In der klassischen Bahnhofsuhr steckt heutzutage sehr viel Technik

Zeitsysteme für den Öffentlichen Personen-Nahverkehr am Beispiel einer großstädtischen U-Bahn

Die richtige Zeit ist eine Frage der richtigen Technik! Im Öffentlichen Personen-Nahverkehr (ÖPNV) gilt der richtigen Zeit die höchste Priorität, denn für viele Bereiche des Alltags gibt sie den Takt an. Doch das allein genügt heutzutage längst nicht mehr. Die Verkehrsbetriebe müssen immer komplexere, zeitabhängige Funktionen flexibel, zuverlässig und vor allem wirtschaftlich steuern können. Derartige Anforderungen setzen die Verwendung hochentwickelter Zeitsysteme voraus.

Uhren von BÜRK MOBATIME geben inzwischen weltweit den Zeittakt an; beispielsweise im fernöstlichen Stadtstaat Singapur (auf der Fotomontage unten), wo die U-Bahn-Stationen mit deutsch-schweizerischen Zeitsystemen ausgerüstet worden sind.

Die Entwicklung solcher Systeme setzt nicht nur ein über Jahrzehnte gewachsenes Fachwissen voraus, sondern auch eine hohe technische Kompetenz. Der im baden-württembergischen Villingen-Schwenningen ansässige Mittelständler BÜRK MOBATIME GmbH sieht sich insbesondere bei Bahnanwendungen als kompetenten System- und Lösungsanbieter. Typisch sind für U-Bahnen große, vernetzte Zeitdienstanlagen, die aus einer GPS-gesteuerten Uhrenzentrale in der Leitstelle beziehungsweise aus Satelliten-Hauptuhren an den Bahnhöfen bestehen. Die Hauptuhrzentrale und die verschiedenen Unterzentralen sind häufig über RS 232/RS 422 an das systemübergreifende Glasfaser-Netzwerk angeschlossen und stehen so ständig miteinander in Verbindung. Die zentrale Hauptuhr kann heute Zusatzfunktionen wie zum Beispiel die Zeitsteuerung ganzer Ethernet-Netzwerke oder anderer IT-Anlagen übernehmen; für die Unterzentralen und damit die Steuerung der Bahnhofsuhren wurde ein neues Produkt, das vielseitige und leistungsfähige »EuroTime Center ETC«, entwickelt. Speziell für Bahnanlagen stehen darüber hinaus neuartige Endgeräte –, die Analoguhr »METROLINE« oder die Digital-Innenuhr der Serie »DC« – zur Verfügung.

Das Zeitdienstsystem einer großstädtischen U- oder S-Bahn besteht im allgemeinen aus einer übergeordneten Zeitdienstzentrale, den Satelliten-Hauptuhren auf den Bahnhöfen beziehungsweise auf den Haltestellen sowie aus verschiedenen analogen oder digitalen Endgeräten. Die Kommunikation zwischen der Zeitdienstzentrale und den Bahnhofs-Hauptuhren wird bei modernen Anlagen häufig über Glasfaser-Netzwerk, fallweise jedoch auch über schon vorhandene Zweidrahtleitungen realisiert. Die übergeordnete Hauptuhrzentrale (auch Main Master Clock genannt) befindet sich in der Regel in der Leitstelle der Bahnanlage, wo neben der Steuerung aller verbundenen Haupt- und Nebenuhren oftmals noch Zusatzfunktionen wie zum Beispiel die Zeitsynchronisation anderer IT-Anlagen oder gar die Steuerung ganzer Ethernet-Netzwerke (LAN's) zu erfüllen sind.

Da die genauen Anforderungen aber von Projekt zu Projekt verschieden sind, werden immer häufiger modular aufgebaute Zeitdienstzentralen nachgefragt. Unter der Bezeichnung »MasterTime Center« (MTC) bietet die Firma BÜRK MOBATIME GmbH ihren Kunden eine exakt auf deren Bedürfnisse abgestimmte Anlage an, welche dank ihrer Modularität sowie problemlosen Ausbau- und Erweiterungsmöglichkeiten eine hohe Investitionssicherheit bietet.

