niedervolt-Verkabelung

## Vollintegrierter Innenbordmotor EDM160




## Einstellbare Wellenkupplung für flexiblen Einbau

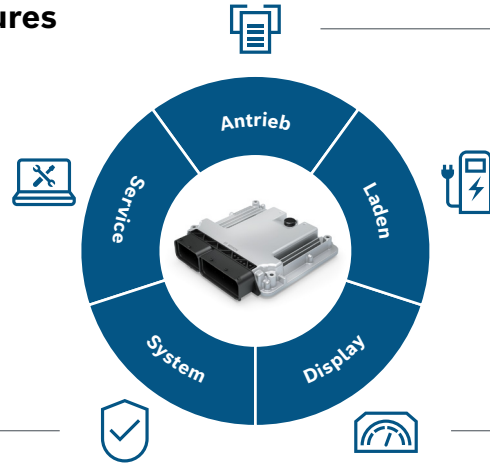
Der Winkel des Wellenanschlusses lässt sich um +/-8 Grad nach vorne oder hinten anpassen, was eine präzise Ausrichtung zur Propellerwelle sicherstellt.

Zudem erhöht dies die Einbauflexibilität: Der Innenbordmotor kann je nach verfügbarem Bauraum im Boot gedreht und in beiden Richtungen installiert werden.



-8° 0° +8°

## Umfassende Softwarefeatures




- Zwei Fahrmodi: Cruise und Maneuvering
- Antriebseigenschaften durch den Kunden individuell konfigurierbar

- AC- und DC-Laden mit 22 kW / >100 kW
- Laden unter trockenen Bedingungen
- Laden im Ruhezustand

- Unterstützt NMEA-Displays
- Bereitstellung von Cockpit- und Statuswerten

- Selbstschützendes System
- Automatic State Coordination
- Unterstützt Sicherheitsanforderungen gemäß ISO 25197

- PC-basiertes Servicetool
- Geführte Fehlersuche
- Sicherer Zugangsschutz

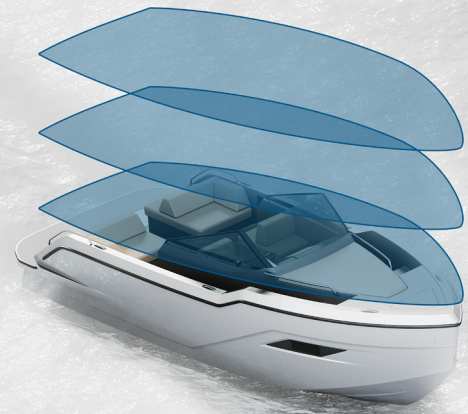
## Electric Drive System Plattform (EDSP): Flexible Integration dank Plattformansatz

Mit der Electric Drive System Plattform (EDSP) stellt Bosch Engineering den Bootsherstellern eine hochwertige und vordefinierte Lösung für elektrische Antriebe für Marine-Anwendungen zur Verfügung. Diese umfasst Bosch-eigene Antriebskomponenten wie E-Motoren, Inverter und Getriebe sowie Lösungen für alle weiteren relevanten Komponenten wie beispielsweise Hochvolt-Batterien, Ladegeräte und Kabelbäume. Darüber hinaus erhalten Anwender zusammen mit der EDSP eine Beschreibung aller wesentlichen Kerninformationen, die für die Integration ins Boot erforderlich sind. Dazu gehören ein Systemhandbuch, Komponentenspezifikation, Steuergerätesoftware sowie ein Inbetriebnahmepaket. Die EDSP-System-Guideline und -Software erleichtern es dem Anwender, ein Hochvolt-Antriebssystem umzusetzen, das sowohl die Anforderungen der europäischen Sportbootrichtlinie erfüllt aber auch dem Stand der Technik bei funktionaler Sicherheit und Cybersecurity entspricht.

