

LEVmodular – mit neuer Mobilität zur ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft

Ausgangssituation und Zielsetzung

Light Electric Vehicle (LEV) bieten Potenzial für Ressourceneffizienz in Fertigung und Betrieb. Der Wandel zur Elektromobilität bedeutet drastische Veränderungen in der Autozulieferindustrie, eröffnet aber auch Optionen zur Kreislaufwirtschaft durch Produkte für eine „neue Mobilität“.

Für den Einsatz von LEV sind Einsatzfelder zu untersuchen und Empfehlungen für Fertigung und Betrieb ressourceneffizienter Fahrzeuge abzuleiten.

Vorgehen

Basierend auf einem Fahrzeugprototyp in Mischbauweise wurde, anhand Finite Elemente Methode in Global und Submodelltechnik, eine Faserverbundbauweise des Light Electric Vehicle entwickelt (Abb. 1)

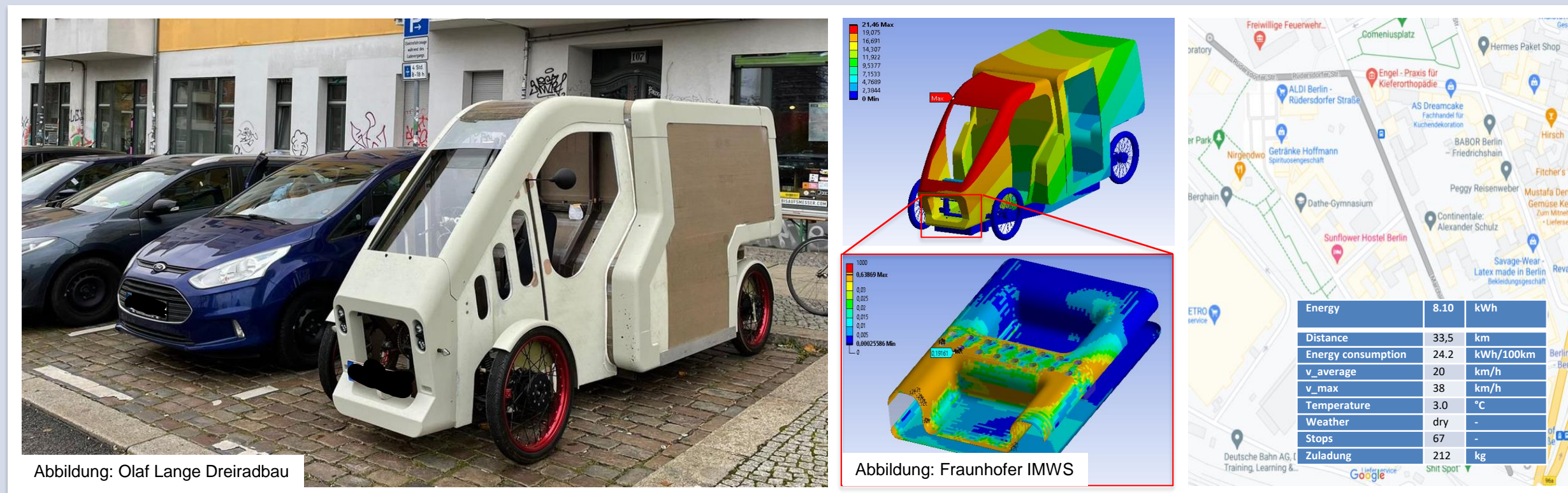


Abb. 1: Auf Basis der Mischbauweise (Cargo Cruiser 2) wurde eine Faserverbundkonstruktion entwickelt (CC 3) und in Testfahrten Verbrauchsdaten ermittelt.

Für die einfache Umrüstbarkeit des Fahrzeuges wurde eine technische Lösung entwickelt, die aktuell auf Patentfähigkeit geprüft wird.

Ein Modell für vergleichendes Life Cycle Assessment der Bauweisen wurde aufgesetzt. In Sensitivitätsanalysen wurde die Umwelteinwirkung der Konstruktionsweisen und verwendeten Halbzeuge ermittelt. (Abb. 2)

