

Das Verteilnetz macht sich doppelt nützlich

ALBSTADTWERKE Datentransfer per Powerline nun auch über Mittelspannungsleitungen. Alternative für drahtlose Anbindung von Smart Metern. Mit zwei Teststrecken will der schwäbische Netzbetreiber Erfahrungen sammeln

Die baden-württembergische Albstadtwerke GmbH setzt Powerline-Technik jetzt auch auf Mittelspannungsebene ein. Induktive Koppler ermöglichen den Informationstransfer mit hoher Signalqualität bei geringen Kosten und erweisen sich als wichtige Komponente für das Albstädter Smart Grid.

Smart Grid und Smart Meter sind auch auf der südwestlichen Schwäbischen Alb wichtige Themen. Mit elektronischen Zählern haben die Stadtwerke bereits viel Erfahrung: Rund 2000 sind in dem von den Albstadtwerken betreuten Netzbereich eingebaut, vorrangig für Strom, aber auch für Gas und Wasser. Bezogen auf die etwa 65 000 Einwohner, die in dem Gebiet leben, ist dies ein hoher Anteil. Dr. Thomas Linnemann, Geschäftsführer der Albstadtwerke GmbH: »Wir haben viele Smart Meter in Appartementshäusern installiert. Dort sind sie wegen der häufigen Mieterwechsel eine wertvolle Hilfe. Auch bei Kunden, die Energie nach Vorkasse beziehen, bieten Smart Meter Vorteile, denn sie lassen sich nach dem Geldeingang ohne großen Aufwand freischalten.«

Alternativen zu Mobilfunk gesucht | Die Freischaltung sollte schnell und zuverlässig erfolgen, sagt Linnemann. Doch dort, wo die Kommunikation zwischen den Daten-Konzentratoren und der Stadtwerke-Zentrale Mobilfunk nutzt, scheitert der Informationsfluss in letzter Zeit immer öfter. Das Funknetz hat nicht mehr die Verfügbarkeit wie bei Abschluss der Mobilfunk-Verträge, der zeitnahe Datentransfer zum Smart Meter ist so nicht sichergestellt.

Auf der Suche nach Alternativen stießen die Stadtwerke auf Powerline. Auf Niederspannung nutzen sie diese Technik schon lange zur Datenübertragung auf der letzten Meile zwischen den Datensammlern (Konzentratoren) und dem Zähler. Nun dient Powerline Communication (PLC) auch auf Mittelspannung (MS) dem Informationstransfer. Zu verdanken ist dies einem Zufall: Ursprünglich waren die Albstädter Netztechniker auf der Suche nach Filtern für ihre PLC-Strecken auf Niederspannungsebene und nahmen Kontakt zum Kondensatoren-Hersteller Eichhoff in Schlitz auf. Von dessen Vertrieb kam der Tipp, PLC auf Mittelspannung zu verwenden. Fortu-



Powerline: Bei längeren Strecken oder einer erhöhten Störanfälligkeit können Filter wie diese von Eichhoff den Signal-zu-Rauschabstand um bis zu 20 dB verbessern und so die Reichweite bzw. Bandbreite deutlich steigern.

Bilder (2): Eichhoff/Albstadtwerke

nato D'Onofrio, Projektleiter und Mitarbeiter des Asset Service, berichtet: »Wir hatten diverse Techniken als Ersatz der Mobilfunk-Lösung in Erwägung gezogen, aber Richtfunk scheitert an den Bergen (Albstadt liegt z. T. in tief eingeschnittenen Tälern mit steilen Berghängen – Anm. d. Red), DSL wirft monatlich hohe Gebühren auf, und eine Erweiterung unseres eigenen Datennetzes wäre aufwendig. Daher war uns die Anregung, das Signal über das Mittelspannungsnetz zu übertragen, sehr willkommen.«