**Softwareplattform**
Auswahl an umfassenden Softwarefeatures für Antrieb, Laden, Display, System und Service.

**Systemplattform**
Vordefinierter Baukasten für elektrischen Antrieb ermöglicht reibungsloses Zusammenspiel der verschiedenen Elemente.

**Komponenten**
Bewährte Bosch-Antriebskomponenten aus der Automobil-Großserie kombiniert mit ausgewählten Drittanbieterkomponenten.



## Vorteile auf einen Blick

**Vordefinierte Lösung:** Weniger tiefgreifendes Fachwissen auf Kundenseite erforderlich.

**Durchdachtes und flexibles Antriebsdesign:** Basiert auf jahrzehntelanger Erfahrung und Innovationskraft in der Antriebstechnik.

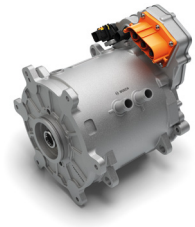
**Einfachere und schnellere Projekte:** Deutliche Reduktion der Time-to-Market-Spanne.

**Deutlich reduzierte Projektkosten:** Einfachere, schnellere und kostengünstigere Integration in Gleit- und Verdrängerboote.

**Hohe Flexibilität:** Auswahl von Drittanbieterkomponenten wie beispielsweise Batteriepacks, Schubhebel oder Displays.

## Elektromotor

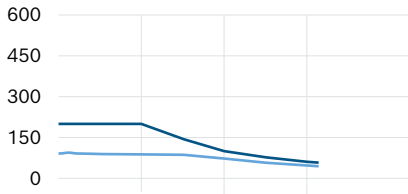
Separater Motor-Generator (SMG) für Off-Highway (OHW)



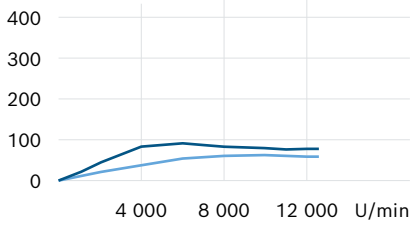
### SMG180-OHW

| | |
|---|---|
| Spannungsbereich | < 425 $V_{DC}$ |
| Spitzenleistung[1] | 90 kW / 120 PS |
| Dauerleistung[1] | 60 kW / 80 PS |
| Spitzendrehmoment[1] | 200 Nm |
| Dauerdrehmoment[1] | 95 Nm |
| Wirkungsgrad $_{Spitze}$[3] | 94 % |
| Volumenstrom Kühlung | 8 l/min |
| Gewicht | 30 kg |
| Abmessungen | ~Ø 260 × 270 mm |
| Max. Drehzahl | 12 000 U/min |

**Drehmoment (400 V) [Nm]**




**Leistung (400 V) [kW]**

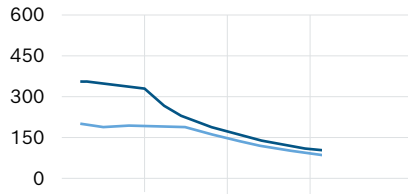




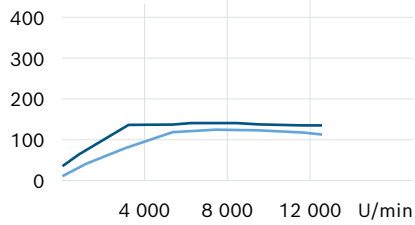

### SMG220-OHW

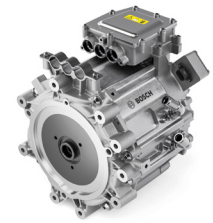
| | |
|---|---|
| Spannungsbereich | < 425 $V_{DC}$ |
| Spitzenleistung[1] | 140 kW / 190 PS |
| Dauerleistung[1] | 120 kW / 160 PS |
| Spitzendrehmoment[1] | 350 Nm |
| Dauerdrehmoment[1] | 200 Nm |
| Wirkungsgrad $_{Spitze}$[3] | 96 % |
| Volumenstrom Kühlung | 8 l/min |
| Gewicht | 63 kg |
| Abmessungen | ~Ø 286 × 337 mm |
| Max. Drehzahl | 15 000 U/min |

