

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

21. Mai 2019 || Seite 1 | 4

Ultra-leichte Fahrzeugstruktur macht elektrischen Stadtflyer preiswert und sicher

Die Zukunft der Mobilität ist elektrisch. Dies gilt verstärkt für Städte, wo vor allem kleine Fahrzeuge als Lösung gefragt sind. Industrie und Forschung stellt das vor neue Herausforderungen, wie das von der Europäischen Union geförderte Forschungsprojekt URBAN-EV zeigt, in dem ein preiswertes und sicheres zweisitziges Elektromobil mit super leichter Fahrzeugarchitektur entwickelt wurde. Maßgeblich beteiligt war das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF. Die Herausforderung bei der Fahrzeugentwicklung bestand darin, die hohen geltenden Standards für den Insassenschutz mit guten Leistungsdaten für den Fahrbetrieb zu vereinen. Zu erreichen war dies nur mit konsequentem Leichtbau. Die Vielfalt der von Wissenschaftlern des Fraunhofer LBF angestellten Untersuchungen reichte von der Absicherung der weiter entwickelten Füge­technologie des EMPT-Crimps und die Lebensdauerbewertung mittels EMPT-gefügter Komponenten über die Prüfung ausgewählter Achskomponenten bis hin zur Betriebsfestigkeitsprüfung eines Halbachmoduls. Weitere Informationen zum Projekt gibt es unter www.urban-ev.eu. Zu sehen ist der Zweisitzer beim Fraunhofer-Festival „TheSoundOfScience“ am 27. Juni 2019 in Darmstadt, Centralstation.

Die Herausforderung für die Wissenschaftler des Fraunhofer LBF bestand darin, ein durchgängiges Konzept zur Betriebsfestigkeitsbewertung ausgesuchter Komponenten und Baugruppen zu entwickeln und umzusetzen. »Für kleine Elektrofahrzeuge sind bislang wenige Bemessungsdaten für eine Betriebsfestigkeitsbewertung verfügbar. Wenn die Lebensdauerabsicherung kritischer Fahrzeugkomponenten in den Prozess der Fahrzeugentwicklung integriert werden soll, ist es deshalb wichtig, die Betriebsfestigkeitsversuche durch numerische und experimentelle Spannungsanalysen zu validieren«, erklären Dr. Klaus Lipp, der Gesamtprojektleiter, und Dr. Thorsten Voigt, der die Bauteilversuche am Fraunhofer LBF betreute.

Leichte und stabile Rahmenstruktur bringt Sicherheit

Einen wesentlichen Beitrag zur Masseinsparung in dem Zweisitzer leistet eine neu entwickelte leichte und stabile Rahmenstruktur. Sie besteht aus Aluminium-Leichtbauprofilen, die über Knotenteile aus Magnesiumguss miteinander verbunden sind. Dazu entwickelte der Projektpartner PST in Alzenau die Electro Magnetic Puls Technology EMPT, ein berührungsloses Verfahren zum Fügen elektrisch leitfähiger Materialien, weiter. Das Verfahren hat den Vorteil, dass sich damit, im Gegensatz zum Schweißen, auch verschiedene Materialien miteinander verbinden und technologische Nachteile vermeiden lassen, die beispielsweise beim Kleben auftreten. Die mit dieser

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

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BETRIEBSFESTIGKEIT UND SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT LBF

Technologie am Fahrzeug gefügten Teile untersuchten die Darmstädter Forscher auf ihr Festigkeitsverhalten im Fahrbetrieb.

PRESSEINFORMATION21. Mai 2019 || Seite 2 | 4

In Voruntersuchungen dieser so genannten Crimp-Verbindungen konnten die LBF-Wissenschaftler nachweisen, dass diese die im Betrieb auftretenden zyklischen Beanspruchungen zuverlässig ertragen können. Als hoch beanspruchte Komponente der Rahmenstruktur mit Crimp-Verbindung unterzog das Forscherteam den A-Knoten Lebensdaueruntersuchungen unter kombinierter Biege- und Torsionsbeanspruchung mit konstanten und variablen Amplituden. Dabei kam ein LBF-eigenes standardisiertes Lastprogramm zum Einsatz. Die Versuche bestätigten die guten Ergebnisse der Lebensdaueruntersuchungen an den gecrimpten Proben. Abschließend beim Projektpartner Cidaut in Spanien vorgenommene Crashtests mit dem Elektrofahrzeug bestätigten die Zuverlässigkeit dieser Verbindungen.

Optimierungspotenzial erkannt

Neben der Rahmenstruktur bezogen die LBF-Wissenschaftler auch die klappbare Hinterachse des Zweisitzers in die Lebensdaueruntersuchungen ein. Im Fokus standen dabei der Längslenker der Achse und das Modul einer Halbachse. »Die Herausforderung aller Betriebsfestigkeitsuntersuchungen bestand darin, ein durchgängiges Konzept zur Betriebsfestigkeitsbewertung für die betrachteten Bauteile zu erstellen. Dazu gehört, relevante Lastrichtungen festzulegen, geeignete Lastdaten bereitzustellen, Maßnahmen zur Versuchszeitverkürzung abzuleiten sowie eine Lebensdauerabschätzung vorzunehmen«, so Dr. Voigt.

Aufgrund des Einsatzes korrosionsempfindlicher Leichtbaumaterialien waren auch Umwelteinflüsse mit zu berücksichtigen. Die Wissenschaftler konnten zeigen, dass der Längslenker seitlich einwirkende Sonderlasten sicher ertragen kann. Versuche am Halbachsmodul offenbarten weiteres Optimierungspotential an der konstruktiven Gestaltung der Baugruppe.

Förderer und Partner des Projektes ist URBAN-EV, www.urban-ev.eu, Funded by the Seventh Framework Programme.

Weitere Informationen zum Festival: „TheSoundOfScience“, 27.6.2019, Darmstadt: <https://www.rhein-main.fraunhofer.de/>



PRESSEINFORMATION

21. Mai 2019 || Seite 3 | 4

Zweisitziges Elektromobil für die Stadt: preiswert, sicher und superleicht.
Foto: Fraunhofer LBF /Raapke



Geprüftes Halbachsmodul mit applizierten Dehnungsmessstreifen zum Abgleich der Ergebnisse der experimentellen und numerischen Spannungsanalyse.
Foto: Fraunhofer LBF/Raapke



PRESSEINFORMATION

21. Mai 2019 || Seite 4 | 4

Geprüftes A-Knotenelement mit Rohrstummel des Fahrzeug-Tragrahmens, beide Teile wurden mittels EMTP gefügt. Foto: Fraunhofer LBF/Raapke

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 drei der wichtigsten 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 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, der Schienenverkehrstechnik, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, der Medizintechnik sowie der chemischen Industrie. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der über 400 Mitarbeiter und modernster Technologie auf mehr als 11 560 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: Dr. Klaus Lipp | Telefon +49 6151 705-243 | klaus.lipp@lbf.fraunhofer.de

Dr. Thorsten Voigt | Telefon +49 6151 705-8217 | thorsten.voigt@lbf.fraunhofer.de