

PRESSEINFORMATION

05. Oktober 2021 || Seite 1 | 3

CO₂-Minderung im leichten Nfz-Verteilerverkehr: generator-elektrischer Antrieb verknüpft Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit

Ab 2025 müssen die in der Europäischen Union neu zugelassenen Nutzfahrzeuge spezifische Emissionsziele erreichen. Bei zu hohen Emissionen werden Strafzahlungen von bis zu 65.000 Euro pro verkauftem Fahrzeug fällig. Als Alternative bietet sich, speziell für Fahrzeuge des leichten Verteilerverkehrs, das im Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF patentierte Konzept des generator-elektrischen Antriebs an. In einem Forschungsprojekt zum »Hocheffizienten Antriebsstrang für Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung der nationalen Mobilitäts- und Wasserstoffstrategie« (HANNAe) standen biogene Kraftstoffe, eine Wärmekraftmaschine im Stationärbetrieb sowie der Energiespeicher zur vollständigen Integration der Rekuperationsenergie im Fokus. Gemeinsam mit dem Produktbereich »Neue Antriebssysteme« des Fraunhofer ICT sowie den Instituten Fraunhofer IMM und ISE haben die Forschenden des Fraunhofer LBF einen speziellen, für die Anforderungen des leichten Nfz-Verteilerverkehrs optimierten generator-elektrischen Antriebsstrang ausgelegt. Er verbindet in besonderer Weise Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit. Näheres vermittelt ein [Online-Workshop](#) des Fraunhofer LBF am 20. Oktober 2021 von 9.00 - 12.00 Uhr.

In Deutschland werden mehr als 70 Prozent des gesamten Güterverkehrs auf der Straße abgewickelt. Es sind gerade die mittleren Lkw im leichten Verteilerverkehr, die ihre Nutzlastkapazität unterdurchschnittlich ausnutzen und deshalb besonders hohe Emissionen je Tonnenkilometer aufweisen. Batterieelektrische Lkw für diese Transportaufgaben sind emissionsfrei, allerdings auch schwer und teuer: Im Verteilerverkehr benötigen sie für eine Fahrstrecke von 200 Kilometern eine Batteriekapazität von deutlich mehr als 200 Kilowattstunden (kWh), was einer Zusatzmasse von rund 2,5 Tonnen entspricht und die Fahrzeugkosten mehr als verdoppelt.

Generator-elektrischer Antrieb für 12-Tonnen-Lkw

Ein wirtschaftlicher und sofort verfügbarer Weg zur emissionseffizienten Traktionsenergie ist die Nutzung generatorisch produzierter elektrischer Energie. Dazu dienen effiziente, stationär betriebene Wärmekraftmaschinen für die mittlere Traktionsleistung sowie elektrische Maschinen zur Umwandlung der kinetischen Energie bei der Fahrzeugverzögerung. Im Rahmen des Forschungsprojektes zum

Redaktion

Anke Zeidler-Finsel | Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF | Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz | Bartningstraße 47 | 64289 Darmstadt | www.lbf.fraunhofer.de | anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de | Telefon +49 6151 705-268

»Hocheffizienten Antriebsstrang für Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung der nationalen Mobilitäts- und Wasserstoffstrategie« (HANN Ae) haben Forschende des Fraunhofer LBF gemeinsam mit dem Produktbereich »Neue Antriebssysteme« des Fraunhofer ICT sowie Wissenschaftler*innen von Fraunhofer IMM und ISE einen speziellen, für die Anforderungen des leichten Nfz-Verteilerverkehrs optimierten generator-elektrischen Antriebsstrang ausgelegt. Dessen zentrale Komponenten sind ein für den Betrieb mit biogenen gasförmigen Brennstoffen ausgelegter 3-Zylinder Motor mit einer konstanten Leistung von 50 kW sowie ein 32 kWh großer Energiespeicher mit Lithium-Eisenphosphat-Hochleistungszellen. Die damit für den Antrieb des generator-elektrischen Fahrzeugs (GEV) zur Verfügung stehende Leistung und Energie reichen für typische Tagesfahrstrecken von bis zu 300 Kilometer vollkommen aus und bedeuten keine Einschränkungen gegenüber konventionellen Diesel-Lkw.

Perspektiven der GEV-Technologie

»Mit der auf die durchschnittliche Leistungsanforderung im leichten Verteilerverkehr ausgelegten stationären Wärmekraftmaschine sowie dem besonders kompakten Hochleistungsenergiespeicher für Spitzenleistungen bis 250 kW sind die Komponenten der GEV-Technologie besonders masse- und kosteneffizient. Aufgrund der deutlich reduzierten Kraftstoffkosten würde sich der Mehrpreis des generator-elektrischen Lkw innerhalb von zwei Jahren amortisieren und die CO₂-Emissionen deutlich reduziert«, erklärt Rüdiger Zinke, der das Projekt gemeinsam mit Artur Schönemann am Fraunhofer LBF betreut.

