

# BMBF-Verbundprojekt NeWire



Neuartige serienflexible Wickelverfahren  
für die wirtschaftliche automatisierte Fertigung  
von hoch performanten elektrischen Maschinen



## Deutschland – Leitanbieter für Elektromobilität



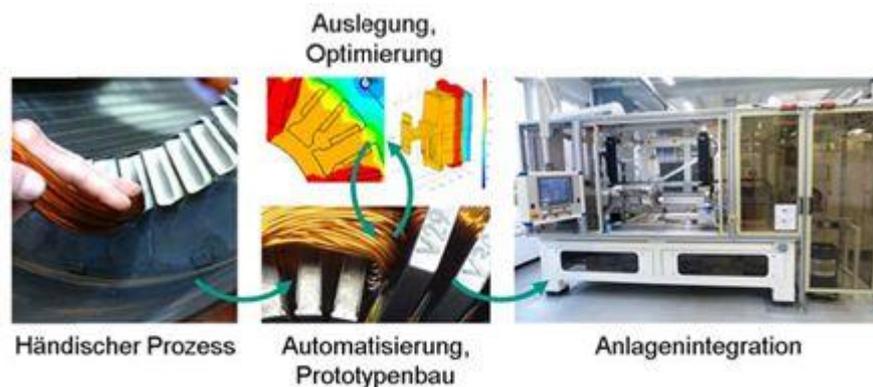
Die größte Herausforderung, vor der die Automobilindustrie weltweit steht, ist die langfristige Sicherung einer umweltverträglichen individuellen Mobilität. Im Hinblick auf die angestrebte Nutzung erneuerbarer Energien und die lokale Emissionsfreiheit werden große Erwartungen an die Elektromobilität gesetzt. Aus Sicht der Automobilindustrie gilt es, die Führungsrolle Deutschlands im Automobilbau auch in einer „elektromobilen Zukunft“ zu behaupten. Die Bundesregierung hat sich daher zum 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.

## Neuartiges Wickelverfahren für Hochleistungs-Elektromotoren

Aufgrund der begrenzten Energieressourcen und des global wachsenden Individualverkehrs werden neue energieeffiziente und wirtschaftliche Antriebskonzepte benötigt. Derzeit bieten elektrische Antriebe aufgrund des hohen Wirkungsgrads genau diese technischen Eigenschaften. Um die Vorteile nutzen zu können, muss der Elektromotor für seinen Anwendungsfall optimal ausgelegt werden. Heutige Elektromotoren für Traktionsantriebe müssen bis an ihre Leistungs- und Materialgrenze optimiert werden und ein breites Feld an Anforderungen erfüllen.

Ziel des Forschungsprojekts NeWwire ist die Entwicklung und Auslegung eines neuartigen Wickelverfahrens zur automatisierten Fertigung von Elektromotoren im Hochleistungsbereich für den automobilen Einsatz. Die innere Kupferdrahtwicklung im feststehenden Teil des Motors. Zur Leistungssteigerung des Motors wird eine leistungsfähige Wicklung benötigt, deren Fertigung eine besondere Herausforderung darstellt. Das sogenannte Träufel-Wickelverfahren, bei dem die Drähte bislang händisch in den Stator eingebracht werden, soll im Projekt automatisiert werden. Dabei werden reproduzierbar und mit geringen Fertigungszeiten möglichst viele Kupferleiter in den Stator eingebracht, ohne den Kupferlack-draht zu beschädigen und elektrische Kurzschlüsse zu verursachen. Heutige automatisierte Prozesse zur Bewicklung erreichen zwar geringe Fertigungszeiten und reproduzierbare Ergebnisse, jedoch ist die Anzahl der Kupferleiter nicht so hoch wie bei händischen Prozessen.



Vom händischen Prozess zur Anlagenintegration.

Quelle: Karlsruher Institut für Technologie, wbk Institut für Produktionstechnik, Volkswagen AG

Zunächst werden die Anforderungen und Spezifikationen, wie z. B. Leistung und Drehmoment, an den Traktionsantrieb festgelegt. In einem iterativen Prozess wird der Motor elektromagnetisch und thermisch ausgelegt. Parallel dazu wird das Konzept zur Mechanisierung und Automatisierung des Träufel-Wickelverfahrens erarbeitet und prototypisch getestet. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Simulation des Antriebssystems zum Bau des Demonstrators ein. Für die erfolgreiche Umsetzung ist zusätzlich die Weiterentwicklung des Kupferdrahtes mit seiner Isolierung bzw. Lackierung notwendig. Der Demonstrator wird in den Fertigungsprozess bei Volkswagen implementiert und erprobt. Am Ende des Projekts werden mehrere Prototypen des Elektromotors gefertigt und unter unterschiedlichen Bedingungen hinsichtlich ihrer Leistungseigenschaften geprüft.

Die Automatisierung des innovativen Wickelverfahrens bietet die Möglichkeit zur Steigerung der Anzahl der Kupferleiter in Statoren von verschiedenen Elektromotorarten. So werden Elektromotoren effizienter und leistungsfähiger. Von den Forschungsergebnissen können alle Hersteller von Elektromotoren, beispielsweise auch für leistungsstarke Industriemotoren in Logistikprozessen, profitieren.

**Laufzeit** 01.01.2017 - 31.12.2020

### Projektpartner:

- Volkswagen AG, Werk Kassel, Baunatal (Projektkoordinator)
- Aumann GmbH, Espelkamp
- Essex Germany GmbH, Bad Arolsen
- Universität Kassel, Fachgebiet Fahrzeugsysteme und Grundlagen (FSG), Kassel
- Universität Kassel, Fachgebiet Mechatronik mit dem Schwerpunkt (FMF), Kassel
- Karlsruher Institut für Technologie, wbk Institut für Produktionstechnik, Karlsruhe