

We pioneer motion

Technologien für die Elektromobilität

Innovativ. Nachhaltig. Effizient.



We pioneer motion

Einleitung

Nur der tiefgreifende Wandel von Mobilitäts- und Energiesystemen führt in eine nachhaltige und umweltgerechte Zukunft. Schaeffler als global agierender Automobil- und Industrielieferer schaut in die Zukunft und nimmt die vielen Veränderungen in unserem gesellschaftlichen, geopolitischen und makroökonomischen Umfeld als Herausforderung und Chance an. Wir wollen Fortschritt gestalten, der die Welt bewegt.

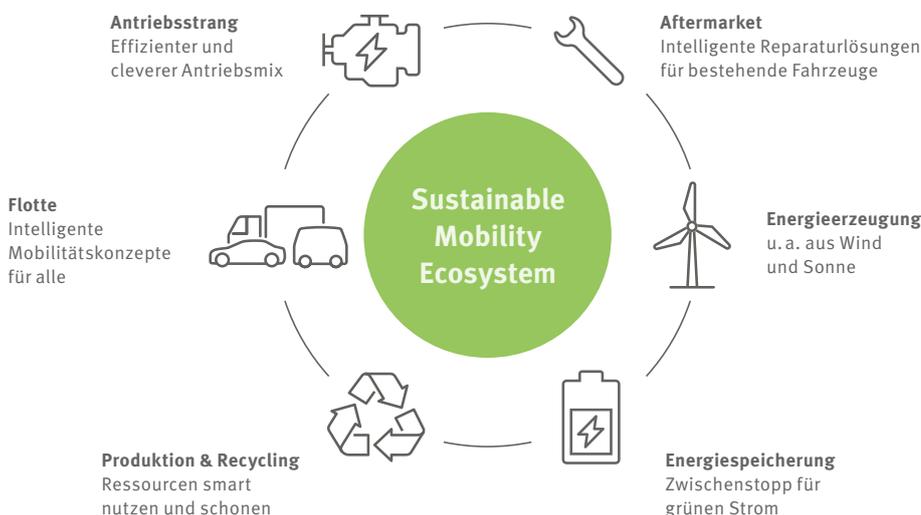
Die Qualität unserer Produkte war schon immer ein Erfolgsfaktor. Das beginnt bei unserer Lieferantenauswahl und setzt sich in unserer Fertigung bis hin zum finalen Produkt fort. In weltweit 75 Werken arbeiten wir nach den höchsten Fertigungsstandards und stellen diese über alle Standorte und Anwendungsfelder

hinweg sicher. Unser Qualitätsvorsprung basiert auf einem tiefen Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Maschine, Werkzeug und Prozess. Wo nötig, bauen wir auch die Produktionsmaschinen selbst. Systeme und Komponenten für elektrifizierte Antriebe komplett selbst zu fertigen liegt also auf der Hand.

Wir haben unsere Kompetenzen in den Themen mechanische Komponenten, Fertigungsprozesse und Wickeltechnologien sowie unser Systemverständnis genutzt und produzieren in Serie moderne und zukunftsweisende Produkte, die begeistern. Das Ergebnis ist ein breites Portfolio für Elektrifizierung, das skalierbar und modular aufgebaut ist – und das sowohl für Pkw als auch für Nutzfahrzeuge.

Eine Vision nachhaltiger Mobilität

Schaeffler berücksichtigt den gesamten Fluss erneuerbarer Energie: von der Quelle bis ins Fahrzeug und auf die Straße. So entsteht ein ganzheitliches Gefüge nachhaltiger Mobilität von morgen.



Wir werden in Zukunft die elektrische bzw. nachhaltige Mobilität maßgeblich mitgestalten. Dabei entwickeln wir leidenschaftlich hochinnovative Lösungen für die Mobilität der Zukunft – mit hoher vertikaler Integration, Modularität und Skalierbarkeit.

Dr. Jochen Schröder
Leiter des Unternehmensbereichs E-Mobilität bei Schaeffler

Fokus auf innovative Technologien

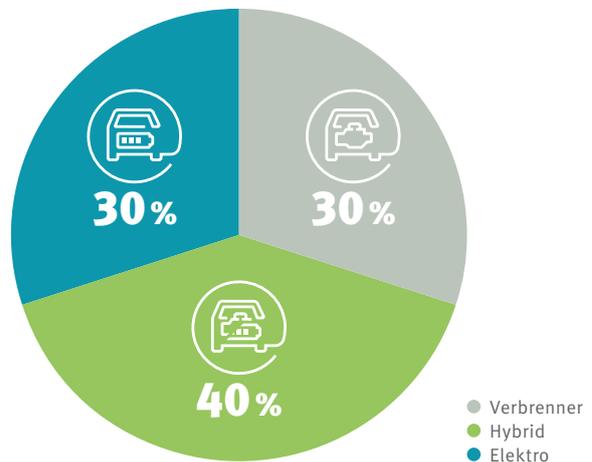
Elektrifizierung nach Maß

Schaeffler liefert individuelle Lösungen für einen Mix aus unterschiedlichen Antrieben – ein wichtiger Beitrag für die Senkung des CO₂-Ausstoßes bis 2050 zur Erreichung des Zwei-Grad-Klimaziels. Schaeffler stellt sich als Systempartner der Automobilindustrie dieser Herausforderung.