**Drehmoment (400 V) [Nm]**




**Leistung (400 V) [kW]**

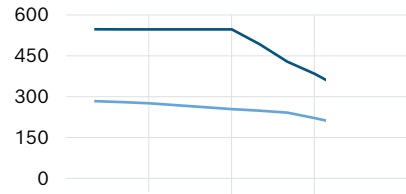


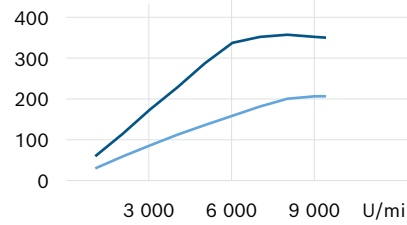
### SMG230-OHW

| | |
|---|---|
| Spannungsbereich | < 850 $V_{DC}$ |
| Spitzenleistung[2] | 360 kW / 490 PS |
| Dauerleistung[2] | 200 kW / 270 PS |
| Spitzendrehmoment[2] | 550 Nm |
| Dauerdrehmoment[2] | 280 Nm |
| Wirkungsgrad $_{Spitze}$[3] | 97 % |
| Volumenstrom Kühlung | 10 l/min |
| Gewicht | 60 kg |
| Abmessungen | ~Ø 345 × 283 mm |
| Max. Drehzahl | 12 000 U/min |

**Drehmoment (800 V) [Nm]**




**Leistung (800 V) [kW]**





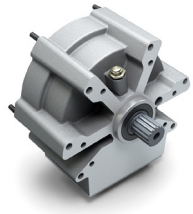


[1] $T_{Kühlmittel}$ 45 °C; Leistung/Drehmoment bei 400 $V_{DC}$ dauerhaft, Spitze ≙ 10 Sek.

[2] $T_{Kühlmittel}$ 40 °C; Leistung/Drehmoment bei 800 $V_{DC}$ dauerhaft, Spitze ≙ 30 Sek.

[3] Motor und Inverter

## Getriebe



### EDT180

Geradeverzahntes einstufiges Planetengetriebe

| | |
|---|---|
| Übersetzung | 3,086; 4,318 |
| Spitzendrehmoment (Ausgang) | 615 Nm |
| Spitzenleistung | 90 kW |
| Spitzendrehzahl (Eingang) | 12 800 U/min |
| Wirkungsgrad | bis zu 98 % |
| Kühlung | Wasser-Glykol-Gemisch |
| Ölpumpe | interne aktive Ölkühlung / Schmierung |
| Gewicht | 15 kg |
| Abmessungen | 259 × 140 × 263 mm |
| Kompatibler Motor | SMG180 |



### eGFZ9125

1-Gang Stirnradgetriebe

| | |
|---|---|
| Übersetzung 4,6 (optional erhältlich: 4; 5; 6) | |
| Spitzendrehmoment (Ausgang) | 3 800 Nm |
| Spitzenleistung | 140 kW |
| Spitzendrehzahl (Eingang) | 16 000 U/min |
| Wirkungsgrad | bis zu 98 % |
| Kühlung | Wasser-Glykol-Gemisch |
| Ölpumpe | Integriert (CAN-gesteuert) |
| Gewicht | 49 kg |
| Abmessungen | 329 × 457 × 336 mm |
| Kompatibler Motor | SMG220 |

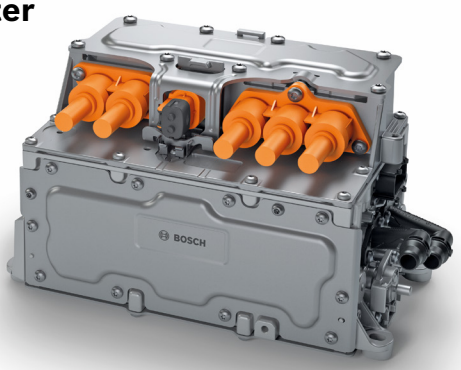


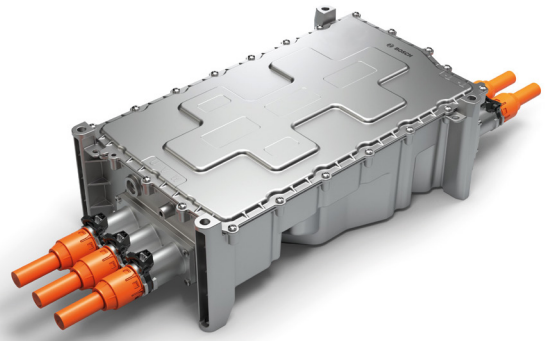
### eGFV9120

Geradeverzahntes einstufiges Planetengetriebe

| | |
|---|---|
| Übersetzung | 3,77; 4,34 |
| Spitzendrehmoment (Ausgang) | 2 100 Nm |
| Spitzenleistung | 360 kW |
| Spitzendrehzahl (Eingang) | 12 000 U/min |
| Wirkungsgrad | tbc. |
| Kühlung | Wasser-Glykol-Gemisch |
| Ölpumpe | Tauchschmierung |
| Gewicht | ~26 kg (tbc) |
| Abmessungen | Ø 335 × 220 mm |
| Kompatibler Motor | SMG230 |

## Inverter



### INVCON3.3

| | |
|---|---|
| Spitzenleistung | 140 kW |
| Spannungsbereich | 205 – 425 $V_{DC}$ |
| Versorgungsspannung | 12 V |
| Stromspitze | 480 $A_{rms}$ |
| Dauerstrom | 250 $A_{rms}$ |
| DC/DC Wandler (12 V) | 2,8 kW |
| Wasserkühlung | 8 l/min, 65 °C |
| Schutzart | IP6K6K, IP6K9K |
| Software | Steuerungssoftware mit Konfigurationsschnittstelle (UDS, BODAS Service) und CAN 2.0A (500 kbit/s); Drehmoment- und Drehzahlregelung |
| Gewicht | 10 kg |
| Abmessungen | 352 × 192 × 194 mm |
| Kompatibler Motor | SMG180, SMG220 |

### Inverter Gen4

| | |
|---|---|
| Spitzenleistung | 360 kW |
| Spannungsbereich | 400 – 845 $V_{DC}$ |
| Versorgungsspannung | 12/24 V |
| Stromspitze | 550 $A_{rms}$ |
| Dauerstrom | 307 $A_{rms}$ |
| DC/DC Wandler (12 V) | – |
| Wasserkühlung | 10 l/min, 65 °C |
| Schutzart | IP6K6K, IP6K9K |
| Software | Steuerungssoftware mit Konfigurationsschnittstelle (UDS, BODAS Service) und J1939; Drehmoment-, Drehzahl- und Spannungsregelung |
| Gewicht | 17 kg |
| Abmessungen | 533 × 343 × 160 mm |
| Kompatibler Motor | SMG230 |

## Für die Elektrifizierung maritimer Anwendungen bietet Bosch Engineering drei verschiedene Lösungsansätze an:

**Plug-and-Play-Komplettlösung:** Der neue Electric Drive for Marine Applications (EDM), mit einem elektrischen Innenbordmotor und weiteren Systemkomponenten aus einer Hand.

**Vordefinierte Baukastenlösung:** Die Electric Drive System Plattform (EDSP), bei der die unterschiedlichen Antriebskomponenten flexibel und modular zusammengestellt werden.

**Antriebskomponenten als Einzelbausteine:** Die robusten Antriebskomponenten, bewährt durch Technologietransfer aus der automobilen Großserie, zur selbständigen Integration.




**Bosch Engineering GmbH**
Robert-Bosch-Allee 1
74232 Abstatt
Germany
Phone +49 7062 911-02

**Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite!**

**www.bosch-engineering.com**