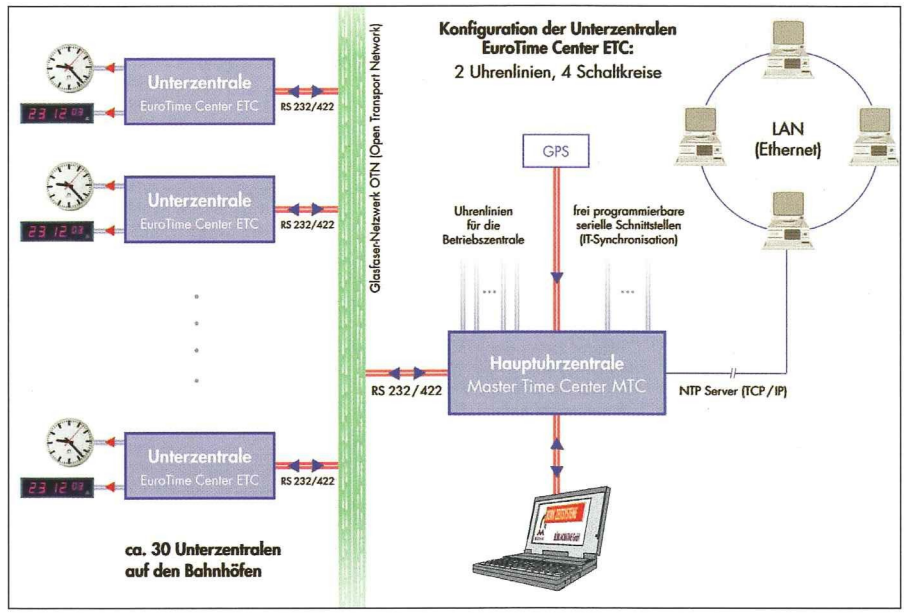
In dem in diesem Beitrag beschriebenen Beispiel wird die MTC durch eine GPS-Antenne extern synchronisiert. Möglich wäre auch eine DCF 77-Funkführung der Anlage, jedoch ist diese im wesentlichen auf Europa beschränkt und daher für Projekte auf anderen Kontinenten nicht geeignet. Eine Besonderheit besteht darin, daß jedes Modul für sich bereits eine eigene Zeitreferenz besitzt und die Anlage damit eine hohe Redundanz und Betriebssicherheit aufweist. Infolgedessen können die verschiedenen Module sogar während des laufenden Betriebes ausgetauscht werden, ohne daß dies die Funktionsweise des Zeitdienstsystems insgesamt negativ beeinträchtigt. Die Modulbestückung wird gemäß den jeweils geforderten Funktionalitäten realisiert. Neben den Uhrenlinien für die Endgeräte in der Betriebszentrale werden auch Schnittstellen zum Glasfaser-Netzwerk für die Kommunikation mit den

Unterzentralen (»Submaster Clocks«) eingebaut. Durch den bidirektionalen Charakter dieser RS 232/RS 422 Schnittstellen sind die Hauptuhren in der Lage, Störungen an die Zeitdienstzentrale zu melden, die dort gezielt im Sinne der Störungsbehebung verarbeitet werden können. Zur Synchronisation von LAN-Netzwerken steht darüber hinaus ein NTP-Servermodul (TCP/IP) zur Verfügung, welches noch durch ein frei programmierbares Schnittstellenmodul für andere IT-Geräte ergänzt wird.

Als Satelliten-Hauptuhren werden neukonzipierte »EuroTime Center« (ETC) für 19" Rakkinstallation eingesetzt. Bei diesen Steuergeräten handelt es sich um spezielle Hauptuhren für kleinere und mittlere Anwendungen, die mit zwei Uhrenlinien und vier Schaltkreisen für den typischen Bahnhofsbetrieb sehr gut geeignet sind. Die ETC-Hauptuhren sind via RS 232/RS 422 an das Glasfaser-Netzwerk angeschlossen und kommunizieren so mit der übergeordneten Zeitdienstzentrale. Infolge einer nahezu beliebigen Erweiterbarkeit der MTC-Anlage ist die Anbindung von 30 oder noch mehr Hauptuhren ohne Einschränkungen der Funktionalität oder Betriebssicherheit möglich.

Auf den Bahnhöfen selbst stehen verschiedene Ansteuermöglichkeiten für die Nebenuhren zur Verfügung. Jede Uhrenlinie der ETC-Hauptuhr kann wahlweise auf Impulsbetrieb oder Ansteuerung durch den selbstrichtenden »MOBALine«-Betrieb geschaltet werden. Ein Vorteil der selbstrichtenden Technologie besteht darin, daß die Nebenuhren nach der Installation oder späteren Kabel- beziehungsweise Betriebsunterbrechungen stets automatisch auf die richtige Zeit laufen. Die etwas höheren Investitionskosten rechnen sich damit in der Regel schon dank der problemlosen Montage der Uhrenanlage. Im Gegensatz zu anderen, selbstrichtenden Technologien zeichnet sich »MOBALine« dadurch aus, daß Information und Energie gleichzeitig und lediglich über ein einfaches Zweidrahtkabel übertragen wird und somit kein zusätzlicher 230-VAC-Anschluß erforderlich ist. Das Übertragungssystem basiert auf einer frequenz- und amplitudenmodulierten Wechselspannung, die sehr unanfällig gegen externe Störungen ist und dank der relativ flachen Spannungsflanken zudem kaum eigene Störeinflüsse aussendet.

