

Pressemitteilung

2025/04

11.04.2025

Weniger Gewicht, mehr Effizienz und Kreislaufwirtschaft – CO2OPERATE macht Busse umweltfreundlicher

In Zeiten steigender Energiepreise und wachsender Umweltauforderungen steht die Automobilindustrie vor der Herausforderung, nachhaltige und ressourcenschonende Lösungen zu entwickeln. Hier setzt das Forschungsprojekt "CO2OPERATE" an: Ziel des Projekts ist es, die Energie- und Umweltkosten additiv gefertigter, metallischer Bauteile für Nutzfahrzeuge – insbesondere Stadt- und Reisebusse wie den eCitaro – zu reduzieren. Durch Leichtbaustrategien und innovative Kreislaufkonzepte sollen Material- und Energieverbrauch minimiert und die Ressourceneffizienz maximiert werden.

Mehr Effizienz durch Leichtbau und Recyclingstrategien

Im Rahmen des Projekts wird angestrebt, das Gewicht eines Busses signifikant zu senken. Bereits eine Einsparung von beispielsweise 100kg führt während der Nutzung zu einer erheblichen Reduktion des Energieverbrauchs um rund 2.100 kWh pro Fahrzeug. Schon in der Herstellungsphase können durch optimierte Fertigungsprozesse etwa 13.500 kWh pro Bus eingespart werden. Eine zentrale Rolle spielt dabei die prädiktive Lebenszyklusanalyse (LCA), die eine umweltbewusste Produktentwicklung unterstützt, da rund 80 % der Umweltwirkungen bereits in der Designphase bestimmt werden. Gleichzeitig werden langlebige Bauteile so gestaltet, dass sie durch Reparatur oder Wiederverwendung weitergenutzt werden können – ein Prinzip, das als "R-Strategien" bekannt ist.

Technologische Innovation durch additive Fertigung

Das CO2OPERATE-Projekt setzt auf modernste Fertigungstechnologien, insbesondere auf das Laser Powder Bed Fusion (LPBF)-Verfahren sowie die Laser Metal Deposition (LMD)-Technologie. An zwei spezialisierten Standorten werden insgesamt 25 verschiedene Bauteile untersucht, von denen fünf besonders detailliert auf ihre ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile hin analysiert wer-

den. Zusätzlich werden moderne Sensortechnologien eingesetzt, um den Material- und Energieverbrauch in Echtzeit zu erfassen und Optimierungspotenziale zu identifizieren.

Teilvorhaben: Methoden für R-Strategien in der Produktentwicklung

Der Lehrstuhl für Produktentwicklung (LPE) verfolgt die Entwicklung von Methoden zur Integration und Bewertung von R-Strategien (z.B. Re-Use, Remanufacturing, Recycling) im Produktentwicklungsprozess. Dabei werden zunächst geeignete Bauteile methodisch unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte identifiziert und Grundlagen für eine prädiktive Bewertung geschaffen. Dazu werden spezifische Kriterien für die Auswahl und Bewertung von R-Strategien für Nutzfahrzeugkomponenten definiert. Im weiteren Verlauf werden multikriterielle, leichtbauspezifische Aspekte (die Produktgestalt, die Materialien, die Fertigungsverfahren sowie die Füge-technik) integriert, um die Reparaturfähigkeit und Eignung von Bauteilen für R-Strategien ganzheitlich bewertbar zu machen. Schlussendlich resultiert auf diese Weise eine Methodik zur Potenzialbewertung von Nutzfahrzeugkomponenten für verschiedene R-Strategien. Zur Erleichterung der Umsetzbarkeit werden entlang der Methodikentwicklung industriell verfügbare Tools, insbesondere für die ökologische Bewertung von Bauteilen, gescreent und ausgewählt. Anhand der analysierten Toolcharakteristiken werden spezifische Anforderungen abgeleitet, die wiederum rückwirkend in die Methodik einfließen. Somit resultiert ein Analyseprozess zur prädiktiven Identifikation optimaler Lösungskombinationen für R-Strategien und verschiedene Nutzfahrzeugkomponenten aus technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Sicht unter Berücksichtigung der Produktgestalt, der verwendeten Materialien, der Fertigungsverfahren und der Füge-technik.

Wirtschaftliche und ökologische Verwertung der Projektergebnisse

Die im Rahmen des Projekts entwickelten Technologien und Konzepte sollen nach Projektabschluss industriell nutzbar gemacht werden. Durch eine enge Zusammenarbeit mit Industriepartnern wird sichergestellt, dass die Forschungsergebnisse direkt in die Praxis einfließen. Dies trägt nicht nur zur nachhaltigen Mobilität bei, sondern stärkt auch die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen im Bereich der additiven Fertigung.

Projektpartner und Förderung

Das Konsortium setzt sich aus renommierten Forschungseinrichtungen und Industriepartnern zusammen, darunter die Daimler Buses GmbH, ARRK Engineering GmbH, das Institut für Produktion und Informatik (IPI) der Hochschule Kempten und der Lehrstuhl für Produktentstehung der Universität des Saarlandes. Als assoziierte Partner begleiten die TRUMPF Laser- und Systemtechnik

AG, ARTEKA e.K. sowie die thyssenkrupp Schulte GmbH das Projekt. Das Vorhaben wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert.

Mit "CO2OPERATE" wird ein entscheidender Beitrag zur Reduktion der Umweltbelastung und zur Förderung nachhaltiger Fertigungstechnologien geleistet – ein wichtiger Schritt in Richtung klimafreundlicher Mobilität der Zukunft.

Weitere Informationen:

<https://kefis.fza.hs-kempten.de/de/forschungsprojekt/762-co2operate>

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz