Kundenreferenz

Intelligente Fernwirklösung für Rohrleitungsnetze

Zuverlässige Wasserversorgung ohne Verluste

Kundenprofil

Die Albstadtwerke beliefern ihre Kunden mit Strom, Erdgas, Wasser und Wärme. Damit die für die Energieversorgung notwendigen Rohrleitungsnetze stets einwandfrei funktionieren, müssen sie kontinuierlich überwacht werden. Eine moderne Fernwirklösung auf Basis des lizenzfreien Funksystems Radioline von Phoenix Contact sorgt deshalb für die zuverlässige Anbindung der weit entfernten und verzweigten Messstationen an die Leitzentrale.

Bei den Albstadtwerken handelt es sich um ein Dienstleistungs- und Versorgungsunternehmen mit den Betriebszweigen Strom, Erdgas, Wärme, Wasser und Bäder. Die Versorgung mit jährlich bis zu 2,2 Mrd. Liter Trinkwasser erfolgt über ein 960 km langes Rohrleitungsnetz. 14 eigene dezentrale Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen erzeugen die Nahwärme. Die gewonnene elektrische Energie fließt in das örtliche Verteilnetz, wohingegen die thermische Energie zum Heizen sowie zur Warmwasseraufbereitung genutzt werden kann.



Herausforderung

Verteilung der Messstellen über das gesamte Stadtgebiet

Rohrleitungen zählen zu den wesentlichen Bestandteilen der technischen Infrastruktur. Sie werden für den Transport von flüssigen oder gasförmigen Stoffen benötigt. So verschieden wie die Anwendungsgebiete sind hier auch die Anforderungen an die Sicherheitstechnik und Betriebsdatenerfassung. Leckagen können z. B. zu Umweltschäden oder wirtschaftlichen Verlusten führen, weshalb entsprechende Überwachungssysteme erforderlich sind. Gleichzeitig basiert der störungsfreie Betrieb einer Rohrleitung auf der genauen Kenntnis der Betriebsparameter.

Die Messstellen, die die Albstadtwerke für die Leckageüberwachung, zur Erfassung der Temperatur- und Wärmeleistung der Blockheizkraftwerke sowie für die Aufnahme der Wasser- und Wärmemengen aufgebaut haben, verteilen sich über das gesamte Stadtgebiet. „Die Möglichkeiten zur Anbindung der Messstellen an die Leitzentrale in unserem Betriebsgebäude waren begrenzt“, erläutert Thomas Haas, zuständig für die Investitions- und Instandhaltungsplanung bei den Albstadtwerken. „Neue Erdkabel konnten aufgrund des verfügbaren Budgets und der örtlichen Gegebenheiten nicht verlegt werden. Eine Mobilfunklösung kam ebenfalls nicht in Frage, da die Netzhoheit bei den Albstadtwerken liegen muss, um im Störungsfall Einfluss nehmen zu können.“ Außerdem hat der Energieversorger die Anforderungen des IT-Sicherheitsgesetzes für kritische Infrastrukturen (KRITIS) zu erfüllen, was die Auswahl nicht einfacher machte.

keine laufenden Kosten anfallen. Darüber hinaus sind private Funknetze im Vergleich zu Mobilfunknetzen nicht überlastet und daher ausfallsicher. Mit dem universellen Funksystem Radioline lassen sich ferner sowohl Sensor- und Aktorinformationen als auch serielle Daten in räumlich ausgedehnten Anlagen austauschen.

Nach der ersten Streckenplanung durch die Mitarbeitenden des technischen Supports von Phoenix Contact wurde vor Ort die optimale Position der Funkgeräte und Antennen ermittelt. In diesem Zusammenhang zeigte sich, dass die im Stadtgebiet befindlichen Messstellen durch Bäume und Gebäude verdeckt werden. In derartigen Fällen ermöglicht das modulare Radioline-System den Einsatz unterschiedlicher Funkfrequenzen. Die Wireless-Fachleute schlugen den Mitarbeitenden der Albstadtwerke deshalb einen Test mit im 868-MHz-Frequenzband funkenden Geräten vor. Im Vergleich zum 2,4-GHz-Band zeichnet sich das 868-MHz-Frequenzband durch eine bessere Durchdringung von Hindernissen aus. Dies resultiert aus dem niedrigeren Frequenzbereich und der erlaubten höheren Sendeleistung.

