

Ein drahtloses Sensornetzwerk am Beispiel der Wasserwirtschaft

Amit Shah

Um eine gleichbleibende hohe Wasserqualität zu gewährleisten, kommen komplexe Anlagen zum Einsatz, in denen an Messpunkten über verschiedene Sensoren Daten erfasst werden müssen. Die Überwachung dieser Daten stellt sich mit den bisher verwendeten Methoden problematisch dar. Abhilfe verspricht ein drahtloses Sensornetzwerk, welches auf IEEE 802.15.4 basiert.

Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung sind Schlüsselsektoren der Wasserwirtschaft, denn die zu tragende Verantwortung ist groß. Die exakt vordefinierten Anforderungen für Trink-, Speise-, Kühl-, Weich- oder andere Betriebswasser müssen eingehalten werden. Werden diese Anforderungen nicht erfüllt, kann es zu gefährlichen Qualitätseinbußen kommen, oder betriebliche Prozesse werden gestört, was zu hohen wirtschaftlichen Schäden führen kann.

In den großen Anlagen werden Sensoren aufwendig verkabelt und an Knotenpunkten mit Datenloggern ausgestattet. Die Datenlogger müssen immer wieder durch Mitarbeiter vor Ort ausgelesen werden. Diese Methode ist sehr zeitaufwendig und bei Messpunkten in gefährlichen Umgebungen auch äußerst risikoreich. Bei einem defekten Datenlogger gehen sämtliche Daten verloren, was eine Datenanalyse unmöglich macht. Eine andere Methode zur Messdatenerfassung ist das Versehen der Sensorknoten mit GPRS-Modulen, welche zu hohen laufenden Kosten führen, da jede Verbindung und Datenübertragung Kosten beim Mobilfunkanbieter verursacht. Sicher sind beide Systeme nicht, bei Störungen sind i. d. R. keine Daten mehr vorhanden und es entstehen Wartungskosten an den Modulen. Die erforderliche konstante Prüfung der Anlagen ist durch einen hohen

Personalbedarf teuer und fehleranfällig. Ein flexibles, intelligentes System ist notwendig, um ereignisbedingte Entscheidungen zu treffen und Warnsignale direkt an einen Zuständigen zu leiten.

Drahtloses Sensornetzwerk

Abhilfe verspricht ein drahtloses Sensornetzwerk SenzaNet [1], welches normkonform auf lizenzfreien Frequenzen nach IEEE 802.15.4 [2] basiert. Das SenzaNet selbst besteht aus kleinen SenzaBlocks und dem SenzaGate. SenzaBlocks sind universell einsetzbare intelligente mesh-netzwerkfähige Funkmodule (Bild 1). Sie lassen sich leicht an eine Vielzahl Devices, wie Sensoren, Aktoren, Ventile, Instrumente oder Feld-/Messgeräte anschließen und erweitern diese um Funk-, Rechen- und Speicherfunktionen.

Das SenzaGate ist die Schnittstelle, über USB, TCP/IP oder GPRS, zwischen dem Sensornetzwerk und einem IT-Netzwerk. Es erfasst planmäßig alle Messdaten von den SenzaBlocks und macht diese in einer Datenbank jederzeit verfügbar, steuert Regler und verwaltet völlig selbstständig das Netzwerk.

Maschenartige Netztopologie

Beim SenzaNet handelt es sich um ein drahtloses Mesh-Netzwerk. Durch diese maschenartige Topologie senden, empfangen und kommunizieren die Module alle untereinander. Durch dieses Verfahren, werden Fehler bei der Datenübertragung umgangen, aufwendige Repeater werden nicht benötigt.

Die verwendete Store-and-forward-Technologie speichert alle Daten zunächst im jeweiligen SenzaBlock und sendet sie in einem zweiten Schritt weiter. Diese Vorgehensweise verleiht dem SenzaNet Redundanz und eine sichere Datenübertragung wird gewährleistet.

Über ein benutzerfreundliches und um-

fangreiches Webportal, werden alle Messdaten angezeigt und können zur Analyse der Anlagen verwendet werden. Durch die in jedem Fall bidirektionale Verbindung von SenzaNet, kann man sogar mit dem entfernten System interagieren.