Hohe Bandbreite möglich | Wesentliche Komponente der MS-PLC sind nanokristalline induktive Koppler von Eichhoff. Die verwendeten Koppler sind die neueste Weiterentwicklung der patentierten Technologie und eignen sich für Mittel- und für Hochspannungskabel. Sie ermöglichen eine Bandbreite von etwa 100 Mbit/s über mehrere hundert Meter hinweg, auch bei geöffneten Schaltern. Möglich ist das dank der Übertragungsfrequenz von über 10 MHz. Selbst bei Stromausfall fließt der Datenstrom, erklärt D'Onofrio. Und: »Mit handlichen Batteriesätzen lässt sich die Stromversor-

gung der Datensammler, Modems und Wandler bis zu 24 h sichern.«

Ihre Zuverlässigkeit haben die induktiven Koppler auf zwei Teststrecken mit insgesamt sechs Stationen bereits bewiesen. »Da die von uns verwendeten nanokristallinen Koppler bisher vorrangig im Bergbau eingesetzt wurden, wo die Netzstruktur viel einfacher ist, wollten wir zunächst Erfahrungen in dem städtischen Stromnetz sammeln.« Eichhoff hat die Installation der Teststrecken begleitet und Tipps zur Verbesserung der Signalqualität gegeben, z. B. welche Filter zur Erhöhung des Signal-Rauschabstandes beitragen können oder wie die Einkopplung am effektivsten funktioniert. Seit einigen Monaten arbeitet das PLC-System und schafft eine zuverlässige und schnelle Verbindung zwischen den Albstadtwerken und den Datensammlern bzw. den daran angeschlossenen Smart Metern.

Geringe laufende Kosten | PLC über Mittelspannung ist mit wenigen tausend Euro pro Station außerdem preiswert, zumal keine laufenden monatlichen Gebühren anfallen. Die Koppler selbst wären zwar teuer, ihre Qualität zahle sich aber aus, berichtet D'Onofrio. »Wir haben probeweise günstigere induktive Koppler eingesetzt, aber sie hatten unter anderem eine deutlich höhere Einfügedämpfung bei geöffneten Mittelspannungsschal-

»Smart Meter in Apartments mit häufigem Mieterwechsel sind eine wertvolle Hilfe.«



Dr. Thomas Linnemann
Albstadtwerke GmbH

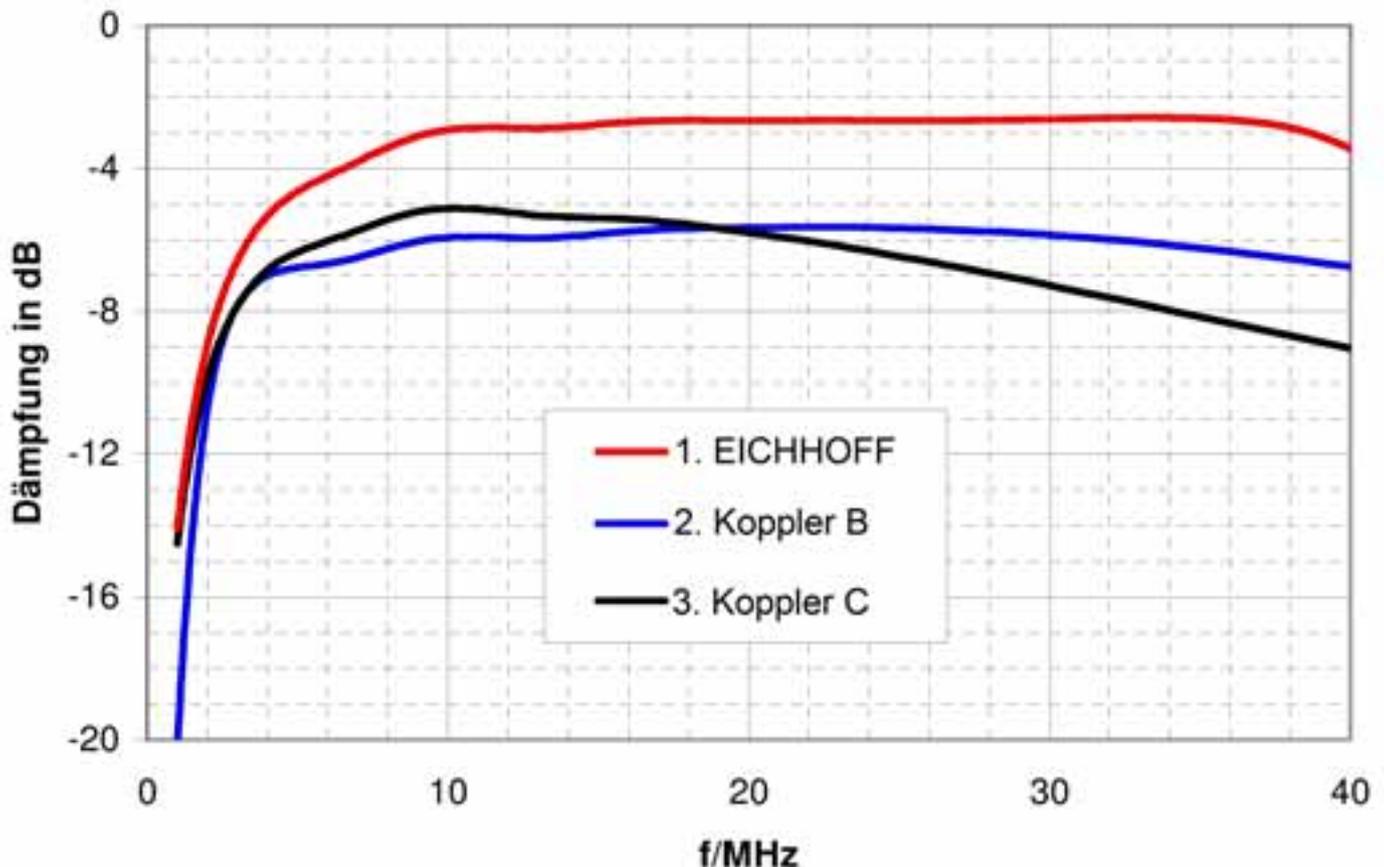
tern«, erklärt er. »Unsere nanokristallinen Spulen sind dahingehend optimiert, dass sie in beiden Schaltzuständen eine gute Signalqualität liefern.« Auch auf eine unterschiedliche Netzauslastung reagierten die Koppler unempfindlich, sagt er: »Die PLC-Strecken arbeiten bei hoher Auslastung der Mittelspannungskabel ebenso gut wie in den Nachtstunden.«