Wesentlich für die Gesamteffizienz schwerer Straßenfahrzeuge ist die möglichst vollständige Integration der generatorisch erzeugten Bremsenergie. »Das wird in unserem Konzept durch besonders leistungsfähige und alterungsbeständige Zellen gewährleistet, die den Aufbau eines verhältnismäßig kleinen und kompakten Speichers ermöglichen. Dies ist eine der besonderen Kompetenzen des Fraunhofer LBF«, so Artur Schönemann.

Der generator-elektrische Antrieb

Fahrzeuge mit generatorelektrischem Antrieb fahren immer elektrisch. Dabei ist der Elektromotor in Drehmoment und Leistung bedarfsgerecht und optimal abgestimmt. Typische Kurzstrecken können ausnahmslos mit der Batterie bewältigt werden.

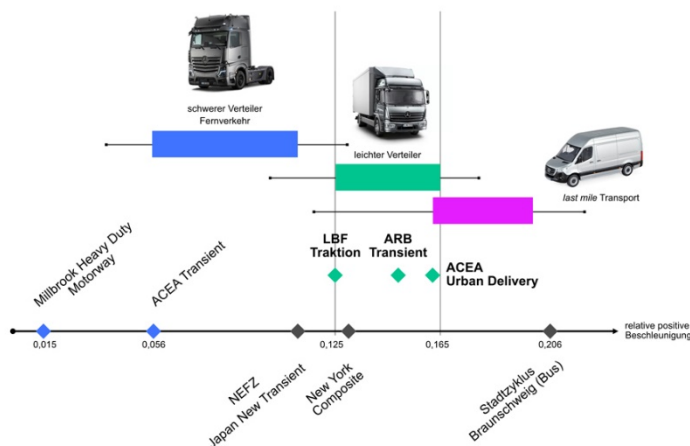
Das Besondere am generator-elektrischen Powerpack ist die große Reichweite. Für lange Strecken wird das Batteriesystem ständig im Fahren geladen. Dazu dient ein monovalenter Gasmotor, der über einen elektrischen Generator Strom erzeugt, den die Batterie fortlaufend zwischenspeichert. Der Motor läuft mit konstanter Drehzahl und immer in seinem Wirkungsgrad-Optimum. Da die Klopfestigkeit von Methangas zudem höher ist als die der normalen Ottokraftstoffe, verdichtet der Motor stärker.

Damit ist die Energieeffizienz des Gasmotors gegenüber Benzinmotoren deutlich besser.

Im Gegensatz zu reinen Elektrofahrzeugen besitzen generator-elektrische Fahrzeuge eine Wärmequelle, die im Winter den Fahrgastraum wärmt und im Sommer die Klimaanlage mit Energie versorgt. Die Geräusentwicklung ist dezent, da der Motor mit konstanter Drehzahl läuft. Generatorelektrische Antriebe vereinen so die Reichweiten- und Infrastrukturvorteile von Verbrennungsmotoren mit den Effizienzvorteilen von Elektroantrieben. Sie sind für Pkw, Lkw und Nutzfahrzeuge geeignet.

Dieser [Video](#) erklärt das Prinzip.

05. Oktober 2021 || Seite 3 | 3



Relative positive Beschleunigung als ein Maßstab zur Bewertung von Lkw-Fahrprofilen.

Graphik: Fraunhofer LBF

Das **Fraunhofer LBF** in Darmstadt steht seit über 80 Jahren für **Sicherheit und Zuverlässigkeit von Leichtbaustrukturen**. Mit seinen Kompetenzen auf den Gebieten Betriebsfestigkeit, Systemzuverlässigkeit, Schwingungstechnik und Polymertechnik bietet das Institut heute Lösungen für wichtige Querschnittsthemen der Zukunft: Systemleichtbau, Funktionsintegration und cyberphysische maschinenbauliche Systeme. Im Fokus stehen dabei Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen wie Ressourceneffizienz und Emissionsreduktion sowie Future Mobility, wie die Elektromobilität und das autonome, vernetzte Fahren. Umfassende Kompetenzen von der Datenerfassung im realen betrieblichen Feldeinsatz über die Datenanalyse und die Dateninterpretation bis hin zur Ableitung von konkreten Maßnahmen zur Auslegung und Verbesserung von Material-, Bauteil- und Systemeigenschaften bilden dafür die Grundlage. Die Auftraggeber kommen u.a. aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, der Medizintechnik sowie der chemischen Industrie. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der rund 400 Mitarbeitenden und modernster Technologie auf mehr als 17 900 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche.

Weiterer Ansprechpartner Presseservice:

Peter Steinchen | PR-Agentur Solar Consulting GmbH, 79110 Freiburg | Telefon +49 761 38 09 68-27 | steinchen@solar-consulting.de

Wissenschaftlicher Kontakt: **Artur Schönemann** | Telefon +49 6151 705-8440 | artur.schoenemann@lbf.fraunhofer.de

Ph.D. Riccardo Bartolozzi | Telefon +49 6151 705-8264 | riccardo.bartolozzi@lbf.fraunhofer.de