> „Durch die Verwendung von Radioline lassen sich nun alle Messwerte kontinuierlich aufzeichnen.“
>
> *Thomas Haas,*
> *zuständig für die Investitions- und Instandhaltungsplanung bei den Albstadtwerken*

Lösung

Ermittlung der optimalen Position von Funkgeräten und Antennen

Vor diesem Hintergrund sollten die einzelnen Außenstationen per Richtfunkverbindung an die Leitzentrale angekoppelt werden. Die Wahl der Verantwortlichen fiel auf das Funksystem Radioline von Phoenix Contact. Der Vorteil der lizenzfreien und providerunabhängigen Lösung besteht darin, dass

Verbindung per RS-485-Schnittstelle mit der Steuerung

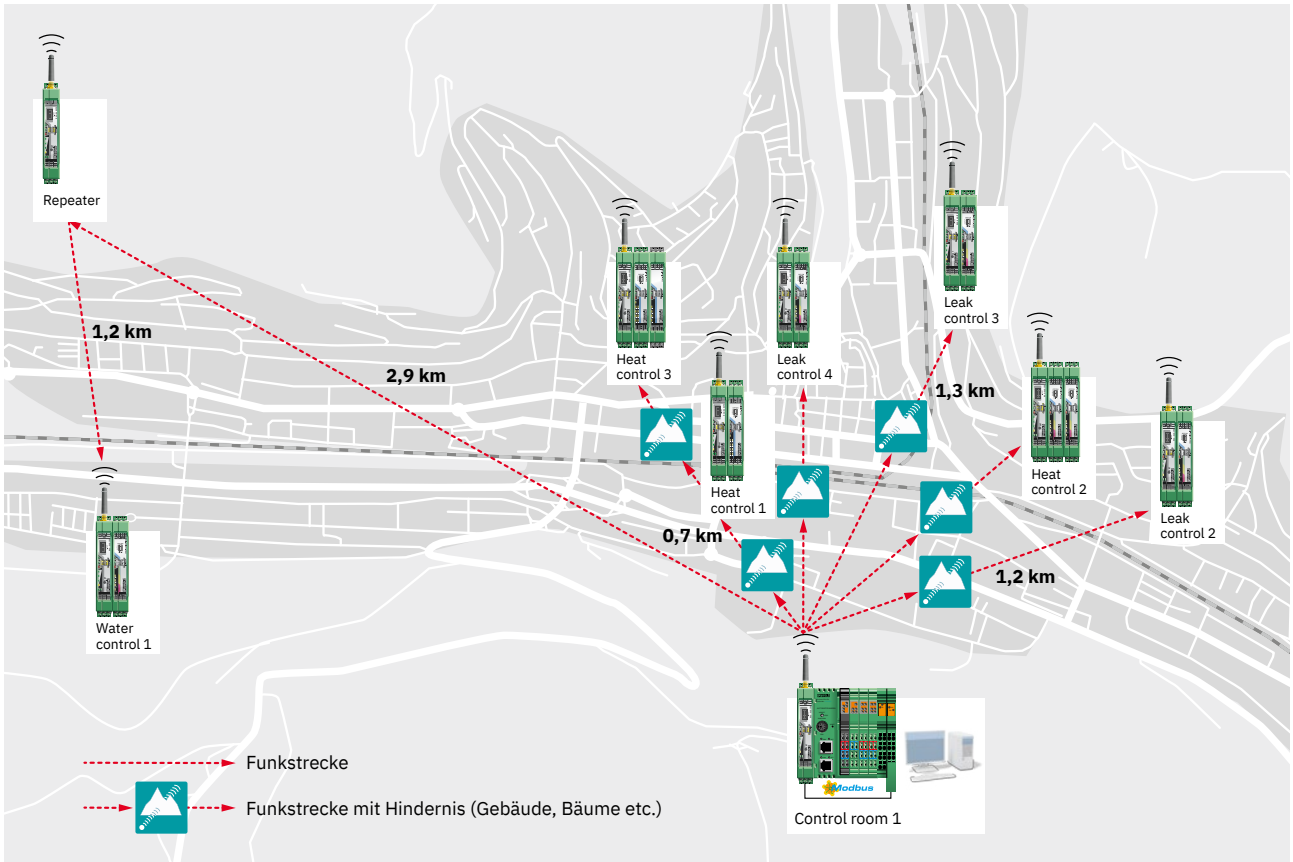
Wegen der örtlichen Gegebenheiten mussten die Messstellen auf zwei Funknetzwerke verteilt werden. Acht Messstellen sind an die in einem Hochbehälter installierte Base-Station angebunden worden, zwei weitere Messstellen an einer im Betriebsgebäude der Albstadtwerke verbauten Base-Station. „Die Ausrichtung der Antennen hat sich aufgrund einer