Als Nebenuhren stehen bei BÜRK MOBATIME eine Vielzahl analoger und digitaler Endgeräte für den Innen- oder Außeneinsatz zur Verfügung. Diese Produktvielfalt erfordert daher eine sehr enge Abstimmung mit dem Kunden, um genau für seine Projektspezifikation die technisch und wirtschaftlich beste Lösung zu erarbeiten. In dem hier beschriebenen Beispiel einer großstädtischen U-Bahn wurden Außenuhren vom Typ »METROLINE« als analoge Endgeräte ausgewählt. Bei diesem Modell handelt es sich um formschöne Nebenuhren, die dank eines Leichtmetallgehäuses mit Acrylglashaube für die Anwendung bei U- und S-Bahnen gut geeignet sind. Bei dieser Modellreihe stehen sowohl ein- als auch doppelseitige Industrieuhren in verschiedenen Durchmessern sowie wahlweise mit oder ohne Beleuchtung zur Verfügung, so daß eine gesamte Bahnanlage mit einem einheitlichen Uhren- und Ersatzteilkonzept bestückt werden kann.



Das Zeitdienstsystem einer großstädtischen U- oder S-Bahn besteht im allgemeinen aus einer übergeordneten Zeitdienstzentrale, den Satelliten-Hauptuhren auf den Bahnhöfen oder Haltestellen sowie aus verschiedenen analogen oder digitalen Endgeräten. Die Kommunikation zwischen der Zeitdienstzentrale und den Bahnhofs-Hauptuhren wird bei modernen Anlagen häufig über Glasfaser-Netzwerk, fallweise jedoch auch über schon vorhandene Zweidrahtleitungen realisiert.

Ähnliche Vorteile finden sich auch bei den Innen-Digitaluhren der Modellreihe »DC«, die sowohl vier- als auch sechsstellig (das heißt mit Sekunde), ein- oder doppelseitig sowie mit zwei verschiedenen Ziffernhöhen als Standards verfügbar sind. Die 7-Segmentanzeigen sind alternativ in Rot oder Grün zu haben; als Sonderausführung ist jedoch auch eine gelbe oder blaue Anzeige (optional) orderbar. Wie das vorliegende Beispiel zeigt, erhält der Kunde die gesamte Zeitdienstanlage – einschließlich Projektierung – aus einer Hand. Alle Steuer- und Endgeräte sind aufeinander abgestimmt und bieten dank einer durchgängigen und schlüssigen Grundkonzeption die Möglichkeit zur vereinfachten Ersatzteilhaltung. In Verbindung mit dem modularen Aufbau der MTC-Zeitdienstzentrale sowie der Umschaltbarkeit bei ETC-Uhrenlinien von Impuls- auf »MOBALine« hat der Kunde eine hohe Investitionssicherheit und kann bei Bedarf sogar vorhandene, ältere Impuls-Nebenuhren in eine neue Zeitdienstanlage integrieren.

Dipl.-Ing., Dipl.-Wirt.-Ing (FH) Stephan Herrmann*

INFO

* Der Autor ist geschäftsführender Gesellschafter der in Villingen-Schwenningen ansässigen BÜRK MOBATIME GmbH. Der Name Bürk gilt seit Mitte des 19. Jahrhunderts als Inbegriff für Zeiterfassung und Zeitsysteme in gewerblichen und öffentlichen Einsatzgebieten. Am Anfang standen innovative Ideen des Schwenningers Johannes Bürk – ein Mensch mit Dynamik und Erfindergeist, zeitweilig Revolutionär, Zeitungsverleger, Bürgermeister, Sozialreformer und schließlich Begründer einer Uhrendynastie. Bürk zählte zu den ersten, die eine Fabrik bauten und die industrielle Serienfertigung von Industrieuhren einführten. Im Jahr 1854 meldete er sich mit »mathematischen Geräten« zur Weltausstellung in Paris an und gründete 1855 die Württembergische Uhrenfabrik Bürk im damals noch selbständigen Schwenningen. Beispielhaft für sein Problemlösungsdenken war die Erfindung der Nachtwächterkontrolluhr. Auch Richard Bürk, der das Unternehmen nach dem Tod seines Vaters leitete, war ein begnadeter Tüftler: unter seiner Ägide wurde 1879 ein Arbeitszeitregistrierapparat entwickelt, 1897 folgte dann ein Kartenapparat mit Abschneidevorrichtung. Bereits in den zwanziger Jahren begann bei Bürk die Fertigung elektrischer Haupt- und Nebenuhren. Der innovative Geist von damals steckt noch heute in dem Unternehmen, das seit 1997 als BÜRK MOBATIME zur schweizerischen Muttergesellschaft MOSER-BAER AG beziehungsweise zu der international agierenden MOBATIME-Gruppe gehört; ein Unternehmen, das laufend neue Entwicklungen – insbesondere im Bereich der Funkuhrentechnologie sowie der Computerhauptuhren und der digitalen Zeittechnik auf den Markt bringt.

Die Kontaktdaten:
BÜRK MOBATIME GmbH
Steinkirchring 46
D-78056 Villingen-Schwenningen
Tel.: 0049 (0) 7720 / 8535-0
Fax: 0049 (0) 7720 / 8535-11
Internet: www.buerk-mobatime.de
E-Mail: buerk@buerk-mobatime.de