Energie und Mobilität

Ulrich Jumar, Institut für Automation und Kommunikation e. V. Magdeburg

Sowohl Fragen der Energieeinsparung als auch vielfältige Aspekte der Elektromobilität sind gegenwärtig Gegenstand einer intensiven Diskussion. Während ein ingenieurwissenschaftlicher Diskurs zu anderen Themen häufig in Fachkreisen ohne nennenswerte Kenntnisnahme durch Politik und Öffentlichkeit erfolgt, sind Fragen der Energie und Mobilität in das Blickfeld allgemeinen Interesses gerückt. Für Wissenschaftler der Mess- und Automatisierungstechnik ist eine solche Situation ungewohnt, hat ihre Disziplin in der Außenwahrnehmung doch häufig das überkommene Image versteckter Technologien, einer dienstleistenden, unterstützenden und zumeist nicht öffentlichkeitswirksamen Funktion. Dem Anspruch der Automation als Leitdisziplin, wie er im Thesenpapier „Automation 2020“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik verankert ist, wird eine Sicht als reine Enabler-Wissenschaft nicht gerecht. Im Einklang mit der These, dass die Automation einen wesentlichen Beitrag zur Lösung anstehender gesellschaftlicher Herausforderungen leistet, greift das vorliegende Schwerpunktheft der Zeitschrift at das aktuelle Thema Energie und Mobilität auf.

Im Jahr 2010 stand der in Leipzig durchgeführte VDE-Kongress unter der Überschrift „E-Mobility“, im Jahr 2012 wurde für den Kongress in Stuttgart das Motto „Smart Grid – Intelligente Energieversorgung der Zukunft“ gewählt. Aus der Präsentation ausgewählter Fachbeiträge auf dem VDE-Kongress entstand die Anregung zu einem automatisierungstechnischen Schwerpunktheft Energie und Mobilität. Schnell wurde deutlich, dass eine zusammenfassende und überblicksartige Darstellung auf diesen durch eine außerordentlich große Entwicklungsdynamik gekennzeichneten Feldern kaum zu leisten ist. Stets neu stellt sich auch die Frage, ob es grundlegend neuer methodischer Ansätze bedarf oder vielmehr aus dem reichen wissenschaftlichen Repertoire der Mess- und Automatisierungstechnik einschließlich der langjährig etablierten Verwobenheit mit Konzepten der Informationstechnologie geschöpft werden kann. Das Ergebnis der Bemühungen sind fünf Anwendungsaufsätze, die sich ohne Anspruch auf eine inhaltliche Gesamtabdeckung ausgewählten Facetten des Themenkreises Energie und Mobilität widmen.

Den Auftakt bildet ein Beitrag, der sich elektrischen Bordnetzarchitekturen im Fahrzeug widmet und damit zunächst das einzelne Fahrzeug in den Blick nimmt, sei es ein reines Elektrofahrzeug oder eines mit Hybridantrieb. Ein robustes und energieeffizientes Bordnetz sowie ein geeignetes Energiemanagement sind nicht nur für einen sicheren Betrieb des Fahrzeugs unabdingbar, sie tragen auch essentiell zur Gewährleistung einer möglichst großen Reichweite von Elektrofahrzeugen bei. Anhand des exemplarisch aufgegriffenen Problems einer elektromechanischen Wankstabilisierung zeigen die Autoren zudem den möglichen Beitrag regelungstechnischer Ansätze auf Komponenten- und Systemebene des Fahrzeugs.

Auch beim zweiten Beitrag des Schwerpunktheftes ist an eine fahrzeugseitige Implementierung von Lösungen gedacht. Ein Steuergerät im Elektrofahrzeug wird letztlich die gerätetechnische Basis für einen Algorithmus zur optimierten Ladung von Elektrofahrzeugen bilden. Allerdings muss ein solcher Algorithmus zur Ladeoptimierung neben dem aktuellen Zustand der Komponenten im Fahrzeug auch die Auslastung im Energieversorgungsnetz und Informationen zu günstigen Stromtarifen einschließen. Damit wird die Integration von Elektrofahrzeugen in das Energieversorgungsnetz angesprochen, die nicht ohne eine standardisierte Datenkommunikation von Fahrzeug und Netz, also Vehicle to Grid, auskommt. Die Autoren beleuchten in ihrem Beitrag, wie die verschiedenen Anforderungen des Fahrzeugführers, des Elektrofahrzeugs und des Energieversorgungssystems in einer intelligenten Ladesteuerung zusammengeführt werden.

Mit der Einbindung von Elektrofahrzeugen in das elektrische Netz befasst sich der dritte Aufsatz. Noch ist die Zahl von Elektrofahrzeugen vernachlässigbar gering, ein großflächiger Einsatz solcher Fahrzeuge erfordert aber die Analyse der zu erwartenden Auswirkungen auf das Niederspannungsnetz. Die Autoren geben in ihrem Beitrag hierzu u. a. Ergebnisse eines untersuchten Referenznetzes an. Sollen möglichst viele Elektrofahrzeuge in einem Ballungsraum betrieben werden, ohne das Niederspannungsnetz aufwändig auszubauen, bedarf es eines Lademanagements.

Das gesteuerte Laden von Elektrofahrzeugen erreicht eine weitere Qualitätsstufe, wenn gezielt die Verfügbarkeit

von regenerativen Energien wie der Windenergie Berücksichtigung findet. Aktuell übliche Verfahrensweisen des Energiemanagements und regulatorische Rahmenbedingungen sehen eine derartige Form der unmittelbaren Lastbeeinflussung zwar noch nicht vor, die technischen Eigenschaften einer entsprechenden Methode werden aber vom Autor des vierten Beitrags des vorliegenden Heftes beleuchtet. Sein Ziel ist es, ungesteuertes und gesteuertes Laden von Elektrofahrzeugen und den Einfluss auf die Verteilnetze zu vergleichen, wobei die Ladung gezielt so gesteuert wird, dass sie der Einspeisung von Windenergie folgt.

Dass moderne Mobilitätskonzepte keineswegs stets mit dem Thema Elektromobilität verknüpft sind, dokumentiert der abschließende Aufsatz der zum Schwerpunkt Energie und Mobilität ausgewählten Beiträge. Das erfolgreiche Betreiben eines Carsharing-Modells erfordert ein schlüssiges Konzept für die Servicedisposition zur Instandhaltung der Fahrzeugflotte. Mit einem genetischen Optimierungsansatz finden die Autoren des Beitrags eine Lösung, die den zahlreichen praktischen Randbedingungen genügt.

Den Autoren und Gutachtern der Beiträge dieses Schwerpunktheftes sei an dieser Stelle für die gute Zusammenarbeit herzlich gedankt. Mögen die Beiträge geeignet sein, den Lesern einen Eindruck von der Vielgestaltigkeit mess- und automatisierungstechnischer Fragen auf dem spannenden Gebiet der verknüpften Themen Energie und Mobilität zu geben.

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar ist Leiter des Instituts für Automation und Kommunikation e. V. Magdeburg (ifak). Hauptarbeitsgebiete: Modellierung und Simulation, Steuerungs- und Regelungsentwurf in verschiedenen Anwendungsgebieten der Automation.

Adresse: Institut für Automation und Kommunikation e. V. Magdeburg, Werner-Heisenberg-Straße 1, 39106 Magdeburg, Tel.: +49 (0)391 9901410, Fax: +49 (0)391 9901590,
E-Mail: ulrich.jumar@ifak.eu