



Droht mir ein Dreher, wenn ein E-Motor aussteigt?

Einige sehr leistungsstarke Elektrofahrzeuge besitzen an jedem Rad einen Elektromotor. Was geschieht, wenn einer dieser Motoren bei hoher Geschwindigkeit plötzlich stoppt?

vor 26min

Frage von Richard ans AGVS-Expertenteam:

Ich habe vor einigen Wochen die interessante Antwort auf eine Leserfrage nach der hohen Leistung von E-Autos gelesen. Vielen Dank dafür. Nun habe ich eine Anschlussfrage: Was geschieht, wenn bei einem E-Auto mit je einem Motor pro Rad (ohne verbindende Achse) bei hoher Geschwindigkeit ein Motor ausfällt? Ein extremer Dreher scheint programmiert.

Antwort

Lieber Richard Danke fürs Kompliment und die spannende Frage. Zunächst möchte ich vorausschicken, dass Fahrzeuge mit vier Motoren wie der im Beitrag vom 21. Oktober erwähnte Mercedes SLS AMG Electric Drive sehr selten sind. Die meisten E-Sportwagen haben zwei bis drei E-Motoren. Nun zu deiner eigentlichen Frage: Je nach Bauart weisen E-Motoren ein unterschiedliches «Schleppmoment» auf. Damit ist das Drehmoment beziehungsweise die Kraft gemeint, die benötigt wird, um den drehenden Teil, also den Rotor, des Elektromotors in stromlosem Zustand zu drehen. Die sogenannten permanent erregten Motoren (Sorry, aber die heissen wirklich so...) haben einen mit Permanentmagneten ausgestatteten Rotor und mit elektrischem Strom versorgte Drahtwicklungen im Stator. Der Stator ist der feststehende Teil des Motors.

Hier besteht aufgrund des permanent vorhandenen Magnetfeldes ein Drehmoment, das der Drehbewegung des Rotors entgegenwirkt. Diese Wirkung wird beim gewollten Verzögern des Fahrzeuges zur Rekuperation der Antriebsbatterie genutzt. In diesem Zustand wirkt der Motor also als Generator. Damit er seine eigentliche Funktion als Motor wahrnehmen kann, müssen die Statorwicklungen mit Strom versorgt werden, so dass das Magnetfeld des Stators dasjenige des Rotors «abstösst» und den Rotor in eine Drehbewegung versetzt.

Bei dieser Motorbauart wäre also ein plötzlicher Ausfall der Stromversorgung des Stators eines einzelnen E-Motors insofern heikel, weil dann aufgrund der hohen Geschwindigkeit ein relativ starkes Bremsmoment auf das entsprechende Rad einwirkt. Um nun einen Dreher zu vermeiden, müsste die Regelelektronik sofort die Stromversorgung zu den übrigen drei Motoren unterbrechen, so dass auf alle vier Räder ein gleichmässiges Bremsmoment wirkt. Unterstützend kommen bei diesem Manöver auch die hydraulischen Radbremsen zum Einsatz. Sie werden über Sensorik, Elektronik und Aktuatoren des Stabilitätssystems aktiviert und helfen dabei, das Fahrzeug zu stabilisieren.

Die in anderen E-Fahrzeugen ebenfalls oft verwendete E-Motorbauart sind die fremderregten Motoren. Anders als beim permanent erregten E-Motor besteht der Rotor aus Drahtwicklungen beziehungsweise Metallblechen, an denen erst dann ein Magnetfeld entsteht, wenn durch den Rotor ein elektrischer Strom fliesst oder ein Magnetfeld via Induktion auf die Metallbleche übertragen wird. Stehen also weder Stator noch Rotor unter Strom, so lässt sich ein solcher Motor ohne grossen Kraftaufwand drehen. Somit wirkt bei einem Ausfall der Stromversorgung dann auch kein Bremsmoment auf dieses Rad.

So oder so arbeiten bei leistungsstarken E-Fahrzeugen mit zwei oder mehr E-Motoren die verschiedenen Fahrzeugsysteme sehr eng zusammen und tauschen laufend Daten aus. So «wissen» die einzelnen Motoren immer Bescheid über die Haftungssituation der einzelnen Räder und können dank Torque-Vectoring die pro Rad eingesetzten Drehmoment- und Drehzahlwerte exakt dosieren und damit den Fahrer optimal unterstützen – natürlich immer im Rahmen der physikalischen Möglichkeiten.

Gute Fahrt!

Sende deine Frage(n) einfach per Mail an autoratgeber@20minuten.ch. Die interessantesten und aktuellsten Fragen und natürlich die Antworten publizieren wir jeden Mittwoch unter dem Vornamen des oder der Fragenden hier im Lifestyle-Channel von 20 Minuten.

Der AGVS

Der AGVS ist der Verband der Schweizer Garagisten. 4000 Betriebe mit 39'000 Mitarbeitenden (darunter 9000 Nachwuchskräfte in Aus- und Weiterbildung) sorgen dafür, dass wir sicher, zuverlässig und energieeffizient unterwegs sind. Und dieses Expertenteam sorgt für Durchblick: Markus Aegerter (Handel und Dienstleistungen), Olivier Maeder (Bildung), Markus Peter (Technik und Umwelt) und AGVS-Juristin Olivia Solari (Recht).