in das Funkmodul integrierten Bargrafanzeige einfach gestaltet“, berichtet Thomas Haas.

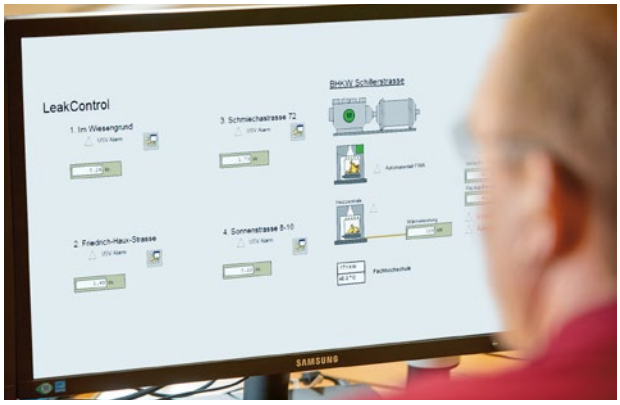
Neben den beiden Base-Stationen ist jeweils eine Inline-Steuerung ILC 191 von Phoenix Contact montiert, die direkt mit der Leitzentrale kommuniziert. Die Remote-Stationen übertragen ihre Messwerte über digitale und analoge I/O-Erweiterungsmodule an die Base-Station, wo sie in internen Modbus-Tabellen abgelegt werden. Die Tabellen umfassen zudem Diagnoseinformationen über die Funkstrecke, wie die RSSI-Empfangsfeldstärke (Receiver Signal Strength Indicator). Auf der Grundlage dieses Werts lässt sich die Empfangsqualität jeder einzelnen Funkstation kontinuierlich aufzeichnen und überwachen. Die Base-Stationen sind über eingebaute RS-485-Schnittstellen mit der Steuerung ILC 191 verbunden, die die modbuskodierten Daten abspeichert und an das übergeordnete Leitsystem sendet. In der Leitzentrale befindliche Rechner dokumentieren die Zu- und Abflüsse. Darüber hinaus werten sie die Wasser-, Wärme- und Gasversorgung statistisch aus. Tritt eine Störung in den Unterstationen auf, benachrichtigt das System die Rufbereitschaft.