30/40/30: das Powertrain-Szenario

Elektrifizierte Antriebe sind ein wichtiger Baustein für die Zukunft nachhaltiger und umweltgerechter Mobilität.

Für **2030** erwartet Schaeffler, dass 70% der weltweit neu produzierten Autos einen elektrischen Antrieb an Bord haben (30% rein elektrisch, 40% Hybrid). 70% der Fahrzeugproduktion wird mit einem Verbrennungsmotor bestückt sein – teilweise eben im Zusammenspiel mit einem E-Motor.



Schaeffler-Lösungen für die E-Mobilität

			<p>Komponenten und Systeme für reine Elektrofahrzeuge In den kommenden Jahren entsteht vor allem in China und in Europa sowie in urbanen Räumen ein Markt für rein batterieelektrische Fahrzeuge. Schaeffler hat bereits heute eine Vielzahl an serienreifen Antriebslösungen für Elektrofahrzeuge im Produktportfolio.</p>
			<p>Komponenten und Systeme für Hybridantriebe Schaefflers Hybrid-Portfolio reicht basierend auf dem Grad der Elektrisierung von Mild- bis hin zu Plug-in-Hybrid-Anwendungen. Es werden sowohl modulare als auch integrierte Lösungen angeboten.</p>
			<p>Mechatronische Komponenten und Systeme Schaeffler verfügt über eine hohe Kompetenz bei der Kombination mechanischer, elektrischer und elektronischer Bauteile und Systeme. Das Portfolio reicht von Leistungselektronik über Aktuatorik bis hin zu 3in1-E-Achs-Systemen.</p>
			<p>Klassisch mechanische Komponenten und Systeme Schaefflers DNA sind seit vielen Jahrzehnten mechanische Präzisionskomponenten und -systeme. Zu den wesentlichen Produkten zählen Fahrwerkkomponenten und -systeme, Technologien für Kupplungen und Getriebe sowie Motorelemente.</p>



Hybridtechnologien

Komponenten und Systeme

Die Hybridisierung klassischer Verbrennungsmotoren ist ein wesentlicher Schlüssel zu einer effizienten, nachhaltigeren und bedarfsgerechten Mobilität.



Das Hybrid-Portfolio von Schaeffler reicht – basierend auf dem Grad der Elektrisierung – von Mikro- über Mild- bis hin zu Plug-in-Hybrid-Technologien.

Hybridisierung entlastet, unterstützt und optimiert den Verbrennungsmotor und sorgt zusammen mit der Rekuperation der Bremsenergie für einen besseren Gesamtwirkungsgrad und eine höhere Reichweite eines Antriebssystems.

So ist allein über eine 48-Volt-Hybridisierung mittels eines Riemen-Starter-Generators eine erhebliche Reduzierung von Kraftstoffverbrauch und Emissionen möglich.

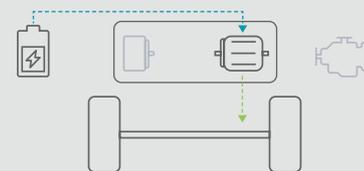
Schaeffler bietet zahlreiche Bauteile und Systeme für die Elektrifizierung klassischer Antriebe an. Von 48-Volt- und Hochvolt-Systemen mit integrierten Kupplungen oder Drehmomentwandlern bis hin zu hochintegrierten Hybridgetrieben wie dem MultiMode.

Jederzeit die optimale Antriebsstrategie

Hybridgetriebe von Schaeffler sind effizient, leistungsstark und kompakt. Mit drei unterschiedlichen Fahrmodi bietet unser MultiMode-Hybridgetriebe ein Maximum an Fahrspaß und Effizienz:

E-Drive-Modus

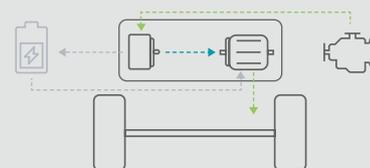
Batterie Generator E-Motor Verbrenner



Bei geringen Geschwindigkeiten treibt nur der E-Motor an (grüner Pfeil = mechanische Verbindung). Den Fahrstrom (blauer Pfeil = elektrische Verbindung) liefert die Batterie. Verbrenner und Generator ruhen.

Serieller Modus

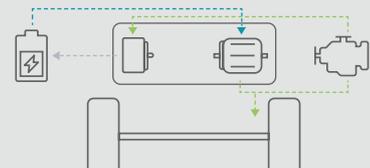
Batterie Generator E-Motor Verbrenner



Im seriellen Modus treibt der Verbrenner den Generator an, der den nötigen Fahrstrom erzeugt und gegebenenfalls die Batterie lädt. Der Verbrenner läuft stets im effizientesten Drehzahlbereich.