Das SenzaNet bietet eine kosteneinsparende Installation, da der Einbau des SenzaNet störungsfrei für die Anlage verläuft und im laufenden Betrieb durchgeführt werden kann, ohne dass eine Anlage abgeschaltet werden muss. Die Sensoren der Anlage werden dabei innerhalb von Minuten einfach mit den kleinen SenzaBlocks verbunden. Das universelle SenzaGate erstellt daraufhin ad hoc ein drahtloses Netzwerksystem. Zu diesem Zweck muss keine aufwendige Verkabelung durch die Anlagen verlegt werden, raue Umgebungsbedingungen und mit Kabeln bisher unerreichbare Bereiche (Unterwasser, große Höhen und anderes problematisches Terrain) in Anlagen können erstmals überwacht werden – ohne die Verwendung zusätzlicher Technologien.

Automatische Anmeldung im Netzwerk

Dank der Drahtlosttechnologie ist das Netzwerk äußerst flexibel, bei Änderungen im Anlagenaufbau muss nicht neu verkabelt werden. Das hinzufügen und entfernen von SenzaBlocks an neuen Messpunkten in der Anlage wird vom Netzwerk automatisch erkannt und benötigt keine aufwendige Konfiguration. Das optimierte Powermanagement sorgt dafür, dass die Lebensdauer der Batterien in den SenzaBlocks mehrere Jahre beträgt und die SenzaBlocks über diesen Zeitraum Wartungsfrei betrieben werden können. Bevor die Batterie leer ist, gibt der SenzaBlock selbstständig eine Meldung über das Webinterface damit dieser gewartet werden kann und es nicht zu einem Ausfall kommt. Die Konfiguration „over-the-air“ spart Zeit, kann Fehler durch manuelle Eingriffe minimieren und die Kosten für einen Vororteinsatz einsparen. Zur Anbindung an das Messdatenerfassungssystem steht eine universelle Schnittstelle zur Verfügung. Berechtigte Nutzer können anschließend über das Webportal vom Büro aus die Anlage überwachen und mit dem System intera-

Dipl.-Ing. Amit Shah (37), ist Gründer und Geschäftsführer der E-Senza Technologies GmbH in Konstanz.
E-Mail: amit.shah@e-senza.de





gieren (Bild 2). Die SenzaNet-Technologie bietet zusätzlich folgende Funktionen und Vorteile:

- Bidirektionale Kommunikation ermöglicht Interaktion, d. h. es können direkt Parameteränderungen und Anfragen an das Sensornetzwerk gesendet werden. Durch einen komplexen Protokoll-Mechanismus ist die Kommunikation jederzeit in beide Richtungen gegeben.
- Im Falle einer GPRS-Verbindung ist diese normal nur unidirektional, durch SenzaNet ist jedoch auch hier jederzeit eine Funkverbindung in beide Richtungen möglich, die Remote Monitoring erlaubt.
- Das integrierte Alarmmanagement bietet die Möglichkeit der SMS-Alarmierung. Dabei werden ausgewählte Mobilfunknummern via SMS automatisch über Störungen in den Anlagen informiert und der zuständige Mitarbeiter kann schnell und gezielt eingreifen.
- Die Normkonformität erlaubt, das Webportal auch für Reportingzwecke zu nutzen und die Daten z. B. Behörden verfügbar zu machen.

Seit Sommer 2006 sind die beschriebenen universellen funkbasierte Überwachungssysteme in verschiedenen Anlagen implementiert und validiert worden und haben sich im Feld bewährt.

Literatur

- [1] E-Senza Technologies GmbH, Konstanz:
www.e-senza.de
- [2] IEEE 802.15.4-2006 IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 15.4: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for Low Rate Wireless Personal Area Networks (WPANs) (ISBN 0-7381-4996-9).
Zu beziehen über IEEE Customer Service, 445 Hoes Lane, P. O. Box 13 31, Piscataway, NJ 08855-1331, USA (www.standards.ieee.org) ■

Bild 1. Nachinstalliert in rauer Umgebungsbedingung – drahtloser SenzaBlock innerhalb einer Anlage der Wasserwirtschaft

Bild 2. Topologie und Anbindungsmöglichkeiten des drahtlosen Sensornetzwerks