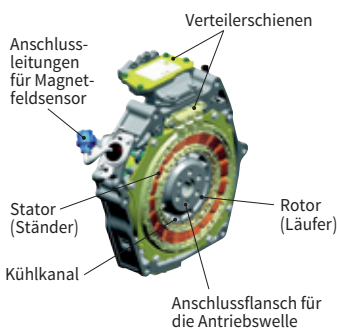


Antriebsart	Merkmale	Vor- und Nachteile im Vergleich zum Verbrennungsmotor
<p><b>Elektroantrieb mit einem E-Motor</b></p> <p><b>Elektroantrieb mit zwei E-Motoren</b></p>	<p>Der Elektromotor (Drehstrommotor) erhält seine Energie aus dem Antriebsbatteriesatz (z. B. Nickel-Metallhydrid-, Lithium-Ionen- oder Lithium-Polymer-Batteriesatz).</p> <p>Die Steuerelektronik steuert die Drehzahl des Elektromotors und den Generatorbetrieb (z. B. Laden des Batteriesatzes während des Schiebetriebes).</p> <p>Der zweite Elektromotor wird dazu geschaltet,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ wenn schnell beschleunigt werden soll,</li> <li>■ für das Erreichen von hohen Geschwindigkeiten und</li> <li>■ bei Allradantrieb.</li> </ul>	<p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ keine Schadstoffemissionen im Fahrbetrieb,</li> <li>■ geringere Lärmemissionen,</li> <li>■ hohe Drehmomente während des Anfahrens und Beschleunigens,</li> <li>■ höherer Wirkungsgrad (bis 97 %),</li> <li>■ einfachere Bauweise,</li> <li>■ kinetische Energie des Fahrzeugs wird während des Schiebetriebes in elektrische Energie umgeformt.</li> </ul> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ geringere Fahrkilometer,</li> <li>■ höhere Fahrzeugmasse durch Batterien (z. B. 250 kg),</li> <li>■ hohe Ladezeiten (z. B. bei 230-V-Ladespannung in 13,5 h laden),</li> <li>■ hohe Herstellungskosten für die Batterien.</li> </ul>

### Elektromotoren für den Antrieb von Elektrofahrzeugen

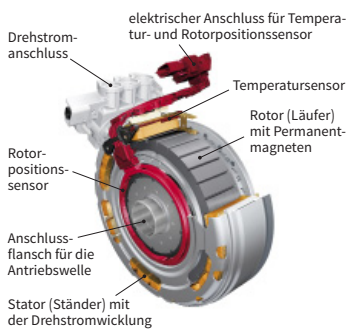
#### Drehstrom-Asynchronmotor (Innenläufer)



**Merke:**

Der Stator enthält die Drehstromwicklungen. Der Rotor hat eine Kurzschlusswicklung. Durch das Drehfeld der Drehstromwicklungen entsteht um die Rotorwicklung ein Magnetfeld, das vom Drehfeld in Drehung versetzt wird und dabei den Rotor ebenfalls in Drehung versetzt.

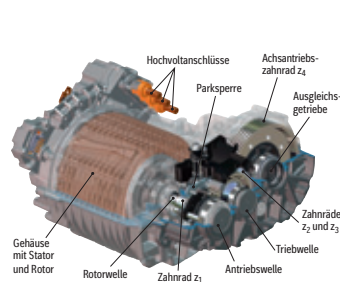
#### Drehstrom-Synchronmotor (Innenläufer)



**Merkmale:**

Der Stator enthält die Drehstromwicklungen. Der Rotor hat Permanentmagnete auf seinem Umfang. Durch das Drehfeld der Drehstromwicklungen und die Wirkung der Permanentmagnete wird der Rotor in Drehung versetzt.

#### Bauteile eines Elektroantriebs



**Merkmale:**

Der Antriebsmotor ist ein Innenläufer-Drehstrom-Synchronmotor mit einem angeflanschten 1-Gang-Getriebe. Im Getriebegehäuse ist auch das Achs- und Ausgleichsgetriebe untergebracht. Eine Kupplung ist nicht vorhanden, weil Gänge nicht geschaltet werden. Ein Rückwärtsgang ist nicht vorhanden.

### Freischaltung von Elektro- und Hybridfahrzeugen

- Arbeiten an Geräten und Bauteilen, die mit **Hochspannung** versorgt werden, dürfen nur von **Fachkräften** ausgeführt werden, die dafür besonders geschult wurden und über einen **Befähigungsnachweis** für diese Arbeiten verfügen. Diese Fachkräfte überwachen auch die Arbeiten an Geräten und Bauteilen, die **nicht mit Hochspannung** versorgt werden.
- Vor Beginn der Arbeiten an Geräten bzw. Bauteilen, die mit Hochspannung versorgt werden bzw. in deren unmittelbarer Nähe (Abstand etwa kleiner 20 cm) gearbeitet werden muss, ist das Fahrzeug spannungsfrei zu schalten. Bei der Spannungsfreischaltung eines Fahrzeugs wird der Anschluss der Hochvoltbatterie zu den Geräten und Bauteilen getrennt, die mit Hochspannung versorgt werden.
- Die Spannungsfreischaltung erfolgt **softwareseitig** über das Systemtestgerät und **mechanisch** durch ein Verriegelungselement an der Hochvoltbatterie.
- Der **Schlüssel** des **Verriegelungselements** wird von der befähigten Person verwahrt. Das Fahrzeug ist durch ein **Freischaltungsprotokoll** zu kennzeichnen.
- Arbeiten an Geräten und Bauteilen, die **nicht mit Hochspannung** versorgt werden und weiter als 20 cm von Hochspannungsleitungen bzw. mit Hochspannung versorgten Geräten und Bauteilen entfernt sind, dürfen nur von **Fachkräften** durchgeführt werden, die auf die besonderen Gefahren während des Arbeitens an Fahrzeugen mit Hochvolttechnik hingewiesen wurden.