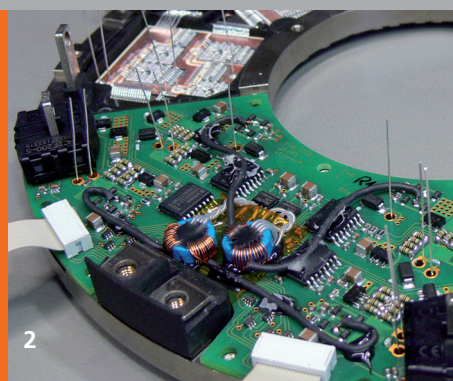
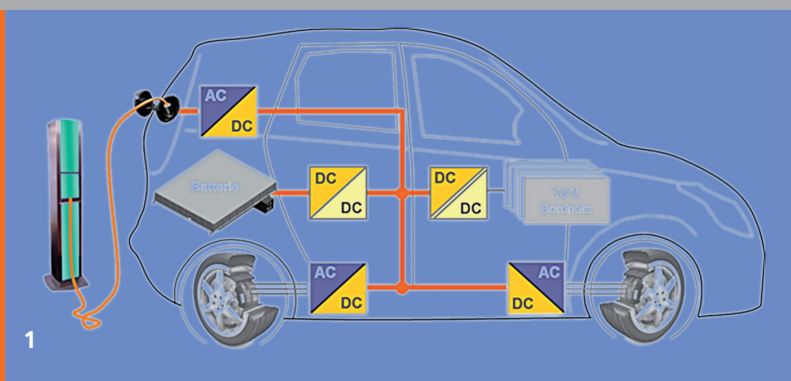




- 1 Antriebsstrang im batterieelektrischen Fahrzeug.
2 Integrierter Antriebsumrichter für Radnabenantriebe.

LUFTGEKÜHLTER ANTRIEBSSTRANG FÜR URBANE MOBILITÄT

Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität

Antriebsstrang und Fahrwerk

Sprecher:

Dr.-Ing. Bernd Eckardt

Kontakt:

Dr.-Ing. Bernd Eckardt
Fraunhofer IISB

Telefon +49 9131 761 139

Telefax +49 9131 761 312

bernd.eckardt@iisb.fraunhofer.de

www.elektromobilitaet.fraunhofer.de/antrieb

Effiziente und kostengünstige Antriebskomponenten, Leichtbau sowie Energiespeicher stehen im Fokus der Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität. Im Rahmen des Clusters Antriebsstrang/Fahrwerk, einer Kooperation der Fraunhofer Institute LBF, IISB und IFAM wird ein innovatives luftgekühltes Antriebssystem erforscht, das eine kostengünstige und flexible Plattform für den Antriebsstrang in zukünftigen Stadtfahrzeugen darstellt.

Im Bereich elektrischer Antriebsstrang bietet der Cluster Antriebsstrang/Fahrwerk Systemlösungskompetenz, die auf der Bündelung der Kompetenzen der beteiligten Institute in den Bereichen Leistungselektronik, Fahrzeugtechnik sowie Fertigungstechnik beruht und Grundlage für zukünftige Innovationen ist.

Luftgekühlter Antriebsstrang

Im Rahmen der FSEM wird ein elektrisches Antriebssystem erforscht, das aus einem luftgekühlten HV-DC/DC Wandler und einem luftgekühlten Radnabenantrieb mit integriertem Antriebsumrichter besteht. Zur Unterstützung der erforderlichen Kühlleistung wird ein Rad speziell für diese Anforderung konstruiert und zum Einsatz kommen. Darüber hinaus wird zur Kompensation der reifengefederten Massen ein adaptives Fahrwerk mit Hinblick auf Energieeffizienz, Fahrkomfort und Fahrsicherheit entwickelt.



Luftgekühlter HV – DC/DC Wandler

Durch Begrenzung der Batteriespannung auf 60 V ist keine Isolationsüberwachung im Fahrzeug notwendig. Um die Verluste im Gesamtantriebsstrang zu reduzieren wird ein bidirektionaler HV-DC/DC Wandler und Multi-Level Topologie zwischen Batterie und Antrieb installiert. Antriebsseitig stellt dieser bedarfsgerecht eine DC-Spannung von UBatt bis 120 V zur Verfügung, bis zu dieser Spannung ist lediglich eine einfache Isolation notwendig, was einen deutlichen Kostenvorteil auf Fahrzeugebene bedeutet. Durch die temporäre Erhöhung der Spannung am Antrieb ergeben sich zum einen Wirkungsgradvorteile, zum anderen wird der Drehzahlbereich mit maximalem Drehmoment erweitert.

Luftgekühlter Radnabenantrieb und kühlluftoptimierte Felge

Zur Realisierung eines luftgekühlten Radnabenantriebs ist eine optimierte Wärmeabfuhr aus dem System erforderlich. Um dies zu erreichen, wird die thermische Situation anhand thermischer Systemsimulationen untersucht. Zur Erhöhung des konvektiven Wärmeaustrags erfolgt zudem eine Neuentwicklung einer Felge, so dass diese für einen zusätzlichen Luftstrom sorgen und so die Verluste im Antrieb an die Umgebungsluft übertragen werden können.

Der Einsatz von innovativen Gussspulen ermöglicht eine Steigerung des Füllfaktors und eine vereinfachte Fertigung der Einzelzähne. Zur Erreichung einer erhöhten funktionalen Sicherheit wird im Antrieb eine 3H-Topologie umgesetzt, wodurch einzelne Wicklungsstränge abgeschaltet werden können, im Fehlerfall ist zudem ein reduzierter Betrieb möglich. Durch den integrierten Antriebsumrichter reduziert sich die Anzahl an Einzelkomponenten im Fahrzeug.

Adaptives Fahrwerk

Die direkte Integration des Antriebs in das Rad führt zu einer Erhöhung der reifen-gefederten Massen. Durch den Einsatz von adaptiven Fahrwerkskomponenten wird der Einfluss dieser Zusatzmassen minimiert und die Fahrsicherheit erhöht. Die Schwingungsdämpfer sollen darüber hinaus energieeffizient die in sicherheitskritische Fahrwerkskomponenten eingetragenen Kräfte reduzieren und gleichzeitig den Fahrkomfort verbessern.

Dauerleistung	12 kW
Maximale Drehzahl	1500 min ⁻¹
Maximales Drehmoment	500 Nm
Batteriespannung	60 V
Zwischenkreis-spannung Antrieb	60 V bis 120 V

Technische Daten des luftgekühlten Radnabenantriebs.

Unser Angebot

- Entwicklung von integrierten leistungselektronischen Komponenten und Antriebssystemen
- Entwicklungspartner für Fahrwerkskomponenten und Räder
- Prüfstände zur elektrischen, thermischen und mechanischen Charakterisierung und Prüfung von Systemen
- Thermische, mechanische und elektrische Simulationen
- Erprobung und Test von Systemen
- Technische und strategische Beratungsleistungen