Paralleler Modus

Batterie Generator E-Motor Verbrenner



Im parallelen Modus wirken E-Motor und Verbrenner über das MultiMode-Getriebe auf die Achse. Mit überschüssiger Antriebskraft des Verbrenners lädt der Generator die Batterie nach.

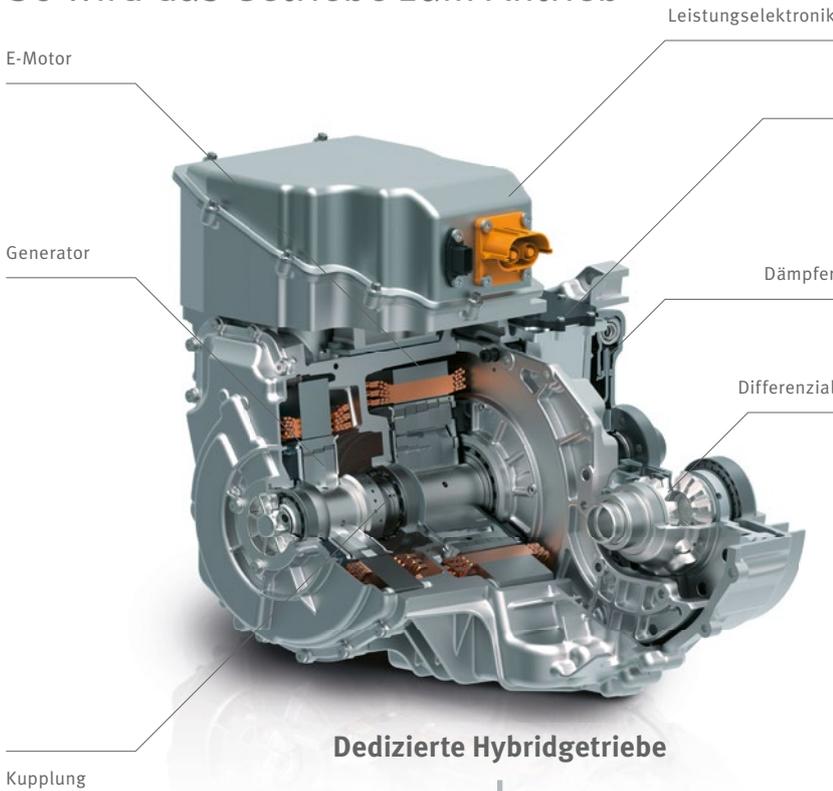


Dedizierte Hybridgetriebe

Innovative Lösungen von Schaeffler

Dedizierte Hybridgetriebe – englisch „Dedicated Hybrid Transmissions“ (DHT) – sind hochintegrierte Hybrid-Lösungen für elektrifizierte Fahrzeuge. Die E-Maschine wird dabei clever in das Getriebe integriert.

So wird das Getriebe zum Antrieb



Smart-Hydraulik-Aktuatoren

Effizient und komplex
Während die Bandbreite an unterschiedlichen Getriebearten durch die Hybridisierung und Elektrifizierung wächst, drängt eine Funktion des Antriebsstrangs in den Vordergrund: die Kühlung. Durch innovative Verschaltung lassen sich auf Basis unseres Hydraulikbaukastens effiziente Hydrauliken entwickeln, die komplexe Kühlaufgaben bedienen und zusätzliche Funktionen – wie die Betätigung einer Kupplung und einer Parksperre – fast schon nebenbei erfüllen.

Dedizierte Hybridgetriebe



Dedizierter Hybrid-Verbrennungsmotor

Wirkungsgrade verbessern
Im Zusammenwirken mit dem Getriebe und dem bzw. den Elektromotoren ergibt sich im Hybrid-Antriebsstrang die Chance, den Verbrennungsmotor bedarfsgerecht zu nutzen. Er wird so ausschließlich im Bereich hoher Wirkungsgrade betrieben. Im Bereich der Nockenwellen sind UniAir, elektrische Phasensteller und elektrisch aktivierte Schaltschlepphebel innovative Werkzeuge zur Umsetzung besserer Verbrennungsprozesse mit hohen thermischen Wirkungsgraden.



Thermomanagement-Modul

Intelligent Reichweite erhöhen
Das Thermomanagementmodul nutzt Potenziale verschiedenster Betriebszustände und kann damit sogar elektrisches Heizen überflüssig machen. Es stellt optimale Temperaturen für Komponenten wie die Batterie sicher und bietet so die Grundlage für funktions- und kostenoptimierte Systemkomponenten. Im Ergebnis sind so Reichweitenvorteile bis zu 40 % bei kalten Umgebungstemperaturen erreichbar.



Funktionale Software

Vernetzung zur optimalen Effizienz
Die Embedded Software für E-Mobilitäts-Anwendungen sorgt für die funktionale Integration aller Komponenten und die Vernetzung mit den Fahrzeugfunktionen, um optimale Fahrbarkeit mit bestmöglicher Effizienz zu vereinen. Schaeffler bietet das volle Portfolio an Unterstützungsleistungen: von der Bereitstellung einzelner Funktionsmodule über eine eigene Software-Plattform sowie die Integration in Schaeffler-eigene oder Kundensteuergeräte bis hin zur Applikation im Fahrzeug.

