



Projekt: 5Gang 5G „geTRIZt“

Wie das erfinderische Problemlösen zur Gestaltung neuer Showcases für die Technologie 5G beiträgt

Inzwischen sind die technischen Entwicklungen für den neuen Mobilfunkstandard 5G abgeschlossen und es stellt sich zunehmend die Frage: Was bringt 5G wirklich für die Industrie und welche Potenziale können tatsächlich gehoben werden? Diesen Fragen geht man am FIR im Forschungsprojekt '5Gang' auf den Grund und analysiert Usecases, die verdeutlichen, wie 5G die Vernetzung der Wirtschaft unterstützt. Von zentraler Bedeutung ist hierbei die Entwicklung von Showcases, also Demonstratoren, die als Leuchtturmprojekte die vorhergesagten Potenziale wie die Realisierung von ultrakritischen Kommunikationswegen, die Einhaltung geringster Latenzen oder die einwandfreie Übertragung großer Datenmengen wirtschaftlich unter Beweis stellen. Zur Entwicklung dieser Demonstratoren greift das Expertenteam im Forschungsprojekt auf die Methodik des „erfinderischen Problemlösens“ zurück (TRIZ).

Das Cluster Smart Logistik verfügt bereits seit 2016 über eine 5G-Infrastruktur, die dem Projekt '5Gang' zum Test neuer Usecases der Mobilfunktechnologie dient. Der Hintergrund der Installation ist nach wie vor aktuell: Der neue Mobilfunkstandard verspricht viele Neuerungen gegenüber einem LTE-Netz, wie eine tausendfach größere Bandbreite der Datenübertragung, mit der die Übertragung von 4K-Videos möglich wird, oder 400 Mal so viele Geräte pro Knotenpunkt mit einer zuverlässigen Übertragung als bisher versorgt werden können. Somit wird 5G als Enabler des Internets der Dinge angekündigt.^{1,2} Jedoch stellt die Verdeutlichung der Potenziale Technologieanbieter vor eine große Herausforderung im Umgang mit der Industrie.³ Zur Demonstration des Nutzens werden plakative Demonstratoren benötigt, die den Nutzen erlebbar machen. Zu diesen adressierten Potenzialen gehören neben der hohen Bandbreite und der geringen Latenz von unter einer Millisekunde sowie der hohen Netzteilnehmeranzahl, dass innerhalb des Netzes Eigenschaften für einzelne Anwendungen priorisiert werden können. So werden beispielsweise Automatisierungsdaten einer Mensch-Maschine-Kollaboration mit der höchsten Priorität der Latenz übermittelt, während

gleichzeitig mehrere 4K-Kamera-Videos mit höchstpriorisierter Bandbreite übermitteln.

Das FIR als Teil des Projektkonsortiums von '5Gang' übernimmt die Erarbeitung dieser Showcases, wobei ein Ansatz aus der erfinderischen Problemlösung gewählt wird: Die TRIZ-Methode wurde ursprünglich von ALTENSCHULLER entwickelt, um Lösungen für scheinbar widersprüchliche Konzeptionsprobleme in der Produktentwicklung zu finden.^{4,5} Dazu wird das Problem zunächst abstrahiert, im lösungsneutralen Raum werden Kreativitätstechniken angewendet und die gefundenen Lösungen auf das Problem adaptiert. Mittels der TRIZ-Methodik wurden folgende, maßgebliche Showcases ermittelt (s. Bild 1, S. 11).

- Condition-Monitoring mittels Distributed Sensing & Control: Durch die Verteilung von mindestens vier Sensorkits (Bosch XDK) werden die Geräusche von Produktionsmaschinen aufgenommen und auf Anomalien untersucht. Auf diese Weise wird das Potenzial der hohen Bandbreite pro Datenpunkt adressiert und gleichzeitig wird die Energieeffizienz des Systems veranschaulicht.

- Asset-Tracking mittels Augmented-Reality-Brillen: Eine Überlagerung von komplexen CAD-Daten mit Videodaten erfordert eine schnelle Datenübertragung mit geringer Latenz bei gleichzeitig hoher Datenrate. Daher werden mindestens zwei Brillen über einen Datenknoten angeschlossen und die Produktinformationen eines Werkstücks in einer CNC-Maschine mittels AR in Echtzeit projiziert. Im Gegensatz zu der bisher notwendigen Reduktion der CAD-Modelle des Werkstücks ermöglicht die Nutzung von 5G das Zurückgreifen auf den originalen Datensatz, sodass der zeitintensive Schritt der erneuten CAD-Modellierung entfällt.
- Flexible Inventur: Durch 5G können Technologiekombinationen konsolidiert werden, beispielsweise bei der Gestaltung einer flexiblen und echtzeitfähigen Inventur. Bisher eignen sich Real-Time-Location-Systeme

