



© Magna

## MODULARE UND SKALIERBARE ANTRIEBSSYSTEME

# Elektromobilität aus dem Baukasten

Mit dem Technologieträger e4 zeigte Magna beim Wintertest in Nordschweden wie sich Reichweite, Fahrdynamik und Sicherheit eines Elektroautos der nächsten Generation ohne Kompromisse in Einklang bringen lassen. Der vorgestellte Prototyp bietet bis zu 120 km mehr Reichweite als aktuelle Serienmodelle. Der Serienstart der Systeme ist für 2023 geplant.

**A**utomobilhersteller benötigen Lösungen, die fahrzeugseitig alle CO<sub>2</sub>-Potenziale ausschöpfen und gleichzeitig den Praxisnutzen bieten, den Endkunden erwarten. Genau diese Schritte geht man auch beim Zulieferer Magna und ist sich sicher: E-Mobilität wird sich nur durchsetzen, wenn sie bezahlbar bleibt. Die Philosophie von Magna heißt daher: Baukasten. Leistung, Größe, Effizienz – alles in Stu-



» Die Skalierbarkeit von Building Blocks und das modulare Design erlauben maßgeschneiderte Lösungen, um eine große Bandbreite von Kundenwünschen zu erfüllen«

**Anton Mayer**, Senior Vice Präsident Engineering bei Magna Powertrain.

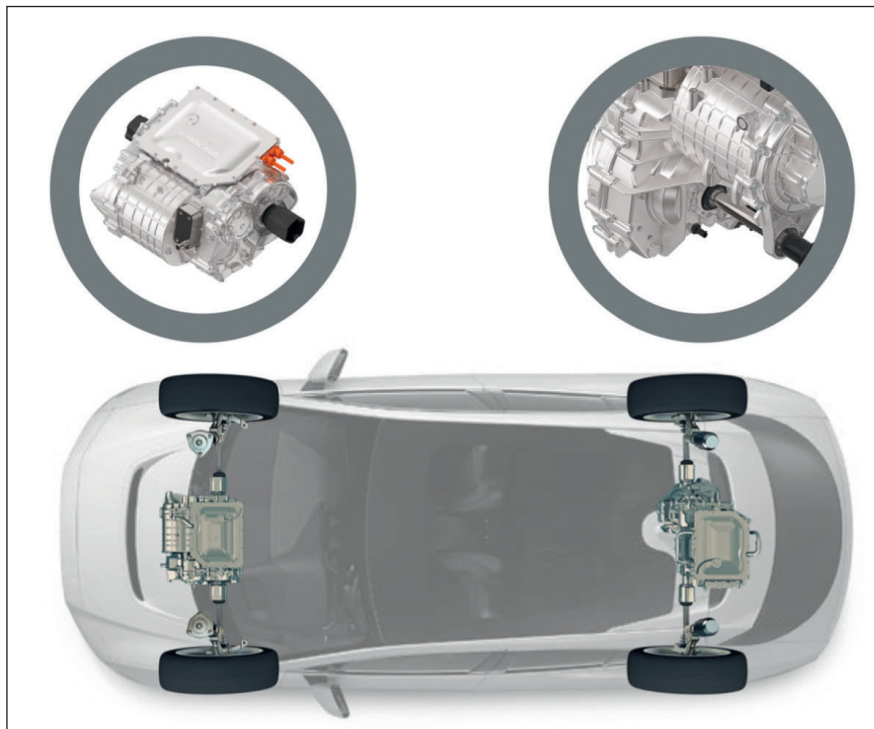
fen wählbar. Die Schlüsselemente für den Erfolg der E-Mobilität sind daher die Integration sämtlicher technischer Optimierungsmöglichkeiten im Fahrzeug.

Bei Elektroautos sind dies vor allem höhere Reichweite, kürzere Ladezeiten und ein günstiger Anschaffungspreis – aber auch mehr Fahrspaß und Fahrstabilität. Die Kundenakzeptanz entscheidet mit über den Erfolg der Elektromobilität.

### Antriebsbaukasten

Magna präsentierte bereits 2018 seinen modularen und skalierbaren Antriebsbaukasten, letztes Jahr stellte das Unternehmen mit dem Magna e2 in Schweden einen Technologieträger mit skalierbarem Hybridantrieb vor. Dieses Jahr stand nun der Prototyp e4 im Fokus, der für die nächste Generation elektrischer Antriebe steht.