Baukasten Elemente
Kontrolleinheit
E-Motor
Pumpe
Ventile
Software-Funktionen
Technologien
Funktionen
Kühlung und Schmierung
Schaltelemente
Kupplung
Parksperre
Applikationen
Hybridmodule
Dedizierte Hybridgetriebe (DHT)
E-Achsen
Doppelkupplungsgetriebe (DCT)



**E-Motor
für ein
Hybridmodul**

Elektromotoren für Hybridanwendungen

Schaeffler bietet mit seinen hocheffizienten permanentmagneterregten Synchron- sowie Asynchron-Motoren ideale Lösungen für die weltweit wachsende Vielfalt an Hybrid-Fahrzeugkonzepten.

Schaefflers innovative Technologieplattform ist die Basis für eine notwendige Varianz im E-Motorbaukasten und deckt damit das gesamte Leistungsspektrum von 20 kW bis über 300 kW und Batteriespannungen zwischen 48 Volt bis hin zu 800 Volt ab.

Mit einer hohen Fertigungstiefe, einer langjährigen Produktionskompetenz und einer zukunftsweisenden Wicklungstechnologie – wie zum Beispiel der Wellenwicklung – entwickelt Schaeffler Elektromotoren mit höchster Leistungsdichte, maximaler Performance und einer überzeugenden Qualität.

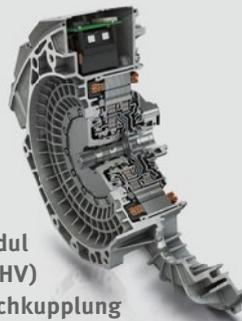
Hohe vertikale Integration und breites Produktportfolio

Produkte von Schaeffler vereinen 50 Jahre Automotive-Know-how mit neuen innovativen Lösungen für Elektromobilität. Dabei entwickelt Schaeffler unter anderem Produkte im Bereich Getriebesysteme weiter zu elektrischen Fahrtrieben – wie zum Beispiel ein Hybridmodul mit integriertem Drehmomentwandler oder ein Hybridmodul mit Dreifachkupplung.

Mit exzellenter Fertigungskompetenz und hoher Flexibilität in der Entwicklung kann Schaeffler neuartige Lösungen in kürzester Zeit marktreif entwickeln. Und das über die gesamte Produkt-Pyramide – von Wickelprozessen über Komponenten wie E-Motoren oder Kupplungen bis hin zu komplexen 3in1-E-Achs- und Hybridsystemen.



**Hybridmodul 48 Volt
mit Trennkupplung**



**Hybridmodul
Hochvolt (HV)
mit Dreifachkupplung**



**Hybridmodul
mit Wandler**

Ölgekühlte Kupplungs- und Bremsen-Systeme



Schalten, trennen, anfahren: Mit innovativen und hochintegrierten Kupplungs- und Bremsen-Systemen bietet Schaeffler als Systempartner maßgeschneiderte Lösungen für die Triebstränge im Bereich E-Mobilität an. Aus der Symbiose von Produktions- und Prozess-Know-how mit Systemkompetenz und einer starken Entwicklungsorganisation gestaltet Schaeffler Technologien für die Zukunft – unter Berücksichtigung der Kernthemen Effizienz, Bauraum und Dynamik.

Einen zusätzlichen Mehrwert schafft Schaeffler mit dem Eco Nassbelag, der dank eines innovativen, energieschonenden Herstellungsprozesses einen neuen Maßstab in Bezug auf Nachhaltigkeit setzt und damit einen wertvollen Beitrag für die Lösungen der Zukunft darstellt.



Rein elektrische Antriebe

Skalierbar und individuell

Mit der E-Achse lassen sich Antriebsstränge sehr effizient elektrifizieren. Hierbei bietet Schaeffler das komplette Portfolio mit unterschiedlichen Bauformen von achsparallel, koaxial mit Kegelrad oder mit Stirnraddifferenzial an. Im Fokus stehen in erster Linie Effizienz, Leistung und Thermomanagement. Die Schaeffler-E-Achsen bedienen hierbei vom Kompaktwagen bis hin zum leistungsstarken Sportwagen die komplette Bandbreite.

E-Achsgetriebe

Schaeffler bietet zuverlässige E-Achsgetriebe in koaxialer oder achsparalleler Bauweise mit besonders hohen Leistungsdichten an.



Getriebe, achsparallel



Getriebe, koaxial
(Pace-Award 2020)



E-Motor

Die elektrische Antriebsleistung wird von hocheffizienten Elektromotoren mit höchster Leistungsdichte generiert.



