

1 Einleitung

Die kommende fünfte Generation des Mobilfunks „5G“ ermöglicht es, 500 Milliarden Dinge des Internets in Echtzeit miteinander zu verbinden. Während frühere Generationen der Mobilfunknetze hauptsächlich für die Kommunikation für und mit Menschen konzipiert waren, wird mit 5G nun eine Lösung für die Kommunikation zwischen Menschen und Maschinen sowie zwischen Maschinenelementen geschaffen. Dadurch entsteht eine Symbiose zwischen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie einer funkbasierten Kommunikationstechnik.

Diese Entwicklung hat entscheidende Auswirkungen auf die Energietechnik, da durch die Einführung des 5G Mobilfunkstandards in der nächsten Dekade viele der heute kabelgebundenen und starren Übertragungs- und Kommunikationswege zwischen wenigen zentralen Anlagen durch eine funkbasierte und offene Kommunikationsplattform ersetzt werden. Dadurch wird es möglich, dezentrale und regenerativ dominierte Energieversorgungsstrukturen zu einem funktionierenden dezentralen System zu verbinden. Der Transformationsprozess in der Energietechnik wird durch eine funkbasierte Datenübertragung stark unterstützt (Abb. 1.1).

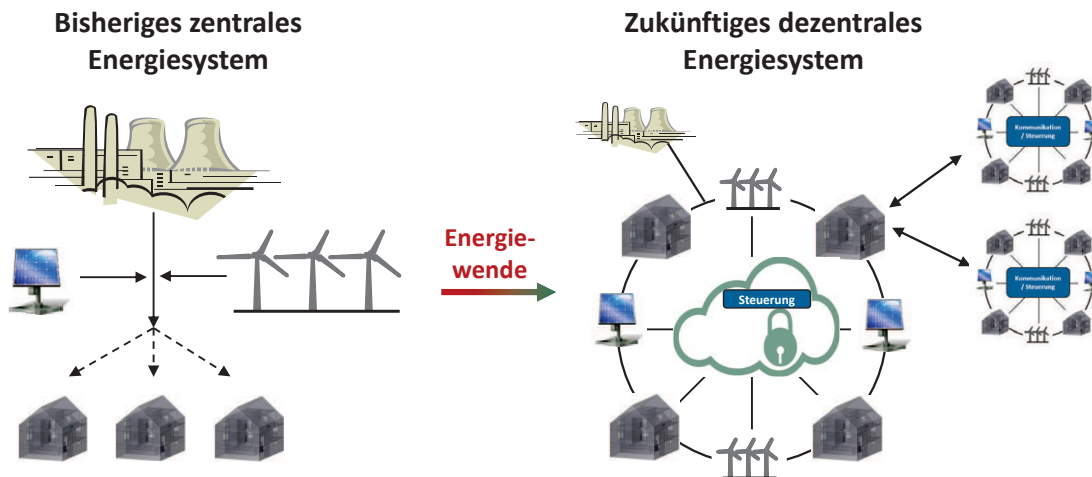


Abb. 1.1: Transformation der Energiesysteme

Für die Kommunikation in energietechnischen Anwendungen werden häufig proprietäre und geschlossene Übertragungssysteme eingesetzt. Dies war in der Vergangenheit auch nicht hinderlich, da in der Bundesrepublik Deutschland ein zentral geprägtes Energieversorgungssystem vom Erzeuger hin zum Konsument vorherrschte. Die Anstrengungen der Bundesregierung gehen jedoch in die Richtung, die Energieversorgung deutlich dezentraler aufzustellen und mit einem möglichst hohen Anteil an erneuerbaren Energieerzeugungssystemen auszustatten. Um diese neuen energetischen Versorgungsstrukturen vorteilhaft betreiben und verwalten zu können, ist ein extrem leistungsfähiges Kommunikationssystem notwendig, an welchem der nächste Mobilfunkstandard einen entscheidenden Anteil haben wird.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es daher, den zukünftigen 5G Mobilfunkstandard für Anwendungen in der Energietechnik nutzbar zu machen. Hierzu wird im ersten Schritt eine Informationsstruktur entwickelt, welche die Kommunikation von energetischen Anwendungen hin zu einem übergeordneten Back-End ermöglicht. Mit dieser Struktur, die unabhängig von Feldbusprotokollen und firmenspezifischen Lösungen ist, wird ein allgemeiner Kommunikationszugang für alle energetischen Anwendungen ermöglicht. In einem zweiten Schritt wird eine Softwareplattform basierend auf einem dynamischen Cloud-System entwickelt, welche sich strukturell nicht mehr

an der klassischen Struktur eines Versorgungsgebietes orientiert. Vielmehr ist das System so gestaltet, dass es dynamisch an lokale Randbedingungen, wie elektrische Einspeisung bzw. thermischen Bedarf angepasst werden kann. Die Implementierung der Cloud Software kann hierbei je nach Anforderungen hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Datensicherheit entsprechend des „edge computing“ Ansatzes auch dezentral erfolgen. Die Einbindung von Sensoren und Aktoren (z.B. der Erzeugungs- und Verbrauchersysteme) folgt dabei keinen starren Vorgaben, sondern ist dynamisch angelegt.

Im Rahmen des Forschungsberichtes werden zunächst „Use Cases“ beschrieben, welche typische Aufgabenstellungen der Energietechnik adressieren. An den Use Cases orientiert sich die Kommunikations- bzw. Softwarestruktur, welche zunächst allgemein definiert und dann angepasst an die Use Cases spezifiziert wird. Im darauf folgenden Abschnitt schließt sich die Beschreibung der cloudgestützten Softwareplattform für die Energietechnik an. Dies umfasst zunächst die Beschreibung von Basisapplikationen, die für das Datenmanagement benötigt werden. Außerdem werden die Use Case spezifischen Applikationen und die Software zur Erstellung und Verwaltung von Entitäten beschrieben. Der nächste Abschnitt geht näher auf die Datenerfassung und -übertragung ein, wobei neben drahtlosen Sensoren und Aktoren sowie Technologien zur funkbasierten Datenübertragung in Gebäuden auch Kommunikationsprotokolle beschrieben werden. Als essentieller Bestandteil von Softwarelösungen beinhaltet ein weiterer Abschnitt Betrachtungen zum Datenschutz und zur Datensicherheit im Kontext des Projektes. Abgeschlossen wird der Forschungsbericht mit Kapiteln zur Erprobung und Demonstration der Softwareplattform sowie zur Dokumentation und zum Softwaremanagement.