Wie der Name verrät, ist der e4 jeweils mit einem elektrischen Antriebssystem an der Vorder- und Hinterachse ausgerüstet (Bild 1). Beide Antriebe aus dem Magna-Baukasten liefern jeweils eine Spitzenleistung von 180 kW. Die verwendete E-Maschine ist eine permanent-erregte Synchronmaschine (PSM), die sich u. a. durch geringes Gewicht und einen hohen mittleren Wirkungsgrad um 90% im WLTC auszeichnet.



**Bild 1:** An Vorder- und Hinterachse des e4 ist jeweils das eDS HV mid+ verbaut. Hinten ist zusätzlich eine Torque-Vectoring-Einheit integriert. © Magna

Das beeinflusst die Reichweite positiv. Die hochintegrierte, kompakte Bauform der elektrischen Antriebseinheiten bietet ideale Voraussetzungen für die umliegende Bauraumgestaltung.

An der Hinterachse verfügt der elektrische Antrieb (Bild 2) über eine Torque-Vectoring-Funktion. Sie ist über jeweils

eine elektromechanisch betätigte Nasskupplung pro Hinterrad realisiert – ein Differential wird hierbei nicht benötigt. Diese Bauweise wählten die Magna-Ingenieure, um die optimale Verbindung aus Kosten, Gewicht, Effizienz und Fahrdynamik zu erreichen: Durch die radindividuellen Kupplungen ist es möglich,



Ein Unternehmen der ESG-Gruppe

[www.servicexpert.de](http://www.servicexpert.de)

Seit 20 Jahren ist die ServiceXpert verlässlicher Engineering-Partner bei Nutzfahrzeugherstellern (onroad/nonroad) sowie der Zulieferindustrie. Mit ihrem Leistungsportfolio in der Elektrik-/Elektronik-Entwicklung und im Diagnoseumfeld verfügt die ServiceXpert über fundierte Systemkompetenz.

- | Diagnosesysteme on- und off-board
- | Trusted Partner für Test und Integration
- | Embedded Systementwicklung für ADAS
- | E-Mobility Solutions mit AUTOSAR
- | Connected Solutions für Service-Informationsportale und mobile Anwendungen



**Bild 2: Das Magna\_eDS Mid+\_Highly integrated eDrive System mit Torque Vectoring.** © Magna



das verfügbare Drehmoment gezielt auf eines der Hinterräder zu lenken, um so die Fahrstabilität und -sicherheit bei dynamischer Kurvenfahrt zu optimieren.

### Sparpotenzial durch konsequente Systemintegration

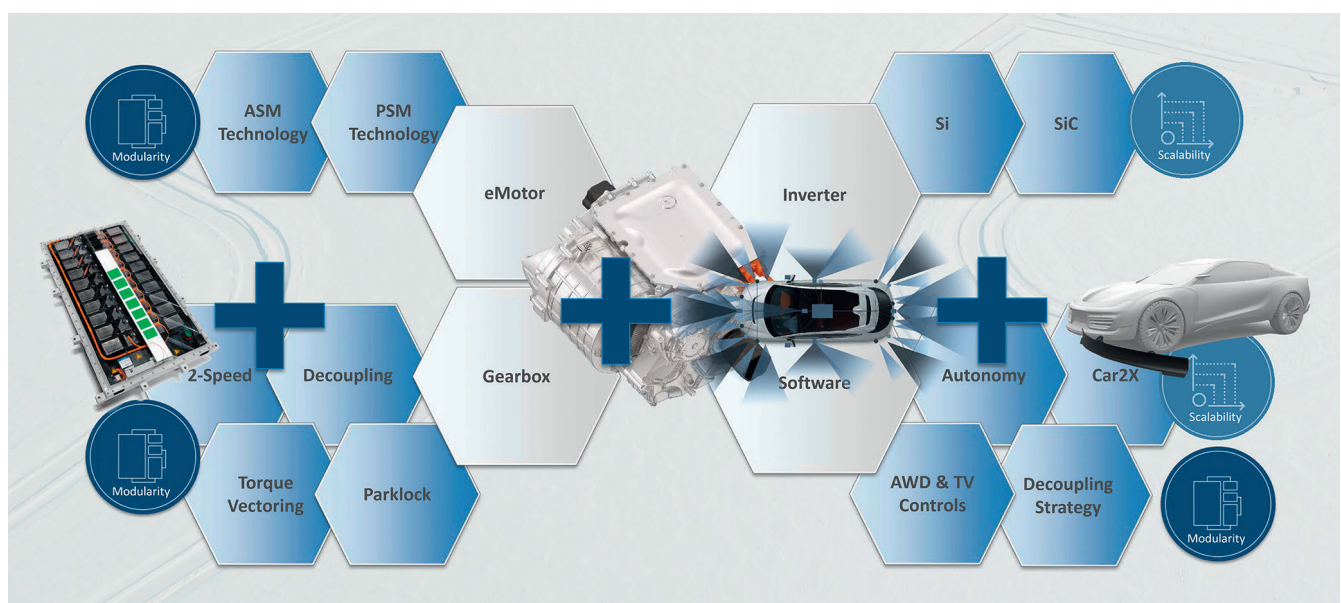
Magna arbeitet kontinuierlich an der weiteren Optimierung von elektrischen Antrieben. Das System der zweiten Generation wird weiterentwickelte Entkopplungsstrategien ebenso umfassen wie neue Wicklungstechnologien für die E-Maschinen und optimierte elektronische Steuersysteme (Bild 3). Um alle Potenziale der elektrischen Antriebslösungen zu nutzen, ist es darüber hinaus erforderlich, das Fahrzeug als Gesamtsystem zu optimieren (Bild 3). Ein wesentliches Element ist beispielsweise eine vorausschauende Betriebsstrategie. Sie ermöglicht es, Geländeverläufe und Verkehrssituationen mithilfe von Car2X und künstlicher Intelligenz vorausszusehen und daraus eine sparsame Betriebsstrategie abzuleiten. Einen großen Stellhebel stellt zudem die Batterie dar. Durch Reduktion von Kobalt, mithilfe verbesserter Elektrolyte und eines weiterentwickelten Batteriemanagements lässt sich die verfügbare Systemenergie der Batterie deutlich erhöhen. Weitere Optimierungsfelder auf Ge-