E-Motor Radialflussmaschine



Hochintegriertes 3in1-E-Achssystem

Durch Integration der Leistungselektronik werden E-Motor und Getriebe zum Schaeffler-3in1-E-Achssystem komplementiert. Mit der Leistungselektronik werden die Regelung des Antriebs und die Betätigung von Aktor-Endstufen realisiert.



3in1-E-Achssystem
(koaxial)



3in1-E-Achssystem
(achsparallel)

Adaptives 2in1-E-Achssystem

Mit der optimal aufeinander abgestimmten Kombination von Getriebe und E-Motor wird im Schaeffler-2in1-E-Achssystem ein kompakter Antrieb von höchster Leistungsdichte – auch mit vorhandener Leistungselektronik – realisiert.



2in1-E-Achssystem
(koaxial)



2in1-E-Achssystem
(achsparallel)

Optionale Zusatzfunktionen

Basierend auf der konventionellen Eingangsvariante können alternativ lastschaltfähige Zweiganglösungen angeboten werden. Je nach Fahrzeugkonzept werden zusätzlich Parksperre und Abkopplung als optionale Module integriert.



Lastschaltfähige Zweiganglösung
2in1-E-Achssystem (achsparallel)



Abkopplungseinheit



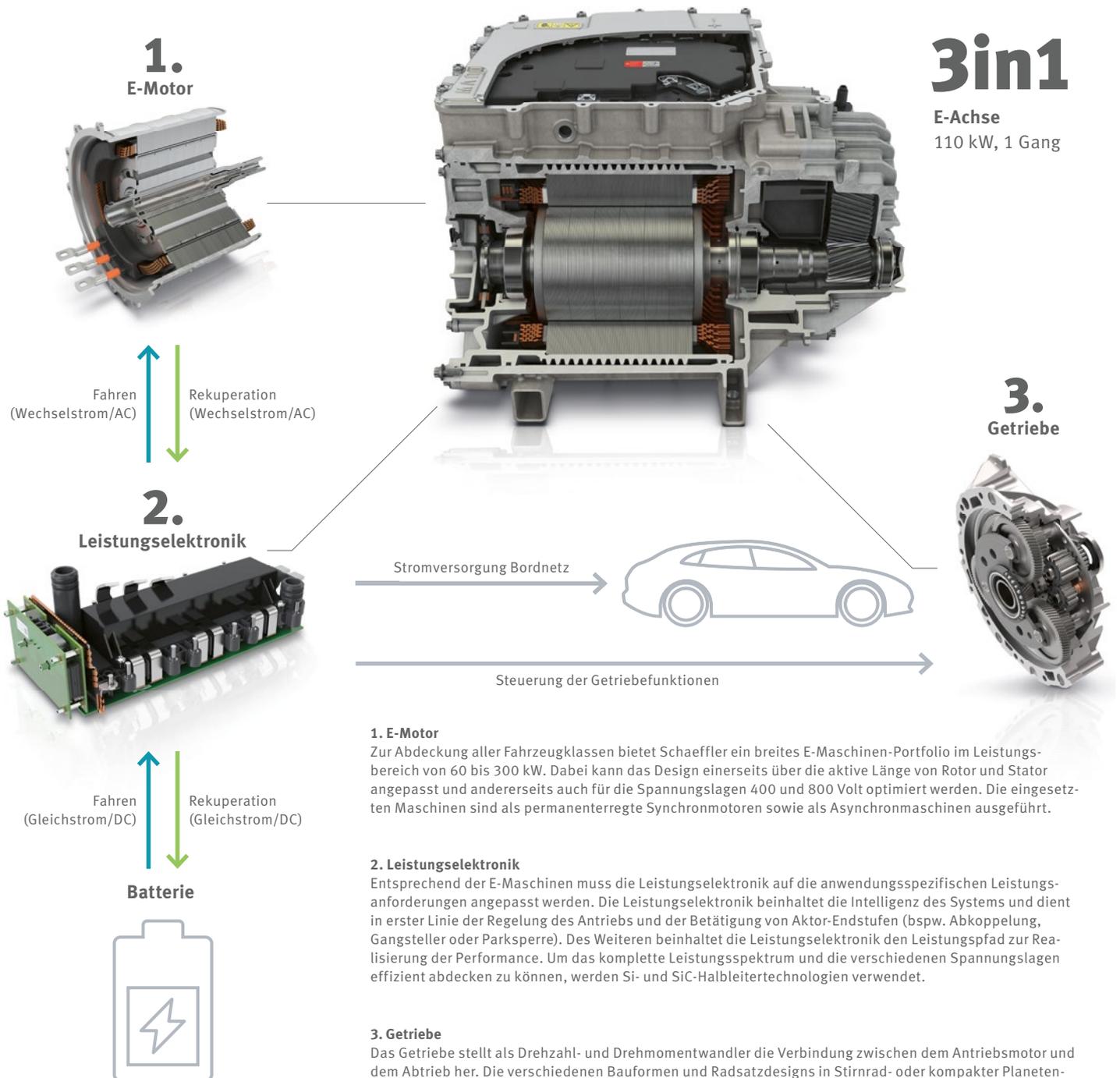
Parksperre



Hocheffiziente Gesamtsysteme

3in1, Thermomanagement, Brennstoffzelle

Für die Entwicklung hocheffizienter Antriebe bedarf es eines optimalen Gesamtsystems mit einer sehr engen Abstimmung der drei Subsysteme E-Motor, Leistungselektronik und Getriebe. Die Lösung: 3in1 von Schaeffler.



1. E-Motor

3in1

E-Achse
110 kW, 1 Gang

3. Getriebe

1. E-Motor

Zur Abdeckung aller Fahrzeugklassen bietet Schaeffler ein breites E-Maschinen-Portfolio im Leistungsbereich von 60 bis 300 kW. Dabei kann das Design einerseits über die aktive Länge von Rotor und Stator angepasst und andererseits auch für die Spannungslagen 400 und 800 Volt optimiert werden. Die eingesetzten Maschinen sind als permanenterrregte Synchronmotoren sowie als Asynchronmaschinen ausgeführt.

2. Leistungselektronik

Entsprechend der E-Maschinen muss die Leistungselektronik auf die anwendungsspezifischen Leistungsanforderungen angepasst werden. Die Leistungselektronik beinhaltet die Intelligenz des Systems und dient in erster Linie der Regelung des Antriebs und der Betätigung von Aktor-Endstufen (bspw. Abkoppelung, Gangsteller oder Parksperre). Des Weiteren beinhaltet die Leistungselektronik den Leistungspfad zur Realisierung der Performance. Um das komplette Leistungsspektrum und die verschiedenen Spannungslagen effizient abdecken zu können, werden Si- und SiC-Halbleitertechnologien verwendet.

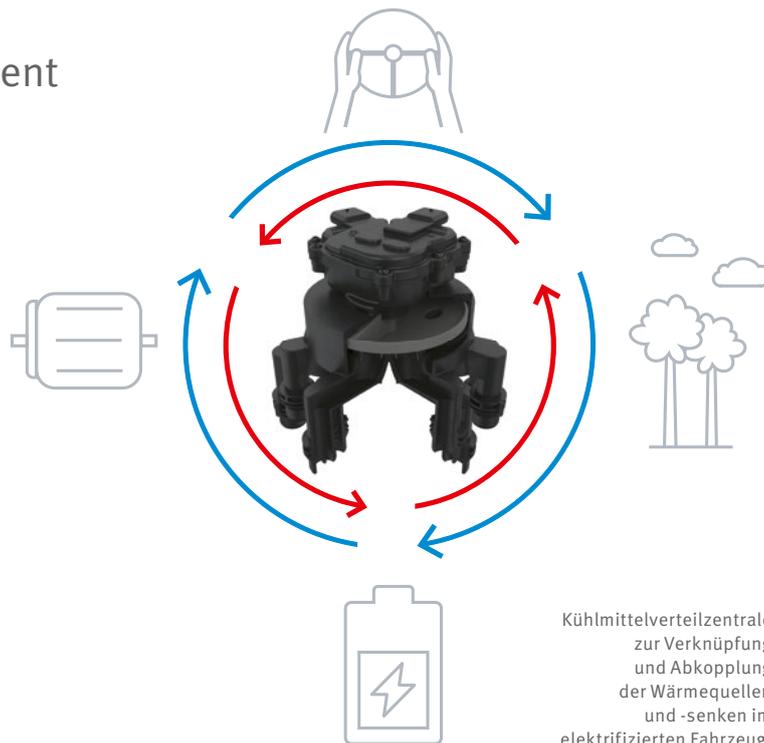
3. Getriebe

Das Getriebe stellt als Drehzahl- und Drehmomentwandler die Verbindung zwischen dem Antriebsmotor und dem Abtrieb her. Die verschiedenen Bauformen und Radsatzdesigns in Stirnrad- oder kompakter Planetenbauweise ermöglichen es, kostengünstig kundenspezifische Lösungen zu entwickeln. Für verschiedene E-Motor-Leistungsklassen können die Übersetzungsverhältnisse flexibel über die Radsatzgeometrie angepasst werden. Zur Optimierung von Anfahrperformance und Höchstgeschwindigkeit werden individuelle Zweiganglösungen angeboten. Diese fußen auf den gängigen Getrieben und erweitern das Funktionsspektrum sowie das Effizienzpotenzial. Die Schaltungslogik wird als Modul in der Leistungselektronik integriert und ermöglicht komfortable Gangwechsel – je nach Kundenanforderung – mit oder ohne Zugkraftunterbrechung. Bei Twin-Antrieben besteht die Möglichkeit einer individuellen Momentenbereitstellung am Rad, um Agilität und Stabilität zu verbessern.

Energie- und Thermomanagement

Insbesondere in elektrifizierten Antriebssträngen gilt es, den energetischen Haushalt des Fahrzeugs global zu optimieren – im Hinblick auf die Gesamtfahrzeuggewinnung und das Leistungsvermögen. Schaeffler legt den Fokus dabei auf eine hohe Effizienz des Antriebsstrangs, aber auch auf die Sicherstellung der Komfortfunktionen sowie einen optimalen Bauteilschutz. Hierzu verbindet Schaeffler seine Kompetenzen im elektrifizierten Antrieb mit dem Thermomanagement auf Systemebene.

