

# Entwicklung von Leichtbaukunststoff-Verbundscheiben

## Development of light-weight composite discs

Projekträger | Fördermittelgeber: Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen, Programm: ZIM – Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie  
 Executing Organisation: Federation of Industrial Research Associations, Program: ZIM – Central Innovation Program SME of the Federal Ministry of Economic Affairs and Energy

### Aufgabenstellung

Das Ziel des Projektes ist die Entwicklung und Erprobung werkstoffgerechter und prozesskettenoptimierter Fertigungstechnologien zur Erzeugung massensparender Kunststoff-Verbundscheiben für umweltfreundliche elektromobile Nutzfahrzeuge. Das blz untersucht hierbei den Laserstrahlfügeprozess der Verbundscheibe mit der Rahmenkomponente unter Verwendung einer oszillierenden Strahlführung zur Überbrückung großer Fugespalte.

### Vorgehensweise

Im Rahmen des Vorhabens wird die Verbundscheibe aus Polycarbonat (PC) und Polymethymetacrylat (PMMA) mittels Hochfrequenzfügeprozess mithilfe einer modifizierten Fügefolie verbunden. Das blz untersucht das in der Abbildung dargestellte Laserstrahlfügen von Kunststoff-Verbundmaterialien mit der Rahmenkomponente zur Erzeugung maßgeschneiderter thermoplastischer Tailored Welded Blanks. Parallel dazu wird das strahlungs-basierte Fügen von sphärisch geformten Kunststoff-Verbundscheiben zur Verbindung mit 3D-Kunststoff-Bauteilen untersucht, um eine effizientere Verbindungstechnik im Vergleich zum Kleben bzw. mechanischen Fügen der Scheibe mit dem Rahmen zu etablieren.

### Ergebnisse

Für das Laserstrahlfügen der Verbundscheibe wurden im Vorfeld Untersuchungen zum Fügen der einzelnen Werkstoffpartner der Scheibe mit der Rahmenkomponente durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass mittels quasi-simultanen Laserstrahlfügen eine Zugscherfestigkeit von 71 MPa, welche nahe in dem Bereich der Zugfestigkeit des Grundwerkstoffs (73 MPa) liegt, erreicht wird. In weiteren Untersuchungen wird das Fügen der Verbundpartner in Abhängigkeit des Fugespalts getestet. Hierzu erfolgt unter Zuhilfenahme eines Mehrachsrobotersystems und eines Laserscanners eine Strahloszillation entlang der Fügenaht zur Erzeugung eines größeren Schmelzbad, um eine höhere Spaltüberbrückbarkeit zu erreichen.

### Task

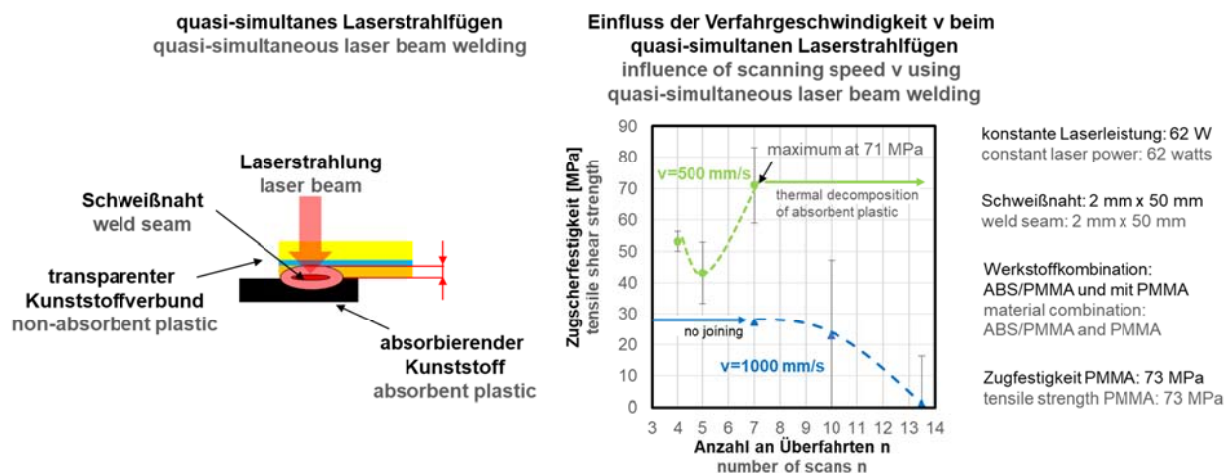
The aim of the project is the development and testing of material conforming and process-chain-optimized technologies for the production of mass-saving plastic composite discs for environmentally-friendly electronic commercial vehicles. The blz examines the laser beam joining process of the composite disc with the frame component using an oscillating beam guide for bridging large gaps.

### Approach

In the project, the composite disc made of polycarbonate (PC) and polymethymet acrylate (PMMA) is joined together by means of a high-frequency joining process using additionally a modified joining foil. The blz examines the laser beam welding of plastic composite materials with the frame component consisting of thermoplastic tailored blanks. Moreover, the laser-based joining of spherical-shaped plastic composite discs is tested for connection with 3D plastic components in order to establish a more efficient joining technique for achieving a higher gap bridging.

### Results

Preliminary investigations were performed to join the individual material partners of the composite disc with the frame component. The results show that a tensile shear strength of 71 MPa, which is close to the range of the tensile strength of the base material (73 MPa), is achieved by quasi-simultaneous laser beam welding. In further investigations, the joining of the plastic components is tested as a function of the gap. By using a multi-axis robot system and a laser scanner, a beam oscillation along the weld seam is made to generate a larger molten bath in order to achieve a higher gap bridging capability.



Anwendung des quasi-simultanen Laserstrahlfügeprozesses zur Erzeugung von thermoplastischen Tailored Welded Blanks

Application of the quasi-simultaneous laser beam joining process for the production of thermoplastic tailored welded blanks