samtfahrzeugebene sind beispielsweise Leichtlaufräder, Leichtbau in der Fahrzeug-Struktur und luftwiderstandsoptimierte Kühlsysteme und eine vorausschauende Betriebsstrategie. Mit Blick auf Serienanwendungen ab 2025 ist durch die Summe dieser Maßnahmen eine Effizienzsteigerung von über 25% darstellbar. Aus Perspektive eines Endkunden bedeutet dies beispielsweise, dass sich die Reichweite eines auf 470 km ausgelegten Elektroautos auf 590 km steigern lässt. Voraussetzung, um dies zu erreichen, ist System-Know-how über das gesamte Fahrzeug hinweg. Magna Powertrain kann dabei auf die Möglichkeiten des Gesamtkonzerns zurückgreifen, etwa in den Bereichen Elektronik, Fahrerassistenzsysteme, Software-Entwicklung, Leichtbau und Aerodynamik-entwicklung, bis hin zur Gesamtfahrzeug-Entwicklung und Fertigung.

**Bezahlbare Elektrifizierung durch skalierbaren Antriebsbaukasten**

Die genannten Effizienzverbesserungen kommen aber nicht nur batterieelektrischen Fahrzeugen zugute, sondern auch Hybridfahrzeugen. Beispielsweise lässt sich der Hinterachsantrieb des e4 auch in einem Hochvolt-Hybridfahrzeug nutzen, mit denselben Vorteilen für Effizienz und Dynamik. Das modulare Antriebskonzept bietet viele Freiheiten, den Grad der Elektrifizierung entsprechend der Kundenwünsche zu skalieren.

Die genannten Effizienzverbesserungen kommen aber nicht nur batterieelektrischen Fahrzeugen zugute, sondern auch Hybridfahrzeugen. Beispielsweise lässt sich der Hinterachsantrieb des e4 auch in einem Hochvolt-Hybridfahrzeug nutzen, mit denselben Vorteilen für Effizienz und Dynamik. Das modulare Antriebskonzept bietet viele Freiheiten, den Grad der Elektrifizierung entsprechend der Kundenwünsche zu skalieren.



