

**Systematische Untersuchung der Störfestigkeit,  
Übertragungs- und Datensicherheit industrieller  
Wireless-Technologien**

***Systematic Investigation of Interference Immunity,  
Transmission, and Data Security of Industrial  
Wireless Technologies***

Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier  
M.Sc. Kaleem Ahmad  
Dipl.-Ing. Kai Helmig

**Jahresbericht *inIT* 2007**

**14.03.2008**

**Kurztitel: SUDIWI**

**Förderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF**

**Förderkennzeichen: 1769X05**

**Laufzeit: 01.07.2006 - 31.12.2007**

**Partner:**

Weidmüller Interface GmbH Co. KG, Detmold

RS-Schwarze GmbH, Schloss Holte-Stukenbrock

Fachhochschule Solothurn Nordwestschweiz, Olten, Schweiz

OWITA GmbH, Lemgo

**Kurzfassung**

In vielen innovativen Applikationen der Automatisierungstechnik besteht zunehmend der Wunsch, Wireless-Technologien einzusetzen. Beispielsweise werden die für Transportschlitten und Roboterwerkzeuge benötigten Schleppkabel bzw. flexiblen Lichtwellenleiter zunehmend durch Funkstrecken ersetzt. Mittlerweile gibt es eine Vielzahl von kommerziellen Wireless-Technologien (Bluetooth, WLAN, ZigBee, nanoNET) mit einer entsprechenden Auswahl an verfügbaren OEM-Produkten.

Um spätere Enttäuschungen zu vermeiden, sollten bereits bei der Planung technologische Grenzen beachtet werden, denn nicht jede Wireless-Technologie eignet sich für alle Einsatzgebiete. Neben ausbreitungsbedingten Beeinflussungen sind auch aktive Störquellen zu beachten. Hierzu zählen parasitäre Maschinenemissionen und in Koexistenz betriebene andere Funkssysteme, die "friedlich" aber auch "feindlich" eingesetzt werden können.

Das Ziel dieses Forschungsvorhabens war die Erarbeitung eines Leitfadens für

- *Systemhersteller* aus der industriellen Automatisierungstechnik, für den Aufbau störresistenter Wireless-Produkte, und für
- *Anwender*, für die Auslegung und Installation einer Automatisierungsanlage basierend auf verfügbaren Funktechnologien.

Im Rahmen dieses Projektes wurden Messungen (Bild 1) der verschiedenen Systeme in unterschiedlichen Umgebungen unter Koexistenzbedingungen durchgeführt: Industriehallen (Bild 2), Laborumgebungen, abgeschirmter Absorberraum.

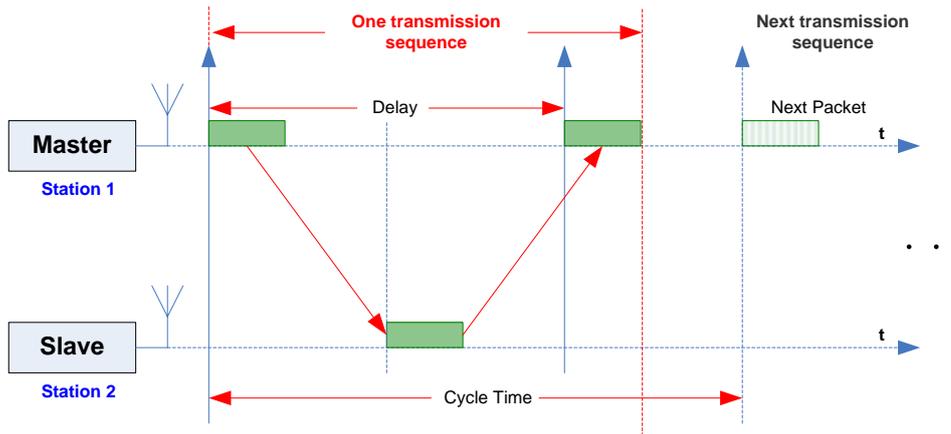
Es zeigte sich, dass unter Beachtung der jeweiligen Anwendungsgrenzen derzeitige Funkssysteme mit Restfehlerraten im Bereich  $10^{-5}$  für die Mehrzahl der automatisierungstechnischen Anforderungen sehr gut geeignet sind. Funkbasierte Sensor-Aktor-Systeme können somit leitungsgebundene Systeme bereits jetzt sinnvoll ergänzen, ohne jedoch die konventionellen Feldbuskabel komplett aus der Automatisierung zu verbannen. Es zeigte sich jedoch auch, dass Koexistenzbeeinträchtigungen zwar minimiert, aber nicht gänzlich auszuschließen sind.

Zur Zeit fehlen eindeutige Herstellerangaben zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit eines Funksystems in Koexistenz zu anderen aus Anwendersicht. Alle Hersteller sollten entsprechende Testmethoden einsetzen, um die für den Anwender erforderlichen Aussagen treffen zu können und somit eine Auswahlhilfe für die zu verwendenden Technologien und Systeme zu geben, auch wenn entsprechende Messungen auf Basis der heutigen Standards und Normen nicht gefordert werden.

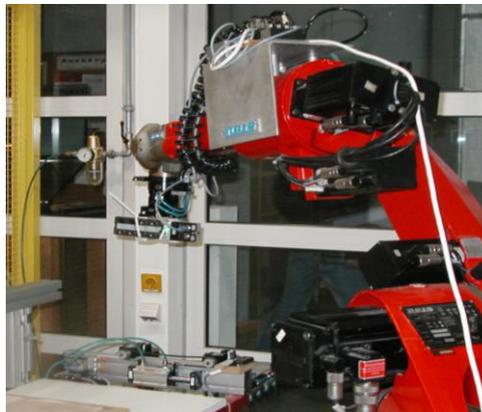
Dafür sind im Rahmen dieses Projektes geeignete Messmethoden vorgeschlagen worden (Bild 3). Für deren Präzisierung und Umsetzung sind jedoch weitergehende Forschungsarbeiten notwendig, an denen sich das Institut *inIT* maßgeblich beteiligt.

**Abstract**

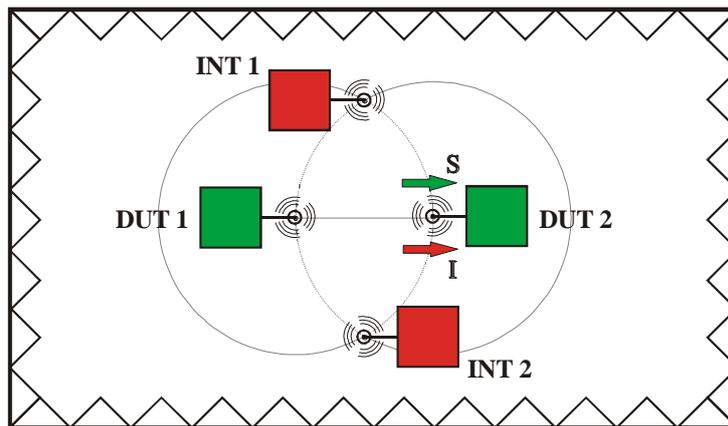
The performance limits of industrial wireless technologies with respect to transmission effects and active and passive impairments in a coexistence environment were studied in this project. Residual error rates in the order of  $10^{-5}$  recommend available wireless technologies for many industrial applications. However, the development of mandatory coexistence tests for producers requires additional research effort.



**Bild 1** Kommunikationsstruktur der Messanordnung



**Bild 2** Fertigungszelle mit Roboter



**Bild 3** Empfohlener strahlungsgebundener Koexistenz-Messplatz