

Völlig ungestört?

Untersuchungen zur Störfestigkeit und Übertragungssicherheit der Bluetooth-Technologie

Innovative Applikationen der Automatisierungstechnik setzen zunehmend Wireless-Technologien zur Informationsübertragung ein. Im Rahmen eines BMBF-Forschungsprojekts der Fachhochschule Lippe und Höxter gemeinsam mit Weidmüller wurde ein Weidmüller SAI-Modul mit Bluetooth-Funktechnologie hinsichtlich seiner Störfestigkeit und Übertragungssicherheit im industriellen Umfeld systematisch untersucht.

Die Messergebnisse beziehen sich auf die Auswirkung passiver Störungen, die aus dem industriellen Umfeld resultieren, und dem Bluetooth-Verhalten bei direkter Beeinflussung durch weitere, in unmittelbarer Nachbarschaft befindliche Funksysteme.

Abb. 1: Im Forschungsvorhaben verwendetes Sensor-Aktor-Interface mit Bluetooth-Funktechnologie.



Der feldbusbasierte, also bislang kabelgebundene Prozessdatenaustausch soll auf Anwenderwunsch auch fakultativ per Funk möglich sein. So werden bspw. die für Transportschlitten und Roboterwerkzeuge benötigten Schleppkabel bzw. flexiblen Lichtwellenleiter zunehmend durch Funkstrecken ersetzt. Im Vordergrund steht hierbei nicht der generelle Kabelersatz, sondern die gezielte Erweiterung durch funkfähige SAIs. In einer Mischstruktur findet die Funkkommunikation üblicherweise zwischen dezentral verteilten Funk-SAI zu einem Gateway statt. Mittlerweile sind verschiedene kommerzielle Wireless-Technologien verfügbar, so etwa Bluetooth, WLAN, Zigbee oder nanoNET. Allerdings ist nicht jede davon für industrielle Einsatzgebiete geeignet. Außerdem müssen neben passiven Störungen auch aktive Störquellen beachtet werden. Das vom BMBF geförderte Forschungsvorhaben soll den industriellen Einsatz der Funktechnologie prüfen, insbesondere hinsichtlich der Störfestigkeit sowie der Übertragungs-

und Datensicherheit in industriellen Wireless-Applikationen der Automatisierungstechnik. Hierfür gibt es derzeit nur vereinzelte Lösungsansätze.

Bluetooth basiertes SAI-System

Bluetooth wurde wegen seiner international lizenzfreien Nutzung des Funkkanals, seiner weiten Verbreitung als standardisierte Technologie und seinem deterministischen Kanalzugriff ausgewählt. Zur Datenübertragung kommt das Bluetooth-Profil SPP (Serial Port Profile) zur Anwendung. Die eingesetzten Bluetooth SAIs basieren hardwaremäßig auf der Weidmüller SAI-Plattformfamilie in Schutzart IP67. SAI-Module zeichnen sich durch ihr stabiles, vergussfreies Gehäusekonzept aus, zudem sind ihre Kunststoffmaterialien gegenüber Umwelteinflüssen unempfindlich, die elektronischen Schaltungen sind robust ausgelegt. Bei den Bluetooth-SAI wurde das kabelgebundene Feldbusinterface der Standard-Baugruppen durch ein kommerziell verfügbares, vorqualifiziertes Bluetooth-Modul ersetzt.

Aber auch ein standardisiertes Profil wie SPP erfordert die Definition eines geeigneten Kommunikationsprotokolls. Da



Bluetooth keine Protokolle für den Prozessdatenaustausch vorgibt, wurde ein Protokoll auf Basis des CANopen Standards – als Wirellessopen – implementiert. Für die Messungen wird das asynchrone Transportverfahren mit Pakettyp DM1 verwendet, welches eine Vorwärts- (FEC = forward error correction) und eine Rückwärtsfehlerkorrektur (ARQ = automatic repeat request) nutzt.

Beim Aufbau der funkbasierten SAIs wurde insbesondere auf das Antennendesign geachtet. Generell stehen sich externen zu montierende Antennen (z. B. Stabantennen) und integrierte Antennen gegenüber. In der Versuchsanordnung kam beim SAI eine integrierte Antenne zum Einsatz. Denn während das SAI mit Stabantenne mehrere ausgeprägte Nullstellen aufweist, zeigt das Richtdiagramm der integrierten Antenne relativ gleichmäßige Verläufe. Dies bedeutet eine weitestgehende Richtungsunabhängigkeit



◀ Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier, FH Lippe und Höxter