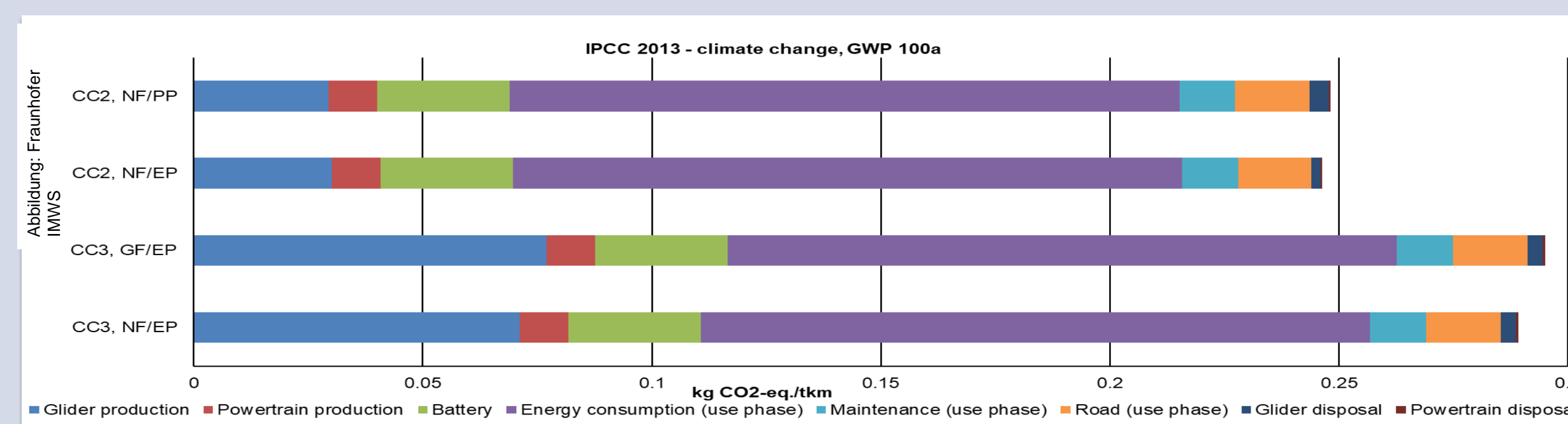


Abb. 2: Ausschnitt der Sensitivitätsanalyse zum Umwelteinfluss von Bauweise und eingesetzten Halbzeugen.

Das vergleichende Life Cycle Assessment (cradle to grave) belegt für muskelkraft-elektrische LEV einen reduzierten Umwelteinfluss gegenüber

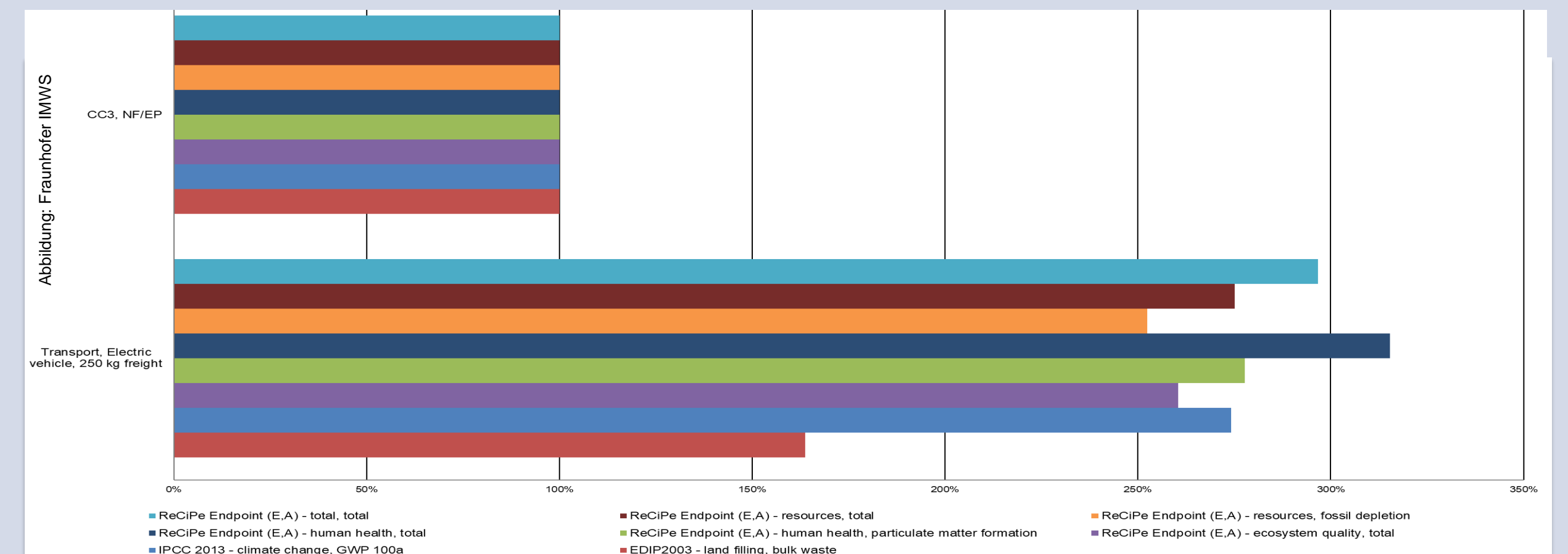


Abb. 3: Vergleichende LCA zwischen CargoCruiser und einem e-PKW für den transport von 250 kg Gütern.

konventionellen e-Fahrzeugen. (Abb. 3) Für die Bewertung Kreislaufwirtschaftspotenzial wurde der französische Reparaturindex angewendet. Kennzahlen zu Ökoeffizienz und Marktkosten der Kreislaufführung wurden abgeleitet.



Abb. 4: Durch Testfahrende wurde die Ergonomie des muskelkraft-elektrischen LEV praktisch getestet.

Ergebnisse

Die im Nutzfahrzeugbau übliche Variantenvielfalt wurde für das LEV durch den Ansatz „Umrüstung leichter Anbauelemente“ auf 1 reduziert und ermöglicht damit eine hohe Wertschöpfung in der Fertigung. Der Einsatz von Niedervolttechnik wurde erfolgreich erprobt und ermöglicht die dezentrale Wartung der Cargo Cruiser. Eine lange Bauteillebensdauer der gewicht-optimierten Faserverbundbauweise wird durch ein kostengünstiges Structural health monitoring ermöglicht. Die Verkehrstauglichkeit bis 50 km/h entlastet die Verkehrsdichte auf Radwegen.

Konsortium

Das Konsortium besteht aus einem in Leichtfahrzeugbau langjährig erfahrenen Kleinunternehmen Olaf Lange, Berlin und einem im Schienenfahrzeugbau etablierten Unternehmen FVK GmbH Dessau-Roßlau. Koordiniert wurde das Vorhaben durch Fraunhofer IMWS.