Die Zentrale des Kühlmittelkreislaufs regelt die Wärmeströme zwischen Antriebseinheit, Traktionsbatterie, Fahrgastzelle und Umgebung und ist direkt an den Klimakreis bzw. an die Wärmepumpe angebunden. Dadurch kann etwa beim Schnellladen der E-Antrieb für die kostbare, aber überschüssige Wärmeenergie der Traktionsbatterie als Puffer genutzt werden.



Brennstoffzellen-Technologie

Schaeffler hat das Potenzial der Wasserstofftechnologie als nachhaltigem Energieträger der Zukunft erkannt und entwickelt Schlüsselkomponenten für die Brennstoffzelle. Dabei nutzt das Unternehmen traditionelle Kernkompetenzen in Material-, Umformungs- und Oberflächentechnologie. Es profitiert zudem von der breiten Aufstellung in den Sparten Industrie und Automotive Technologies und ist so von der Energieerzeugung bis zur Verwendung im Fahrzeug beteiligt.

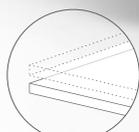


Kompetenz in Komponenten

Schaeffler verfügt über Kompetenzen in der Fertigung von Brennstoffzellen. Durch präzises Umformen und Beschichten im Nanometer-Bereich entstehen Bipolarplatten. Zu Stacks geschichtet, bilden sie den Kern der Brennstoffzelle.

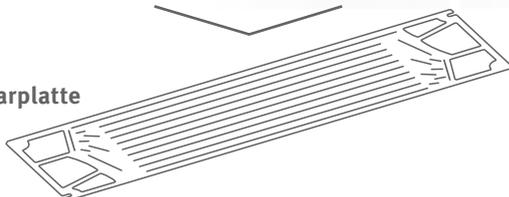


Umformen



Beschichten

Bipolarplatte



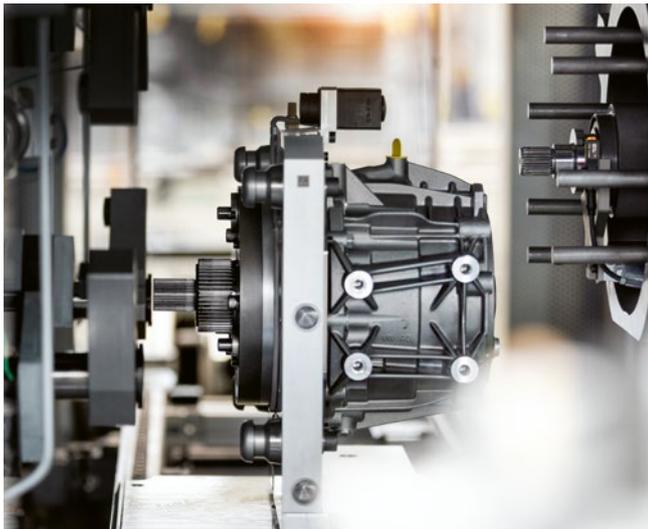
Als Energiewandler lassen Brennstoffzellen-Stacks von Schaeffler H_2 und O_2 zu Wasser reagieren. Dabei entsteht Strom, der für den Antrieb des E-Motors im Fahrzeug genutzt wird. Schaeffler bietet leistungsstarke Steuerungen, Low-Friction-Lager sowie Thermomanagementsysteme, die Brennstoffzellen noch wirtschaftlicher machen.

Globale Fertigungskompetenz

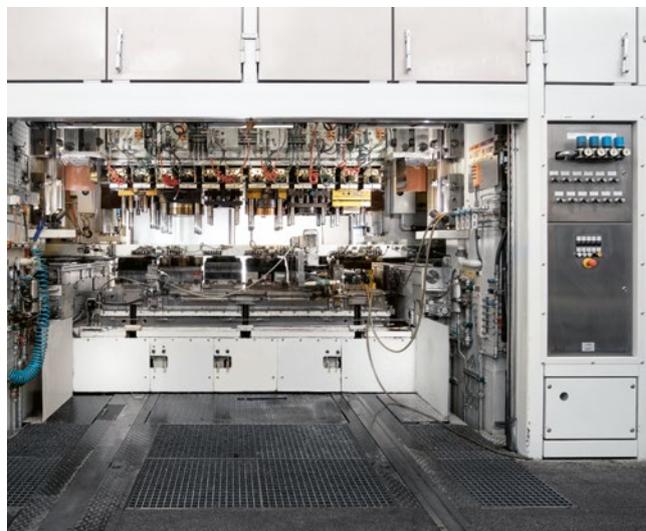
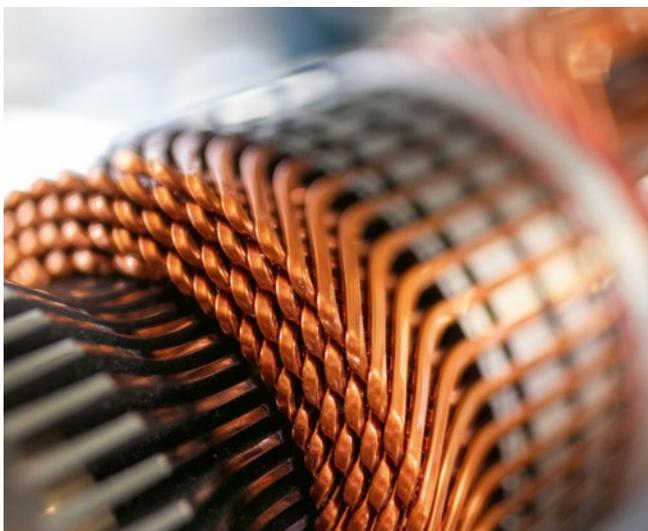
Jahrzehntelanges Know-how aus einer Hand