**Bild 4: Der modulare und skalierbare Antriebsbaukasten von Magna.** © Magna

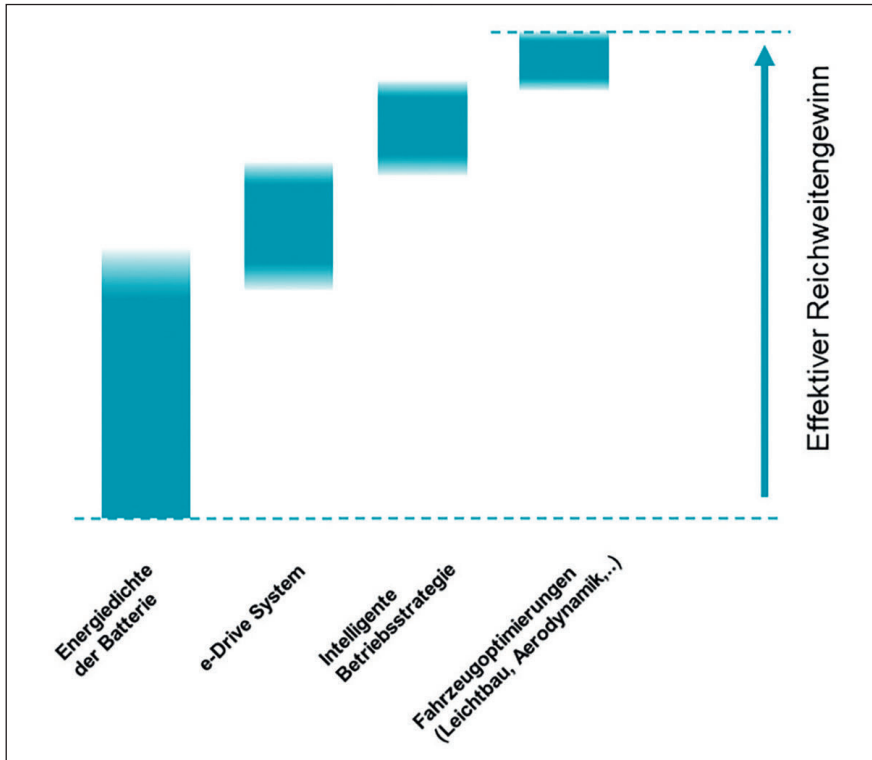


Bild 3: Optimierungsfelder auf Gesamtfahrzeugebene. © Magna



Magna Powertrain nutzt einen Baukasten skalierbarer ‚Building Blocks‘, der einen hohen Anteil von Gleichteilen ermöglicht (Bild 4). Das betrifft sowohl die elektrischen Achsantriebe (E-Drives) als auch die Getriebe für konventionelle

und hybridisierte Antriebe.

Zum Beispiel kann eine E-Maschine auf neuestem technischem Stand sowohl für die E-Drives als auch für hybridisierte Doppelkupplungsgetriebe genutzt werden. Auch Innovationen wie das Entkoppeln von Antrieben zur Effizienzsteigerung stehen all diesen Anwendungen zur Verfügung.

„Die Skalierbarkeit von Building

Blocks und das modulare Design erlauben maßgeschneiderte Lösungen, um eine große Bandbreite von Kundenwünschen zu erfüllen. Das gilt sowohl für OEMs, die ihren Flottenverbrauch senken können, als auch für Endkunden, die von geringeren Kosten, mehr Reichweite und mehr Fahrspaß und -sicherheit profitieren“, resümiert Anton Mayer, Senior Vice Präsident Engineering bei Magna Powertrain.

Auf 25 Prozent beziffert Mayer den Reichweiten-Gewinn eines künftigen E-Autos allein durch Optimierung. Bei einer Fahrt vom europäischen Magna-Sitz in Wien Richtung Süden macht das den Unterschied zwischen Udine und Venedig. Und Potenzial, sagt er, gibt es noch an sehr vielen Stellen.

### Fazit

Der e4 ist das aktuellste Beispiel für mo-

dulare und skalierbare Antriebsstranglösungen, wie sie OEMs benötigen, um fahrzeugseitig alle CO<sub>2</sub>-Potenziale auszuschöpfen und gleichzeitig den Nutzen bieten, den Endkunden erwarten

Die e4-Technologie umfasst hochintegrierte e-Drive-Systeme an Vorder- und Hinterachse. Das vordere Aggregat ist mit einem mechanischen Differential ausgestattet, das hintere mit einem Torque-Vectoring System. Beide e-Drives, einschließlich der Getriebe, Elektromotoren, Wechselrichtern, Antriebssteuerung und Betriebsstrategie, sind Eigenentwicklungen von Magna.

Diese Entwicklungen der Antriebsstranglösungen beruhen auf dem Vorgänger-Prototyp e2, der acht verschiedenen Antriebsstrangkonfigurationen in einer einzigen Fahrzeugarchitektur ermöglichte, außerdem auf Doppelkupplungsgetriebe und einem umfassenden Portfolio an Antriebsstrangprodukten für die unterschiedlichsten Architekturen.

■ (oe)

[www.magna.com](http://www.magna.com)

Klaus Oertel ist Chefredakteur der Hanser automotive.