Geplant: Smart-Grid-Anwendungen | Überzeugt durch die ersten Erfahrungen, planen die Albstadtwerke den Ausbau der MS-PLC. Die Technik soll nicht nur der Übertragung

von Smart-Meter-Daten dienen, sondern auch der Netzüberwachung und -steuerung. Zum Beispiel ließen sich entlegene Stationen, die nicht über das hausinterne Datennetz bzw. Steuerleitungen angebunden sind, mit Hilfe der PLC-Technik überwachen, um Störungen leichter erkennen und schneller beheben zu können. Angedacht ist ebenso der Ersatz der Rundsteueranlage. Diese Aufgabe soll die PLC bald im Netz des nahegelegenen Ortes Winterlingen erledigen, das die Albstadtwerke betreiben. Linnemann: »Unser vorgelagerter Netzbetreiber wird die Rundsteueranlage in Winterlingen einstellen und wir benötigen dort Ersatz, um die Zwei-Tarif-Zähler zu schalten und um Photovoltaik-Anlagen regeln zu können.« Vorgesehen ist weiterhin, regelbare Transformatoren über PLC einzubinden und dem Stromnetz auch bei einer Zunahme der volatilen Stromeinspeisung durch EEG-Anlagen zu mehr Stabilität zu verhelfen.

Bei den Albstadtwerken arbeitet die PLC-Übertragung über Mittelspannung auf zwei Strecken. Eine besteht aus kunststoffisolierten Kabeln, die andere enthält sowohl kunststoff- als auch papierisolierte Kabel. Über eine bestimmte Trafostation sind die PLC-Strecken mit dem Datennetzwerk der Stadtwerke verbunden, an den Endstationen der beiden Strecken befindet sich jeweils ein Daten-Konzentrator.

Kopplungsverluste



Albstadtwerke setzen auf Powerline über Mittel- spannung

Ergänzung zum Artikel in der ZfK 1/15 im Internet unter www.zfk.de

Anhand von zwei Teststrecken hat sich die Albstadtwerke GmbH von der Signalqualität überzeugt, die eine Powerline Communication (PLC) über Mittelspannung bietet.

