

ZEITMESSUNG



NEW YORK

LONDON

MOSCOW

TOKYO

© Fotolia

INTRO

Fortschritt der Zeit

Ohne Zeitmessung läuft nichts. Bereits die frühesten uns bekannten Zivilisationen haben die Zeit gemessen, indem sie die Bewegungen von Sonne und Mond beobachteten. Im alten Ägypten nutzte man Sonnen- und Wasseruhren, um den Tag in Stunden zu unterteilen. Seit der Erfindung von Federantrieb und Unrast kann man Uhren mit sich herumtragen. An dem Bedürfnis, die Zeit zu messen, hat sich bis auf den heutigen Tag nichts geändert, an den Instrumenten allerdings schon. Unternehmen bedienen sich elektronischer Zeiterfassungssysteme und Wissenschaftler und Ingenieure messen die Zeit mit immer präziseren Atomuhren.

ZEITMESSUNG

All und Alltag im Takt der Uhr

Einstein hatte Recht. Was Messungen mit Atomuhren auf der Erde bereits belegten, konnte 2011 durch die Mission des NASA-Satelliten Gravity Probe B erneut bestätigt werden. Die Zeit ist keine unabhängige Größe. Je nach Gravitation und Geschwindigkeit, mit der sich der Standort der Messung bewegt, dehnt sie sich oder zieht sich zusammen. Einstein sprach von gekrümmter Raumzeit. Der leitende Wissenschaftler der Satellitenmission, Francis Everitt, erklärt es mit einem schönen Bild: „Stellen Sie sich vor, die Erde wäre in Honig getunkt. Während der Planet sich dreht, würde der Honig um sie herum mitwirbeln – und mit Raum und Zeit ist es dasselbe.“ Für Raumfahrt und Wissenschaft haben

Ingenieure Zeitsysteme wie Weltzeit und Atomzeit entwickelt. Eigens eingerichtete Zeitzeichensender und Satellitenfunk sorgen überall für extrem genaue Zeitangaben. Astronomen verfügen heute über Uhren, die millionstel Sekunden messen. Und GPS-Satelliten sind mit Atomuhren bestückt, die bei ihrer Zeiterfassung den Nanosekundenbereich unterschreiten.

Eine solche Genauigkeit wird selbst von den besten Gebrauchsuhren nicht erreicht. Uhren mit sich herumtragen kann man erst seit dem 16. Jahrhundert. Der Nürnberger Peter Henlein war einer der ersten, der einen Federantrieb in Verbindung mit einem Hemmmechanismus verwendete. Seitdem werden tragbare Uhren ständig weiterent-

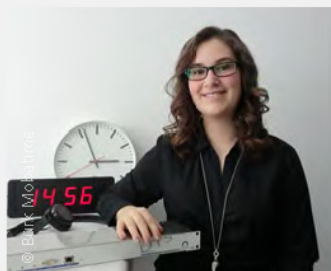
weiter auf S. 2

PORTRÄT

Es tickt im Takt: Zeitdienststanlagen

Die Bürk Mobatime GmbH sorgt dafür, dass bei der Deutschen Bahn alle Uhren richtig gehen. Für Julia Seeger die optimale Verzahnung von Theorie und Praxis im dualen Studium.

weiter auf S. 2–3



MOBIL UND DIGITAL

kompakt als App abonnieren

kompakt kann man sich auch mit vielen Zusatzinfos und Filmen als App fürs Tablet abonnieren. Einfach den QR-Code scannen oder unter s.think-ing.de/kompakt-digital dem Link zum entsprechenden Store folgen.

wickelt – von der Taschenuhr mit Sprungdeckel bis zur modernen Quarzuhr mit Taktgeber, der auf der Basis von Quarzschwingungen funktioniert. Aber auch diese Uhr geht monatlich immer noch 10 bis 30 Sekunden vor oder nach und muss von Zeit zu Zeit gestellt werden.

