

## Errichtung eines Digital | Power | Net-Lab

Unter dem Begriff Bordnetz wird grundsätzlich ein mechatronisches System bestehend aus elektrischen/ elektronischen Komponenten bzw. Baugruppen sowie deren Verbindungselementen verstanden. Wesentliche Bestandteile eines Bordnetzes sind die Verkabelung und die verbindenden Kontakte bzw. Stecksysteme sowie informations-technische Module wie Bussysteme, Sensoren und Steuerungsgeräte sowie energiebezogene Baugruppen wie Aktoren, Motoren/Generatoren, Beleuchtungen, Prozessgeräte und Energiespeicher.

Bordnetze sind das Nervensystem aller modernen mechatronischen Systeme: Automobile, Züge und Flugzeuge, Maschinen und Anlagen, Telekommunikationssysteme und Computer, Geräte der weißen (Haushaltsgeräte) und braunen Ware (Unterhaltungselektronik), Windkraft- und Photovoltaikanlagen sowie Steuerungstechnik und medizintechnische Geräte nutzen komplexe Kabelsysteme zur Vernetzung von elektrischen und optischen Signalen von Sensoren, Aktoren und Steuerungen. Hierbei müssen Informationen in immer höheren Übertragungsraten (bis 100 Gbit/s), auch über große Entfernungen (z.B. in Flugzeugen, Windkraftanlagen), zwischen immer mehr Netzwerkknoten, sicher gegen jegliche Störung und über viele Jahre zuverlässig übertragen werden.

Da auch die Energie für alle elektrischen Verbraucher, also insb. Antriebe, Prozesse, Beleuchtungs- und Informationssysteme, über Kabelnetze leistungsgerecht zur Verfügung gestellt wird, stellen Bordnetze gleichzeitig auch den Blutkreislauf für alle elektrischen und elektronischen Produkte dar. Aufgrund der ungebrochenen Dezentralisierung der Energieerzeugung, der zunehmenden Elektrifizierung der Mobilität und der steigenden Automatisierung in allen Lebensbereichen (z.B. Produktion/ Logistik, Medizin, Haushalt) wachsen die in Bordnetzen zu führenden elektrischen Leistungen stetig an. Sowohl Kabel- als auch Stecksysteme müssen zudem leicht zu bauen sowie in hoher Varianz (oft in Losgröße 1) und kostengünstig hergestellt werden. Aus diesen Herausforderungen kann zu deren erfolgreicher Bewältigung folgender Handlungsbedarf für die Bordnetzindustrie abgeleitet werden:

- Übernahme intelligenter Funktionen von Sensoren, Steuerungen, Antennen, Sicherungen, Aktoren durch das Bordnetz
- Verschlinkung der Wertschöpfungskette von Bordnetzen mittels durchgängiger Datenmodelle
- Integration der Energie- und Informationsverteilung in mechanisch tragende Bauteile
- Substitution kabelgebundener Lösungen durch drahtlose Technologien zur Übertragung von Informationen und Energie
- Übertragung hoher Datenraten über Lichtwellenleiter und Bussysteme
- Rückverlagerung der Kabelbaumfertigung in Hochlohnländer durch flexible Automatisierung der bislang nahezu vollständig manuellen Bordnetzmontageprozesse
- Intensivierung der Digitalisierung mittelständischer Kabelsatzkonfektionäre
- Effizienzsteigerung der JIS-Logistik durch IT-Integration der Bordnetz-Lieferanten
- Gewichts- und Ressourceneinsparung durch neue Materialien, Prozesse und Verbindungstechnologien
- Sicherstellung komplexer mechatronischer Funktionalitäten mittels neuer rechnergestützter Technologien
- Steigerung der Langzeitstabilität von Aufbau- und Verbindungstechnologien
- Kontinuierliche Verbesserung der Kosten, Qualität, Zuverlässigkeit und Flexibilität
- Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit mittels Blockchain-Technologien

Die oben dargestellten Herausforderungen und Lösungsansätze in der Signal- und Leistungs- vernetzung werden in enger Vernetzung mit den einschlägigen, international führenden Tech- nologieanbietern und -anwendern für die Entwicklung und Produktion von Bordnetzen in Bay- ern entwickelt. Die hohe Bedeutung einer fundierten und zügigen Bearbeitung der Themen- stellung wird durch die Unterzeichnung von 24 entsprechenden Absichtserklärungen (Letter of Intent; LOI) untermauert. Auf Basis seiner international führenden industriellen Vernetzung und der hohen wissenschaftlichen Kompetenz soll das **Digital | Power | Net-Lab** zu dem weltweit führenden Technologiezentrum für die Signal- und Leistungsvernetzung in mechat- ronischen Systemen ausgebaut werden. Das **Digital | Power | Net-Lab** wird seine Kompe- tenzen in sieben Forschungsfeldern bündeln und so die Technologieanbieter und -anwender moderner Bordnetze bei der Bewältigung der zukünftigen Herausforderungen im Bereich der Signal- und Leistungsvernetzung mechatronischer Systeme zielgerichtet unterstützen. Als Forschungsfelder sind hierbei zu nennen:

- Intelligenzsteigerung der Bordnetze
- Funktionsintegration in Struktur-Bauteile (v. a. durch selektive Drucktechnologien)
- Übertragung von Signalen über Bus- und Drahtlossysteme
- Entwicklung neuer Automatisierungslösungen zur Kabelbaumfertigung
- Rechnergestützte Technologien für die Entwicklung und Simulation von Produkten und Prozesse
- Entwicklung innovativer Werkstoffe und deren Verarbeitung
- Zuverlässigkeitsanalyse und Lebensdauermodelle für Komponenten und Verbin- dungstechnologien

Die Erreichung der europäischen Klimaziele für den Flottenverbrauch der Automobilhersteller von derzeit 130g CO<sub>2</sub>/km auf 59g CO<sub>2</sub>/km in 2030 erfordert einen akuten Handlungsbedarf nach adäquaten Fahrzeugkonzepten. Eine Neuausrichtung der europäischen Automobilin- dustrie eröffnet gewaltige Chancen für die bayerische Wirtschaft, mittels derer die Verluste durch die COVID-19 Pandemie signifikant kompensiert werden können. Hochkomplexe Bord- netzsysteme oder Schaltanlagen müssen zukünftig automatisiert hergestellt werden, um die enormen Anforderungen an die Sicherheit, Zuverlässigkeit, Wirtschaftlichkeit und Kostendruck standzuhalten. In diesem Kontext gilt es die Zulieferer, Maschinenbauer und Dienstleister, die in bedeutender Anzahl in Bayern beheimatet sind, durch innovative Lösungen und Unterstüt- zung aus der Forschung zu stärken.

#### **Projektverantwortlicher:**

Robert Süß-Wolf

Leiter Forschungsbereich Bordnetze

Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Mail: [robert.suess-wolf@faps.fau.de](mailto:robert.suess-wolf@faps.fau.de)

Tel: 0911 5302 9095

Mobil: 01741813302