

Kongress Wireless Technologies, Sept. 2008

Maritime Funkanwendungen – Einsatzszenarien und Erprobungsmessungen

Dipl.-Ing. Manuel Bastert, Institut Industrial IT - inIT, Hochschule Ostwestfalen-Lippe
Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier, Institut Industrial IT - inIT, Hochschule Ostwestfalen-Lippe
Dipl.-Ing. Michael Echterhoff, Phoenix Contact Electronics GmbH,
Dr.-Ing. Holger Altmaier, Phoenix Testlab GmbH

Funktechnologien im 2,4-GHz-ISM-Band haben sich bereits in zahlreichen häuslichen und industriellen Anwendungen etabliert. Daher liegt es nahe, bereits zuverlässig funktionierende Applikationen auch im maritimen Umfeld einzusetzen. Vor dem Hintergrund, dass die Verlegung von Leitungen auf einem Schiff mit hohen installationstechnischen Anforderungen und Aufwendungen verbunden ist, die hohe Kosten verursachen, verspricht der Einsatz von Funksystemen eine flexible und Kosten sparende Erweiterung der Datenübertragung. Neue Anwendungen könnten so effizient in bestehende Systeme integriert werden oder sie sogar ersetzen. Mögliche Anwendungsszenarien sind z.B. Monitoring-Aufgaben wie die Übermittlung von ECDIS-Daten (Electronic Chart Display and Information System) in die Kapitänskajüte oder von Statusdaten einer Maschine zum Steuerstand.

Allerdings lässt eine vorwiegend durch metallische Oberflächen geprägte Umgebung auf Probleme einer Datenübermittlung per Funk schließen. Um diese Problemstellung erfassen zu können, ist es erforderlich, das Umfeld Schiff hinsichtlich seines Kanalverhaltens zu untersuchen und spezielle Charakteristika herauszustellen. Das ermöglicht eine Abschätzung, ob Wireless-Technologien einsetzbar sind und welche am besten geeignet erscheint. Naheliegend ist der Einsatz solcher Systeme, die bereits im industriellen Umfeld eingesetzt werden und ihre Robustheit gegenüber Interferenz- und Ausbreitungseffekten unter Beweis gestellt haben.

Es wurden umfangreiche Messungen auf einem Schiff zur Ermittlungen der Kanaleigenschaften sowohl auf der HF-Ebene als auch auf der Applikationsebene durchgeführt. Auf der Applikationsebene wurden Bluetooth-Geräte der Firma Phoenix Contact verwendet. Die so ermittelten Daten schaffen eine sichere Planungsgrundlage zur Erstellung von Vorhersagemodellen für maritime Funkübertragungen.

Im Vortrag wird auf die angewendeten Messverfahren und die daraus resultierenden Ergebnisse eingegangen. Folgende Messungen wurden durchgeführt:

- Messungen mit einem vektorialen Netzwerkanalysator zur Bestimmung der Kanaldämpfung, des Delay-Spreads und des frequenzselektiven Fadings.
- Messungen mit Bluetooth-Infrastrukturkomponenten zur Erfassung von Signalverzögerungszeiten, Datendurchsatz und der Häufigkeitsverteilung über das zeitliche Eintreffen der Datenpakete.
- Messungen mit Bluetooth-I/O-Komponenten zur direkten Übermittlung von IO-Ereignissen zur Ermittlung des zeitlichen und statistischen Verhaltens der Signalübertragung.

Die Messungen in der HF-Ebene erlauben eine direkte Bewertung des Funkkanals im 2,4-GHz-ISM-Band, unabhängig davon, welche Geräte letztendlich für eine Funkübertragung eingesetzt werden. Einer Erklärung des eingesetzten Messverfahrens zur Bestimmung der Kanalparameter einschließlich der mathematischen Bewertung folgt die Betrachtung der Auswirkungen der besonderen Umgebung auf den Funkkanal und die Gegenüberstellung von Messungen in der HF- und Applikationsebene.

Auf der Applikationsebene werden für die Infrastrukturkomponenten ein Bluetooth-Access-Point (BT-AP) und ein Bluetooth-Client (BT-C) verwendet. Beide Geräte sind über ihre Ethernet-Schnittstellen mit einem Protokoll-Netzwerkanalysator verbunden. Dieser erzeugt ein spezielles konfigurierbares Testsignal, das nacheinander die Bluetooth-Strecke im Hin- und Rückweg durchläuft und dann analysiert wird. Das Testsignal wurde jeweils der vorliegenden Übertragungssituation derart angepasst, dass eine kontinuierliche, stabile und performante Datenübertragung ermöglicht wurde.

Die IO-Kommunikation wird von einem Paar zweier direkt gepaarter I/O-Geräte als Bluetooth-Master und -Slave repräsentiert. Ein digitaler Eingang korrespondiert bei diesem Gerätetyp mit einem digitalen Ausgang auf der Gegenstelle. Die Verdrahtung der beiden funktionsgleichen Geräte im Zusammenspiel mit einem Signalgenerator erlaubt die Messung der Signallaufzeit über beide Bluetooth-Strecken (round trip time).

Im Vortrag wird deutlich, welche Auswirkung die verschiedenen Schiffs-Umgebungen auf das Kanalverhalten haben. Zunächst wurde der Außenbereich des Schiffes mit dem Peildeck, dem Arbeitsdeck und dem Vordeck untersucht. Hinzu kamen Messungen auf der Kommandobrücke, dem Hauptdeck und dem Maschinenraum. Die wichtigsten Erkenntnisse, die daraus gezogen werden können sind, dass es nicht das typische Schiff gibt, sondern dass jedes Deck ein spezifisches Kanalverhalten aufweist und eine Funkübertragung nicht deckübergreifend stattfinden kann, da hier die Dämpfung metallischer Decken und Wände zum Tragen kommt.