Die Schaeffler-Gruppe verfügt über ein global verknüpftes Fertigungsnetzwerk. Der eigene Werkzeugbau und Sondermaschinenbau profitiert von der engen Verzahnung zwischen Forschung und Entwicklung mit dem Prototypenbau und der Fertigung.

Testen und Prüfen



Fertigung



Wicklungstechnologie

Stanzen und Formen

ELMOTEC STATOMAT

Der führende Hersteller für den Bau von Elektromotoren in Großserie gehört seit 2018 zu Schaeffler.

Hightech im Elektromotorenbau

Elmotec Statomat verfügt über einzigartige Kompetenz im Bereich der Wickeltechnologie und ist seit über 60 Jahren ein Technologieführer für Fertigungsmaschinen im Elektromotorenbau. Insbesondere die Technologie der Stabwellenwicklung wird für die Elektromobilität mit Blick auf Leistungsdichte, Wirkungsgrad und effiziente Großserienfertigung als zukünftig führend angesehen.

Testlabor Motorsport

Technologietransfer „from race to road“

Wir lieben Wettbewerb und testen Technologien unter Extrembedingungen. Im Motorsport gewonnenes Know-how fließt direkt in die Entwicklung ein. Höchste Qualität und bestmögliche Zuverlässigkeit ist unsere DNA. That's #WhyWeRace.

Schaeffler im elektrischen Motorsport rund um den Globus



ABB FIA Formel E

Seit Stunde null dabei
Schaeffler ist exklusiver Technologiepartner im Team Audi Sport ABT Schaeffler. Seit 2014 wurden zwei Titel in der rein elektrischen Formel-Rennserie gefeiert.



FIA WRC

Partner von 2022 bis 2024
Schaeffler-Tochter Compact Dynamics (siehe unten) ist in der Rallye-WM ab 2022 exklusiver Lieferant für das Hybridsystem in der neuen Fahrzeugklasse Rally1.



HYRAZE League

Rennsport mit Wasserstoff
Die 800 PS starken Wasserstoff-Autos der HYRAZE League verfügen über die Zukunftstechnologie Steer-by-wire. Die Premiere ist für 2023 geplant.



DTM Electric

1.200-PS-Prototyp
Beim DTM-Finale 2020 zeigte Schaeffler als neuer Serien- und Innovationspartner, wie eine elektrische und „grüne“ Zukunft der populären Rennserie aussehen kann.

#SimRacing

Technologischer Fortschritt, Freude an Innovation und sportlicher Wettbewerb – das ist Simracing. Für Schaeffler ist es die perfekte Ergänzung zu realem Motorsport. Denn: Die Zukunft einer effizienten und nachhaltigen Mobilität wird bei Schaeffler mithilfe von innovativen Simulationstechnologien gestaltet. Simulierter Motorsport macht diese Schlüsselexpertise emotional erlebbar.



Compact Dynamics

Experten für E-High-Performance

Compact Dynamics ist eine Schaeffler-Tochter und führender Spezialist für Hochleistungs-Elektroantriebe und -Umrücker. Spezialgebiet sind E-Motoren von Einzelanfertigung bis Großserie. Compact Dynamics ist Partner von Rennsportteams, Automobilherstellern und Zulieferern, aber auch von visionären Forschungs- und Vorentwicklungsprojekten.

Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Industriestraße 1–3
91074 Herzogenaurach
www.schaeffler.de
info@schaeffler.com
In Deutschland:
Telefon 0180 5003872
Aus anderen Ländern:
Telefon +49 9132 82-0

Schaeffler Social Media

 SchaefflerDeutschland
 schaefflergroup
 SchaefflerDE
 Schaeffler
 Schaeffler Deutschland
 Schaeffler

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt und überprüft. Für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten können wir jedoch keine Haftung übernehmen. Technische Änderungen behalten wir uns vor.

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Ausgabe: 2021, März

Nachdruck, auch auszugsweise,
nur mit unserer Genehmigung.