Exakte Uhren sind auch zur Steuerung und zur Kontrolle des modernen Schiffs-, Bahn- und Flugverkehrs unerlässlich. Dazu passt es, dass der planbare Fernverkehr im 18. Jahrhundert mit der Erfindung einer Uhr begann. Das Chronometer H5 des britischen Tischlers John Harrison ermöglichte erstmals eine genaue Zeitmessung und die Bestimmung des Längengrades auf See und machte den Schiffsverkehr damit berechenbarer und sicherer.

Die Arbeitswelt mit ihren komplexen Logistik- und Produktionsabläufen ist ebenfalls zeitlich bis ins Detail durchorganisiert. An vielen Werkseingängen finden sich heute Zeiterfassungsterminals. Im industriellen Produktionsalltag gilt ohnehin „Time is money“. Die Effizienz der Produktion hängt davon ab, dass von der Logistik bis zur Fertigung ein Vorgang in den anderen greift und keine Verzögerungen entstehen. Digitale Uhren geben dabei den Takt vor.



Minicomputer am Handgelenk: die Leikr-Sportuhren

Mithilfe der Mikroelektronik wurde eine neue Generation von Uhren auf den Markt gebracht, die beinahe alles können. Dass unzählige Alltagsgegenstände – vom Fernseher über den PC bis zum Backofen – heute mit elektronischen Uhren bestückt sind, erscheint uns bereits als selbstverständlich. In den letzten Jahren rücken nun Fitness- oder Pulsuhren Leistungs- und Freizeitsportlern auf den Leib. Prominenteste Beispiele: die Apple Watch und die Leikr-Sportuhr. Diese Minicomputer zeichnen beim Training die Pulsfrequenz und den Blutdruck über Messfühler auf, zeigen Gesundheitsdaten und Trainingserfolge an und navigieren den Jogger zuverlässig ins Ziel. Hier sind der Ingenieurfantasie kaum Grenzen gesetzt. Der Begriff Uhr wird völlig neu definiert, Zeitmessung ist da nur noch eine Funktion unter vielen.



Im Konferenzraum bei Bürk Mobatime: Uhren, Uhren, Uhren – analog und digital, alle vernetzt über LAN

PORTRÄT

Theorie und Praxis – im dualen Studium perfekt synchronisiert

Ausgerechnet heute hat der ICE fünf Minuten Verspätung. Fünf Minuten Zeit, um die Gedanken schweifen zu lassen, während die Bahnhofsuhr den Verzug Minute um Minute mit gnadenloser Präzision dokumentiert. Woher weiß die Bahn eigentlich, wie spät es ist? Gehen die Uhren auf allen Bahnhöfen gleich? Wie machen die das bei der Umstellung auf Sommerzeit? Haben auch hier Ingenieure ihre Hände im Spiel? Ja, natürlich – und zwar die der Firma Bürk Mobatime GmbH in Schwenningen, einem mittelständischen Unternehmen aus dem Schwarzwald. Unter ihnen: Julia Seeger, 19 Jahre jung, Studentin des Wirtschaftsingenieurwesens an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW). Aber zuerst erläutert ihr Chef, was seine Firma mit den Bahnhofsuhren zu tun hat.

„Seit 1999 rüsten wir die Deutsche Bahn AG mit Zeitdienstanlagen aus“, erzählt Geschäftsführer Stephan Herrmann: „Wir liefern autonome Funkuhren, aber auch komplexe Uhrenanlagen mit mehreren Hauptuhren und einer Vielzahl von Ne-

benuhren.“ Beides ist gefragt, denn in weitläufigen Gebäuden wie einem Großstadtbahnhof oder gar in S-Bahn-Tunnels haben Funkuhren, die sich mit dem auf Langwelle gesendeten DCF77-Zeitsignal synchronisieren, keinen zuverlässigen Empfang. Aber nicht nur Bahnen nutzen Zeitdienstanlagen von Bürk, sondern auch Flughäfen, Kliniken, Fabriken oder Fernsehsender.