Die PLC-Technik soll ab 2015 verstärkt der Datenübertragung von und zu Smart Metern (über die Konzentratoren) und für Rundsteueraufgaben sowie zur Überwachung von Stationen zum Einsatz kommen. Wichtig war den Albstadtwerken, dass die PLC-Strecken unabhängig vom Schaltzustand und – batteriegepuffert – auch bei Netzstörungen problemlos arbeiten. Letzteres ist Voraussetzung, um bei Störungen im Stromnetz Daten von einigen der Mittelspannungsstationen empfangen und zur Fehlerdiagnose heranziehen zu können.

Wichtig für die geplanten Aufgaben ist eine gute Signalübertragung bei geöffnetem Schalter. Dafür sorgt neben der hohen Übertragungsfrequenz von mehr als 10 MHz das Design der verwendeten Koppler: Die von den Albstadtwerken verwendeten, nanokristallinen induktiven Koppler der Firma Eichhoff Kondensatoren GmbH sind für die Datenübertragung bei geschlossenem

und bei geöffnetem Mittelspannungsschalter ausgelegt und sie sind resistent gegen eine unterschiedliche Netzauslastung: Während das Datensignal bei Kopplern mit Ferriten bei hohen Leiterströmen komprimiert wird, der Koppler also in die Sättigung geht, tritt dieser Effekt bei nanokristallinen Kopplern erst bei etwa viermal höheren Strömen auf. Umgekehrt ausgedrückt lässt sich eine hohe Signalqualität bei Verwendung nanokristalliner Materialien mit kleineren Kopplern erreichen. Das ist zum Beispiel beim Einbau in engen Stationen mit SF6-Anlagen ein großer Vorteil. Herkömmliche induktive (Ferrit-)Koppler mit einer vergleichbaren Übertragungsgüte lassen sich bei beengten Platzverhältnissen oft gar nicht erst installieren. Zusätzliche Störfestigkeit bietet die von den Albstadtwerken umgesetzte Art der symmetrischen, erdfreien und spannungsfest isolierten Einkopplung auf zwei Leiter über eine Koppelschleife. Damit werden Störsignale unterdrückt und in Folge die Reichweite breitbandiger Signale auf mehrere hundert Meter vergrößert. Diese Kopplungsart kann im Gegensatz zu einer Kopplung mit direkter BNC-Anschlussbuchse innerhalb der Schaltanlage angewendet werden. Für einen gleichbleibend hohen Signalpegel garantiert bei den nanokri-

AKTUELLE AUSGABE



MEHR ZUM THEMA
Zusatz-Infos zu
ZfK-Beiträgen

Leseproben aus der ZfK

Hier können Sie Ihr ZfK-Abo bestellen

stallinen Kopplern die quasi konstante Einfügedämpfung in einem weiten Frequenzbereich (siehe Diagramm). Sie ist zudem geringer als bei konventionellen induktiven Kopplern.

Bei den Albstadtwerken arbeitet die PLC-Übertragung über Mittelspannung auf zwei Strecken. Eine besteht aus kunststoffisolierten Mittelspannungskabeln, die andere enthält sowohl kunststoff- als auch papierisolierte Kabel. Über die Station „Gartenstraße“ sind die PLC-Strecken mit dem Datennetzwerk der Stadtwerke verbunden, an den Endstationen der beiden Strecken befindet sich jeweils ein Daten-Konzentrator. Zwischen den Konzentratoren und den Smart Metern werden die Daten mit PLC auf Niederspannungskabeln übertragen. Die Entfernung zwischen den Mittelspannungsstationen beträgt zwischen 150 und 600 m, wobei bei der langen Strecke eine Station dazwischenliegt, die nicht als „Repeater“ wirkt. Die gemessenen Datenraten liegen je nach Einfügedämpfung, Streckenlänge und Kabeltyp zwischen 66 und 170 Mbit/s. Diese Datenraten sind mehr als ausreichend für die Übertragung von Verbrauchswerten oder Steuersignalen und erlauben sogar eine Video-Fernüberwachung und ähnliche Aufgaben der Breitbandkommunikation.



