

Industrie 5G – nicht nur Zukunftsmusik durch Expertise aus der Mathematik



Dr. Paulo Renato da Costa Mendes bringt in seinem Team 5G und Industrie 4.0 näher zusammen; besonders, wenn es um das Thema Flexibilität und erneuerbare Energien geht.

Schlagworte wie Internet der Dinge (IoT) oder Industrie 4.0 sind in den Medien allgegenwärtig. Klar scheint, zukünftig werden immer mehr Maschinen, Anlagen und Geräte miteinander vernetzt – besonders in der Produktion. 5G ist ebenfalls in aller Munde und gilt als Nachfolger von 4G (LTE). Dabei ist die fünfte Generation wesentlich mehr als nur ein neuer Mobilfunkstandard. Denn 5G bahnt der Industrie 4.0 ganz neue Perspektiven, weil es genau auf die Kommunikation zwischen Maschinen abzielt. Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderte Projekt »5Gain« bildet einen Kern der ITWM-Aktivitäten zum Thema 5G.

Dabei geht es im Team um Dr. Paulo Renato da Costa Mendes und Dr. Christian Salzig um sehr praktische Problemstellungen und Industrie 4.0 im Bereich Energie, genauer um »5G Infrastrukturen für zellulare Energiesysteme unter Nutzung Künstlicher Intelligenz«. Im Interview erklärt uns Paulo Renato da Costa Mendes, was die 5G-Entwicklungen bedeuten:

5G gilt als Zukunftstechnologie par excellence. Siemens oder das Handelsblatt sprechen schon von »Industrial

5G«. Welche Vorteile bringt 5G im Bereich Industrie 4.0? Und wann ist das überhaupt absehbar?

5G gilt als zehn bis 20 Mal schneller als 4G, dazu flexibler, autonomer, sicherer und effizienter. Es ermöglicht höhere Datenübertragungsraten und kürzere Latenzen. Je nach Anwendung sind die Vorteile nicht in vollem Umfang gleichzeitig in ein und demselben Netzwerk nutzbar. Der Consumer-Bereich benötigt da vielleicht eher hohe Datenraten, um unterwegs z. B. Videos zu streamen.

Bei industriellen Anwendungen sind Zuverlässigkeit und niedrigste Latenzzeiten wichtig. Besonders dort, wo der industrielle Automatisierungsgrad bereits hoch ist, bietet 5G schnelle Chancen Industrie 4.0 zu Industrial 5G werden zu lassen. 5G ist zwar noch weitestgehend Zukunftsmusik. Wir sprechen aber hier von einer relativ nahen Zukunft. In drei bis fünf Jahren ist einiges auch real umsetzbar.

Wie kann die Mathematik, bzw. wir beim Fraunhofer ITWM, da in der Praxis unterstützen? Welche Herausforderungen stellen sich im Projekt und welche Expertise bringen wir ein?

Besonders unsere jahrelangen Erfahrungen und die methodischen Kompetenzen im Bereich des Maschinellen Lernens qualifizieren uns. Wir entwickeln KI-Algorithmen für die unterschiedlichsten Bereiche. Das ebnet den Weg, das Potenzial für 5G optimal auszuschöpfen. Im Projekt »5Gain« hilft das gepaart mit unserer Projekterfahrung in der Überwachung und Regelung von Energienetzen. KI-Verfahren für die verteilte Regelung zellulärer Energiesysteme sind ebenso gefragt wie Prognosemodelle. Diese sollen Kommunikationsanforderungen bedarfsabhängig vorhersagen. Der Lösungsweg ist Mathematik mit dem Ziel eine intelligente Netzregelung zu entwickeln.

Genauer kann man das auch so erklären: Durch den dezentralen Ausbau erneuerbarer Energiequellen mit steuerbaren Lasten und Speichern (z.B. Elektromobilität) wird die Regelung von Energiesystemen immer komplexer. Der meiste Strom aus erneuerbaren Energien ist wetterabhängig. Er wird unabhängig von der Nachfrage produziert, und zwar dann,

wenn der Wind weht oder die Sonne scheint. Es muss flexibler gedacht werden. Gleichzeitig soll das Stromnetz möglichst wenig weiter ausgebaut werden. Unser Lösungsansatz: die Einteilung des Energienetzes in regionale Zellen. Jede Zelle besitzt unterschiedliche Teilnehmende und Eigenschaften und führt dezentral Last-, Einspeisemanagement und Vermarktung durch. Wir entwickeln adaptive Verfahren (z. B. Reinforcement Learning), die die Regelung solcher individuell vorliegenden Energienetze erlernen.

Das heißt, es werden KI und Machine Learning eingesetzt. Und was hat das am Ende mit 5G zu tun?

Die Regelung erfordert eine Kommunikationsinfrastruktur, die die benötigten Datenraten, Antwortzeiten und Ressourcen für unterschiedlich viele Teilnehmende bereitstellt und zwar zu jeder Situation, flexibel und schnell. All das schlummert in den Vorteilen von 5G. Wir arbeiten an der Weiterentwicklung verschiedener Systemkomponenten und erproben diese mit unseren Partnern, auch in realer Umgebung. So zum Beispiel im Reallabor der Stadt Dortmund sowie mit Partnern von der Verbrauchenseite oder Energieerzeugenden.

Spannend sind aber natürlich auch andere Bereiche, in denen 5G ganz neue Chancen schafft. Ein weiteres Anwendungsbeispiel in naher Zukunft kann da die Fernwartung von Anlagen über 5G-Netze sein, so dass 5G zukünftig auch in unserem Anwendungsfeld Predictive Maintenance eine wesentliche Rolle spielen wird. Da bieten sich in Zukunft sicher noch weitere spannende Projekte zum Forschen und Entwickeln.

 **Mehr Informationen auf unserer Webseite unter www.itwm.fraunhofer.de/5gain**

Kontakt

Dr. Paulo Renato da Costa Mendes
Abteilung »Systemanalyse, Prognose und Regelung«
Telefon +49 631 31600-4034
paulo.mendes@itwm.fraunhofer.de