Wie alles begann: mechanische Zentraluhr aus dem 19. Jahrhundert



Zeit zu messen hat hier am Schwarzwaldrand viel Tradition. Ab Mitte des 19. Jahrhunderts wurde Schwenningen zur Hochburg der Uhrenindustrie. Die Uhrenfabrik Bürk, aus der die heutige Bürk Mobatime GmbH hervorging, gehörte zu den Pionieren. Gegründet 1855, florierte über viele Jahrzehnte insbesondere der Bau von Stechuhren, die von der wachsenden Industrie in Massen benötigt wurden. Auch heute gehören Zeiterfassungssysteme für Unternehmen zum Produktprogramm – Mechanik ist allerdings längst passé, alles funktioniert elektronisch mit Chipkarten, synchronisiert durch sogenannte Zeitserver im Firmennetz.

Seit 1997 gehört Bürk Mobatime zur Schweizer Mobatime-Firmengruppe. „Wir betreuen die Kunden in Deutschland und Österreich“, beschreibt Herrmann seine Aufgaben: „Weil dazu aber auch weltweit tätige Systemintegratoren gehören, bearbeiten wir Projekte rund um den Globus – bis hin zur Metro in Neu-Delhi.“ Die vier Ingenieure im etwa 20-köpfigen Team stehen als Anwendungstechniker und Vertriebsingenieure im direkten Kontakt mit den Kunden und schneiden für jedes Projekt aus den Produkten und Systemen der Firmengruppe eine Lösung nach Maß: Ob für den Deutschen Bundestag in Berlin oder für eine Zahnarztpraxis im Nachbarort. Englischkenntnisse sind Pflicht, und immer wie-

der stehen auch Reisen zur Inbetriebnahme von Zeitdienstanlagen an exotischen Destinationen auf dem Programm.

Die Aussicht auf eine so abwechslungsreiche Tätigkeit motiviert Julia Seeger für ihr anspruchsvolles duales Studium. „Mathe, Wirtschaft und Physik haben mir auf der Schule genauso viel Spaß gemacht wie Fremdsprachen“, berichtet sie. „Der Studienberater schlug mir das Wirtschaftsingenieurstudium vor, und ich informierte mich auf den Websites der entsprechenden Hochschulen.“ Schnell war ihr klar, es soll ein duales Studium sein, das Berufspraxis und Theorie von Anfang an verbindet. „Ich brauche einfach den Anwendungsbezug,

damit ich Spaß am Lernen habe.“ Julia Seeger bewarb sich bei mehreren Firmen – doch letztlich entschied sie sich für Bürk Mobatime, wo sie die erste duale Studentin ist. Ein Grund für das gegenseitige Vertrauen: Man kennt sich, denn auch Vater Seeger arbeitet bereits seit vielen Jahren bei Bürk – als Elektrotechnikingenieur.

Auf den ersten sechswöchigen Ausbildungsblock im Unternehmen, bei dem sie alle Mitarbeiter und Bereiche bei Bürk in Schwenningen kennenlernte, folgte der erste Seminarblock am Standort Horb der DHBW. „Das Tolle ist die Bandbreite der Vorlesungen von Technik über Wirtschaft bis zu Sprachen“, findet Julia Seeger: „Ich habe jetzt einen Chinesisch-Kurs belegt.“



Dual ist für sie optimal: Julia Seeger, zukünftige Wirtschaftsingenieurin

Aktuell büffelt sie bereits für die ersten Prüfungen. Wenn ihr der Kopf doch einmal zu sehr qualmt, greift die Studentin zur Querflöte oder in die Tasten des Klaviers. „Beim Musikmachen kann ich am besten abschalten.“ Ihr Rat an Schüler in der beruflichen Orientierung: „Information ist alles. Redet mit vielen Leuten über eure Berufswünsche und Vorstellungen; nutzt Praktika, um das Berufsleben und eure Stärken kennenzulernen.“



Im Labor prüfen Bürk-Ingenieure das Zusammenspiel der Komponenten, bevor ein Zeitdienstsystem ausgeliefert wird