

Radnabenantrieb

Der Radnabenmotor bzw. der Radnabenantrieb ist gegenüber herkömmlichen Antriebskonzepten mit zentralem Motor ein Antriebssystem, das direkt in das Rad bzw. in die Felge eines Fahrzeuges eingebaut ist. Es handelt sich dabei um Elektromotoren.

Funktion

Anordnung

Beim Radnabenantrieb sind die Motoren direkt in den Rädern untergebracht. Die Radnabenmotoren sitzen dabei auf den Radnaben, den Aufnahmepunkten für das Rad. Anders als bei herkömmlichen Motoren, die zentral angeordnet sind, handelt es sich also um dezentral angeordnete Antriebe.

Aufbau

Beim Radnabenantrieb vereint der Antrieb in der Regel sowohl den Elektromotor als auch die mechanische Bremse und häufig auch die Leistungselektronik, die je nach System auch außerhalb des Rades angeordnet sein kann. Je nach Ausführung kann außerdem ein Getriebe und ein Kühlsystem integriert werden.

Aufgrund der dezentralen Anordnung direkt im Rad entfallen die bei zentraler Anordnung notwendigen Antriebswellen, das zentrale Getriebe und das Differentialgetriebe. Durch den Wegfall dieser Komponenten ergeben sich Potenziale zur Steigerung des Wirkungsgrades des Antriebssystems und konzeptionelle Vorteile bei der Fahrzeuggestaltung.

Allradantrieb

Indem mehrere Motoren kombiniert verwendet werden, lässt sich mit Radnabenmotoren relativ einfach Allradantrieb realisieren, ohne auf aufwändige mechanische Konstruktionen wie bei Konzepten mit zentralem Motor zurückgreifen zu müssen.

Torque Vectoring

Da jedes Rad einzeln gebremst und beschleunigt werden kann, ist die relativ einfache Realisierung eines sogenannten Torque-Vectoring-Systems möglich. Bei diesen Systemen kann das Antriebsmoment aktiv und individuell auf die einzelnen Räder verteilt werden, wodurch das Fahrverhalten eines Fahrzeuges optimiert wird.

Bremsen und Rekuperation

Bei Fahrzeugen mit Elektroantrieb kann beim Bremsen ein Teil der kinetischen Energie zurückgewonnen und wieder genutzt werden, indem der Elektromotor beim Bremsen in den Generatorbetrieb wechselt. Dieses Prinzip wird als „Rekuperation“ bezeichnet. Dabei entsteht ein Bremsmoment, welches das Fahrzeug bremst. Auch beim Radnabenantrieb ist Rekuperation möglich. Wie beim Zentralantrieb wird auch beim Radnabenmotor das Zusammenwirken von Motorbremse und mechanischer Bremse so optimiert, dass eine hohe Rekuperationsrate ohne Komforteinbußen erzielt wird.

Nachteile des Radnabenantriebs

Ein Nachteil sind theoretisch die hohen ungefederten Massen des Radnabenantriebs, die sich durch das Gewicht der Radnabenmodule ergeben und die Straßenlage, Einlenkverhalten und den Federungskomfort beeinträchtigen können. Dieser Nachteil kann allerdings durch eine modifizierte Fahrwerksabstimmung kompensiert werden.

Außerdem sind Radnabenmotoren durch ihre Position in unmittelbarer Nähe zur Fahrbahnoberfläche Schmutz und mechanischer Belastung ausgesetzt.

Umweltschutz

Auch als Radnabenmotoren ausgeführte Elektromotoren erzeugen lokal keine Emissionen. Deshalb gelten sie im Vergleich zu Verbrennungsmotoren als umweltfreundlicher. Allerdings können bei der Produktion von elektrischem Strom auch Schadstoffe entstehen. Die beste Ökobilanz ergibt sich, wenn auf Strom aus 100% regenerativer Erzeugung gesetzt wird. Durch Rekuperation kann der Energieverbrauch weiter gesenkt werden. Zudem werden Bremspartikelemissionen der mechanischen Bremse reduziert, indem beim Bremsen das Bremsmoment des Radnaben-Elektromotors im Generatorbetrieb genutzt wird.

Quelle: <https://www.mein-autolexikon.de/lexikon/antrieb/radnabenantrieb>