¹ S. LUDWIG ET AL. 2018, S. 1

² S. PALATTELLA ET AL. 2016, S. 510

³ S. MOORFELD 2019

⁴ S. SAVRANSKY 2000, S. 21

⁵ S. MICHAEL 2006, S. 192

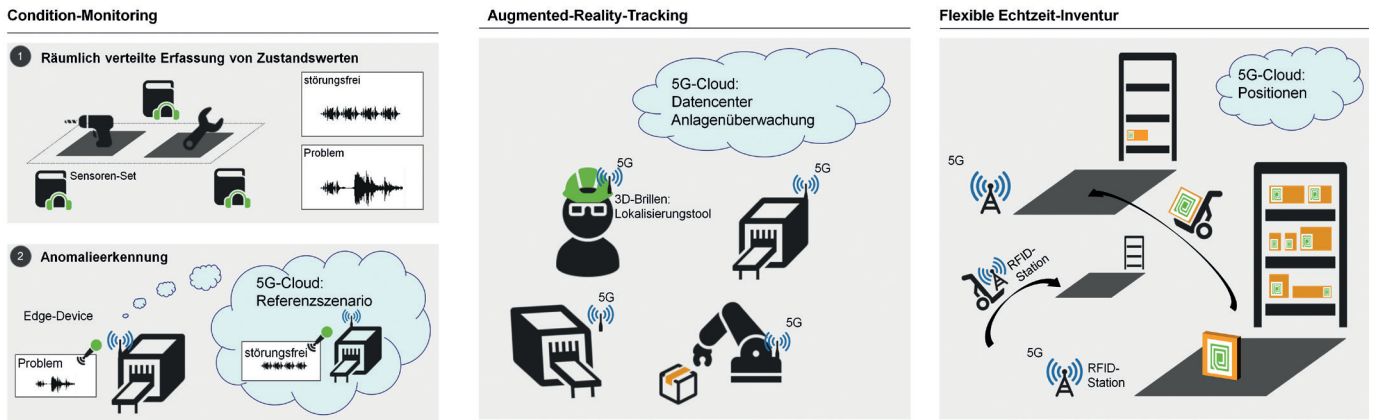


Bild 1: Übersicht der Showcases

(RTLS) für die genaue Lokalisierung von einem Referenzobjekt oder einem Ladungsträger innerhalb eines Werkes. Sie ermöglichen die Referenzierung von Lokalisierungsdaten zu Prozessdaten über ein Geofencing. Aus wirtschaftlichen Gründen werden einzelne Bauteile über andere Identifikationstechnologien wie RFID einem Ladungsträger zuordnet. Durch einen RFID-Reader mit eingebautem 5G-Modul kann nun ein System geschaffen werden, das sowohl eine Lokalisierung und zugehöriges Geofencing umsetzt als auch adaptierbar für bestehende RFID-Systeme ist. Durch dieses Retrofitting wird somit ein neuer Anwendungsfall vorgestellt.

Neben den hier vorgestellten Anwendungsfällen können über das erfinderische Problemlösen weitere Anwendungen ermittelt werden. Darüber hinaus lässt sich die Methodik auf weitere Technologien anwenden, die derzeit diskutiert werden und deren wirtschaftliche Anwendung bisher unklar ist. Das genaue weitere Vorgehen wurde im Sommer dieses Jahres auf der 52. CIRP Conference on Manufacturing Systems vom 12.–14. Juni 2019 in Ljubljana vorgestellt.

Literatur

LUDWIG, S.; KARRENBauer, M.; FELLAN, A.; SCHOTTEN, H.-D.; BUHR, H.; SEETARAMAN, S.; NIEBERT, N.; BERNARDY, A.; SEELMANN, V.; STICH, V.; HOELL, A.; STIMMING, C.; WULL, H.; WUNDERLICH, S.; TAGHOUTILL, M.; FITZEK, F.; PALLASCH, C.; HOFFMANN, N.; HERFS, W.; EBERHARDT, E.; SCHILDKNECHT, T.: A 5G Architecture for The Factory

Ansprechpartnerin:



Anne Bernardy, M.Sc.
 FIR e. V. an der RWTH Aachen
 Wissenschaftliche Mitarbeiterin
 Bereich Informationsmanagement
 Tel.: +49 241 47705-509
 E-Mail: Anne.Bernardy@fir.rwth-aachen.de

Projekttitel: 5Gang

Projekt-/Forschungsträger: BMBF; VDI/VDE Innovation + Technik GmbH



VDI | VDE | IT

Förderkennzeichen: 16KIS0730

Projektpartner: Ericsson GmbH; Robert Bosch GmbH; Schildknecht AG; SICK AG; Technische Universität Dresden; Technische Universität Kaiserslautern; Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen (WZL)

Internet: 5gang.fir.de

of the Future. In: [Proceedings] 2018 IEEE 23rd International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), Turin, 2018, S. 1409 – 1416. 25.09.2018. <https://arxiv.org/pdf/1809.09396.pdf> (Link zuletzt geprüft: 07.05.2019)

MICHAEL, O.: *Inventive Thinking through TRIZ: A Practical Guide*. Springer, Berlin [u. a.] 2006.

MOORFELD, R.: 5G: Industrielles Internet: Kommunikation und Sicherheit digitaler Systeme. BMBF online, 17.03.2019. <https://www.forschung-it-sicherheit-kommunikationssysteme.de/foerderung/>

bekanntmachungen/5g-industrielles-internet (Link zuletzt geprüft: 07.05.2019). PALATTELLA, M.; DOHLER, M.; GRIECO, A.; RIZZO, G.; TORSNER, J.; ENGEL, T.; LADID L.: Internet of Things in the 5G Era: Enablers, Architecture, and Business Models. In: *IEEE Journal on Selected Areas in Communications* 34 (2016) 3, S. 510 – 527. https://orbilu.uni.lu/bitstream/10993/24796/1/main_jsac.pdf (Link zuletzt geprüft: 07.05.2019)

SAVRANSKY, S.: *Engineering of creativity: Introduction to TRIZ methodology of inventive problem solving*. CRC Press, Boca Raton (FL) 2000.