Funksystem Radioline



Das große Netzwerk umfasst acht Messstationen, die ihre Daten an die Leitzentrale senden. Ein weiteres kleineres Netzwerk befindet sich nördlich in Truchtelfingen



Alles im Blick: In der Leitzentrale laufen sämtliche Daten zusammen und werden ständig überwacht und protokolliert



Messstation zur Erfassung der Wärmemenge an der FH Albstadt

Sicherheitsmechanismen zum Schutz vor Angriffen

Die auf Basis der robusten Technologie Trusted Wireless funkenden Radioline-Module sind für die Weiterleitung von Daten über große Distanzen entwickelt worden. Neben I/O-Signalen lassen sich auch serielle Daten übermitteln – und das lizenzfrei, also ohne Folgekosten. Wegen der Mesh-Netzwerkfähigkeit des Radioline-Systems können bis zu 99 Teilnehmer über Repeater-/Remote-Stationen untereinander kommunizieren. Sobald der Datenaustausch zwischen zwei Stationen unterbrochen ist, wird automatisch ein neuer Übertragungsweg zu einer anderen in der Nähe liegenden Station gesucht. Das stellt eine dauerhafte Kommunikation zwischen den dezentralen Stationen und der Leitzentrale sicher.

Bei einer proprietären Technologie wie Trusted Wireless ist das Protokoll nicht öffentlich zugänglich, sodass ein grundsätzlich besserer Schutz vor Angriffen besteht. Außerdem hat Phoenix Contact Sicherheitsmechanismen in die Technologie implementiert: Die 128-Bit-AES-Verschlüsselung sorgt dafür, dass theoretisch mitgehörte Datenpakete nicht verstanden werden, während die Integritätsprüfung die Echtheit des Senders kontrolliert und Nachrichten verwirft, die verändert wurden. Das sogenannte Frequenzsprungverfahren (FHSS) erhöht die Robustheit der Übertragung. Aufgrund dieser Mechanismen und der Tatsache, dass das Funksystem über keine Ethernet-Schnittstelle verfügt, somit nur modbuskodierte I/O-Signale weiterleitet, eignet sich Trusted Wireless besonders für den Einsatz in kritischen Infrastrukturanwendungen.

Überbrückung großer Entfernungen

Die im 2,4-GHz- sowie 868-MHz- und 900-MHz-Frequenzband funkende Technologie zeichnet sich aus durch hohe Robustheit und Zuverlässigkeit sowie die Überwindung großer Entfernungen. Zu diesem Zweck kann die Datenrate der Funkschnittstelle individuell festgelegt und so die

Empfängerempfindlichkeit erhöht werden. Bei einer niedrigen Datenrate lässt sich eine wesentlich größere Reichweite überbrücken als bei einer hohen Übertragungsgeschwindigkeit. Die Anwendenden passen die Radioline-Geräte folglich optimal an die jeweilige Applikation an. Trusted Wireless überzeugt ferner durch gute Diagnosemöglichkeiten sowie die Koexistenz zu anderen im gleichen Frequenzband sendenden Systemen.

„Durch die Verwendung von Radioline lassen sich nun alle Messwerte kontinuierlich aufzeichnen“, erklärt Thomas Haas abschließend. „So werden Störungen frühzeitig erkannt und wir können sofort Gegenmaßnahmen ergreifen. Wegen der positiven Erfahrungen mit der Funktechnik und dem guten Service planen wir die Integration weiterer Messstellen in die Funknetzwerke.“

Einschätzung der Umsetzbarkeit durch Funkausleuchtung

Die Umsetzbarkeit einer Funkstrecke kann mit einer speziellen Software bewertet werden. Dazu liefert das Tool anhand der zur Verfügung gestellten Koordinaten der Unterstationen einen Geländeschnitt mit Höhenprofil. Auf diese Weise lassen sich Hindernisse wie Berge, Hügel, Bäume oder Gebäude erkennen. Außerdem erlaubt die Software die exakte Festlegung der Antennenposition respektive -höhe sowie des Standorts der erforderlichen Repeater-Stationen. Mit diesen Informationen können die Anwendenden eine Einschätzung über die Realisierbarkeit der Funkverbindung treffen.

Für mehr Informationen einfach Webcode im Suchfeld unserer Webseite eingeben.

Webcode: #1927

phoenixcontact.com

2026-02-18/00

3013049633