



|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
| <b>Projekt</b>   | <b>Serienfähige Hochstromkontakte als Schlüssel zur effizienten Fertigung von integrierten E-Fahrzeugantrieben (KontACt-E)</b>                                 |                        |
| <b>Koordinator</b>   | ZF Friedrichshafen AG<br>Herr Dipl.-Ing. Wolfgang Schön<br>Graf von Soden Platz 1, 88045 Friedrichshafen<br>Tel.: 07541 777910; E-Mail: wolfgang.schoen@zf.com |                        |
| <b>Projektvolumen</b>  | 3.403 Tsd. Euro (davon 1.753 Tsd. Euro BMBF-Förderung)   |                        |
| <b>Projektlaufzeit</b>   | 01.01.2017 bis 31.12.2019  |                        |
| <b>Projektpartner und -aufgaben</b>  |  | <b>Ort</b>             |
| <b>ZF Friedrichshafen AG</b><br>☞ Aufbau und Validierung schraubminimierter Umrichter für Hybridgetriebe   |  | <b>Friedrichshafen</b> |
| <b>Schaeffler Technologies AG &amp; Co. KG</b><br>☞ Aufbau und Validierung schraubminimierter Umrichter für Radnabenantriebe   |  | <b>Herzogenaurach</b>  |
| <b>Unimet GmbH</b><br>☞ Herstellung und Untersuchung von vibrationsfesten Hochstromkontakte auf der Basis von Schneid-Klemm-Verbindungen   |  | <b>Rieden</b>          |
| <b>Carl Haas GmbH</b><br>☞ Herstellung und Untersuchung von toleranzflexiblen Ringfedern für Hochstromkontakte   |  | <b>Schramberg</b>      |
| <b>Bayerisches Laserzentrum gemeinnützige Forschungsgesellschaft mbH</b><br>☞ Entwicklung einer thermographischen Prozessbeobachtung zur Überwachung von Laserstrahlschweißprozessen in der Produktion |  | <b>Erlangen</b>        |
| <b>Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelemente-technologie (IISB)</b><br>☞ Untersuchung und Charakterisierung des elektrisch-mechanischen Verhaltens von Hochstromschnittstellen       |  | <b>Erlangen</b>        |

### Deutschland – Leitanbieter für Elektromobilität



Die größte Herausforderung, vor der die Automobilindustrie weltweit steht, ist die langfristige Sicherung einer umweltverträglichen individuellen Mobilität. Im Hinblick auf die angestrebte Nutzung erneuerbarer Energien und die lokale Emissionsfreiheit werden große Erwartungen in die Elektromobilität gesetzt. Aus Sicht der Automobilindustrie gilt es, die Führungsrolle Deutschlands im Automobilbau auch in einer „elektromobilen Zukunft“ zu behaupten. Die Bundesregierung hat daher das Ziel gesetzt, in einem ersten Schritt eine Million Elektrofahrzeuge bis 2020 auf Deutschlands Straßen zu bringen. Die deutsche Automobilindustrie soll zu einem Leitanbieter für Elektromobilität werden. Auf dem Weg zu marktfähigen Elektrofahrzeugen sind jedoch noch wesentliche technologische Hürden zu überwinden. Im Rahmen des Förderschwerpunktes „Serienflexible Technologien für elektrische Antriebe von Fahrzeugen 2“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung werden insbesondere serienfähige und skalierbare Produktions- und Fertigungstechnologien für die Herstellung von Elektromotoren und Mess- und Prüftechnologien gefördert. Darüber hinaus werden Antriebstechnologien für zukünftige Fahrzeuggenerationen, die deutlich weiterreichende Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und funktionale Sicherheit von Elektromotoren stellen, gefördert.

## Hochstrom-Kontakte für elektrische Antriebe - einfach und zuverlässig

Integrierte elektrische Antriebssysteme sind Schlüsselkomponenten für kostengünstige elektrische Fahrzeuge. Aus kompletten Modulen bestehende Antriebssysteme reduzieren die Anzahl der Schnittstellen und vereinfachen den Aufbau des elektrischen Antriebsstrangs erheblich. Gleichzeitig führt die Integration der Elektronik in diese Module zu steigenden mechanischen und thermischen Anforderungen, insbesondere an die Elektronikkomponenten und ihre elektrischen Verbindungen. Eine der identifizierten Schwachstellen auf dem Weg zu großserienfähigen integrierten Antrieben stellt die Verbindung zwischen Leistungselektronik und Elektromotor dar. Verfügbare Lösungen, wie Steckverbinder auf Lamellenbasis oder Schraubverbindungen, erfüllen die extremen Anforderungen an hochintegrierte Systeme mit hohen Strömen nicht.

Zielsetzung des Forschungsprojekts KontACt-E ist die Erforschung von Verbindungen auf Basis von großserienfähigen Hochstrom-Kontaktierungstechnologien für Ströme bis 600 Ampere, einschließlich der zugehörigen Prüftechnologien, die so einfach und zuverlässig sind wie ein Schuko-Stecker.



Fertigungsintegrierte Prüfung von Kontakten für Fahrzeugelektronik  
Quelle: Carl Haas GmbH

Um dieses Ziel zu erreichen, werden im Rahmen des Projekts die Hochstrom-Kontaktierungsverfahren, der Schneid-Klemm-Kontakt und eine spezielle Ringfeder umfassend erforscht, für Elektroantriebe weiterentwickelt und erprobt. Zu diesen beiden lösbaren Verbindungstechniken kommt das Schweißen von Kupfer als unlösbare Verbindung hinzu. Die Entwicklung und Auslegung erfolgt auf der Basis von Computersimulationen zur Bestimmung von thermischen und mechanischen Belastungen. Aus diesen Anforderungen abgeleitete Hochstromkontakte werden in umfassenden Versuchsreihen auf einem Schwingtisch untersucht. Zur Ableitung von Schädigungsmechanismen erfolgen diese praxisnahen Untersuchungen unter elektrischer und thermischer Last. Um die Kontaktstellen und den kompletten Antrieb möglichst kostengünstig gestalten zu können, werden parallel dazu die Produktionsprozesse einschließlich der erforderlichen automatisierbaren Mess- und Prüftechnologien untersucht. Anhand von zwei Demonstratoren, einem Hybridgetriebe und einem Radnabenantrieb, wird die Eignung der Hochstrom-Kontaktierungstechnologien für Serienfertigungsprozesse erarbeitet.

Im Erfolgsfall entstehen neue elektrische Verbindungselemente und -techniken für elektrische Antriebe, welche sich durch kostengünstige Produktionsmöglichkeiten und eine hohe Zuverlässigkeit auszeichnen. Derartige Kontakte sind auch für andere Branchen von hohem Interesse. Hierzu zählen beispielsweise die Luft- und Raumfahrt sowie die Energiewirtschaft.