

REBAKO

Vorhaben Nr. 21529 BG

Reglerbasiertes Koexistenzmanagement verschiedenartiger Funkkommunikationssysteme

Abschlussbericht

Kurzfassung:

Produktionsmaschinen und -anlagen nutzen eine breite Palette industrieller Funktechnologien. Sie gewährleisten eine vereinfachte Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung und sorgen damit letztlich für mehr Flexibilität und geringere Produktionskosten. Die Anzahl verschiedenartiger Funksysteme steigt aufgrund der unterschiedlichen Anwendungsanforderungen und der Funktechnologieentwicklung stetig.

Herausforderungen für den parallelen Betrieb von Funkanwendungen ergeben sich stets in lizenzfreien Frequenzbereichen, die technologieneutral vergeben werden. Bei einer Produktionsanlage ist mit verschiedenartigen Funkanwendungen zu rechnen, die Kommunikationsbedarfe mit unterschiedlichen Anforderungsprofilen bzw. unterschiedlichen Prioritäten haben. Unkoordiniert können diese Anforderungen nicht adäquat erfüllt werden. Herausforderungen bestehen aber auch bei der künftigen Nutzung für regionale und lokale Netze, für die Nachbarschaftsregelungen nötig sind, oder bei unkoordinierten Low Power Wide Area Network (LPWAN)-Anwendungen.

Zur Lösung dieser Problematik ist ein kollisionsfreier Parallelbetrieb der verschiedenartigen Funkanwendungen notwendig. Möglichst viele Funkanwendungen sollen das begrenzte Funkspektrum kollisionsfrei nutzen, wobei sich der Kommunikationsbedarf und der Funkkanal dynamisch ändern können, aber die Anforderungen an Verfügbarkeit, Determinismus und Synchronisation stets zu erfüllen sind. Dieser Zustand wird als Koexistenz bezeichnet. Die wachsende Anzahl und die Vielfalt an Funkanwendungen erschweren allerdings ein manuelles Management der Funkressourcen.

Deshalb war das Ziel des Projekts REBAKO Anforderungen an das Koexistenzmanagement von Funkanwendungen zu erfassen, auszuwerten und auf Grundlage der Ergebnisse der Anforderungsanalyse neue Konzepte und Verfahren zu entwickeln und exemplarisch umzusetzen, die eine Realisierung eines automatisierten zentral koordinierten Koexistenzmanagements von Funksystemen ermöglichen.

Zusammenfassend sind folgende Ergebnisse des Projektes hervorzuheben:

1. Die Architektur für ein automatisiertes zentral koordiniertes Koexistenzmanagement von Funksystemen liegt vor.
2. Komponenten des Systems wurden spezifiziert und Dienste für den Informationsaustausch zwischen diesen Komponenten wurden definiert.
3. Es wurden Verfahren analysiert und optimiert, mit denen die Uhrensynchronisation in heterogenen Netzwerken softwarebasiert realisiert werden kann.
4. Es wurde ein Verfahren erforscht und umgesetzt, das Informationen über Grad und Art der Nutzung des Funkmediums liefert und in einer grafischen Oberfläche darstellt.

5. Es wurden Parameter ermittelt und eine Methodik entwickelt, die eine zentrale Bewertung, Aufrechterhaltung bzw. Herstellung des Koexistenzzustandes ermöglichen.

Dass die erforschten Konzepte in der Praxis umsetzbar sind, wurde im „Digitalen Anwendungszentrum für Mobilität, Logistik und Industrie“ in Magdeburg und in der Smart Factory OWL in Lemgo validiert und demonstriert.

Die Demonstrationen konnten die grundlegende Funktion eines zentralen automatisierten Koexistenzmanagements zeigen. Für die Integration der Implementierungen in marktreife Produkte bedarf es allerdings weiterer Arbeiten in zukünftigen Projekten, die auf den Ergebnissen von REBAKO aufbauen.

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist erreicht worden.

Laufzeit:	01.12.2020 bis 31.01.2024
Fördergeber:	BMWK/IGF - Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz / Industrielle Gemeinschaftsforschung
Fördernummer(n):	21529 BG
Forschungsstelle(n):	Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg (ifak), Leiter: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Fachbereich Elektrotechnik und Technische Informatik, Institut Industrial IT (inIT) Leiter: Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg Fraunhofer-Gesellschaft e.V., Fraunhofer Kompetenzzentrum Industrial Automation (IOSB-INA) Leiter: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
Bearbeiter und Verfasser:	Dr.-Ing. Lutz Rauchhaupt (ifak) Dipl.-Ing. André Gnad (ifak) M. Sc. Sarah Willmann (ifak) Dipl.-Ing. Marco Meier (ifak) Dr.-Ing. Darina Schulze-Zipper (ifak) Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek (inIT) M. Sc. Daniel Antonow (inIT) B. Sc. Erdem Sengün (inIT) M. Sc. Tobias Ferfers (IOSB-INA) Dr.-Ing. Sebastian Schriegel (IOSB-INA)
Projektkoordination/projektbegleitender Ausschuss:	Dipl.-Ing. Thomas Neugebauer (Götting KG)
Vorsitzender wiss. Beirat:	Thomas Pilz (Pilz GmbH & Co. KG)

Thema: Reglerbasiertes Koexistenzmanagement verschiedenartiger Funkkommunikationssysteme (REBAKO)

Das Forschungsvorhaben wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF-Nr. 21529 BG) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Der Abschlussbericht kann bezogen werden über:

Deutsche Forschungsgesellschaft für Automatisierung und Mikroelektronik e.V. (DFAM)
Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt
Tel. Nr. +49 69 66 03-11 77
E-Mail: info@dfam.de