

All-Zeit bereit

Der Sender DCF77, kurzweilige GPS-Strahlen und die Genauigkeit der Uhren

Wenn wieder einmal die Zeit umgestellt wird, ist man froh um jede Funkuhr. In Mainflingen stehen zwölf 100 bis 200 Meter hohe Masten mit T- und Dreiecksantennen. Sie senden dauernd mit 50 000 Watt die Zeit – außer wenn Gewitter droht. Die Trägerfrequenz von 77,5 Kilohertz ist jede Minute mit der genauen, gesetzlichen Uhrzeit kodiert. Danach kann sich eine Funkuhr in 33 bis 120 Sekunden einstellen. Mainflingen liegt in Hessen und tatsächlich am Main; der Name kommt aber von Manolf. Der Sender liegt zweieinhalb Kilometer nördlich des Seligenstädter Autobahndreiecks und funkt über ganz Europa. Selbst in Kanada soll sich schon einmal eine Funkuhr danach gerichtet haben. Das verdanken wir der extrem langen Wellenlänge von 3871 Meter. Wie ganz tiefe Töne dringt DCF77, so der Name des Senders, bis weit in Gebäude hinein. Am besten empfängt man den Zeitsender (statt elektrisch mit einem langen Draht) magnetisch über eine Spule, was inzwischen schon kleinen, unauffälligen Plastikuhren gelingt.

Als Genauigkeit wird gern die der Atomuhren in Braunschweig angegeben, von denen die Zeit für Mainflingen kommt: eine Sekunde Abweichung in 30 000 Jahren. Für realere Lebensspannen ist nur die Kurzzeitgenauigkeit wichtig. Da kann eine Sekunde aus Mainflingen schon einmal 5 bis 150 Millisekunden zu spät kommen. Eine Zehntelsekunde macht nichts aus für den Hausgebrauch, diese Verspätung beanstandet kein Chef. Privat werden wir also noch lange Funkuhren mit DCF77-Empfang haben, jedenfalls in Europa. Zusätzlich sendet der Be-

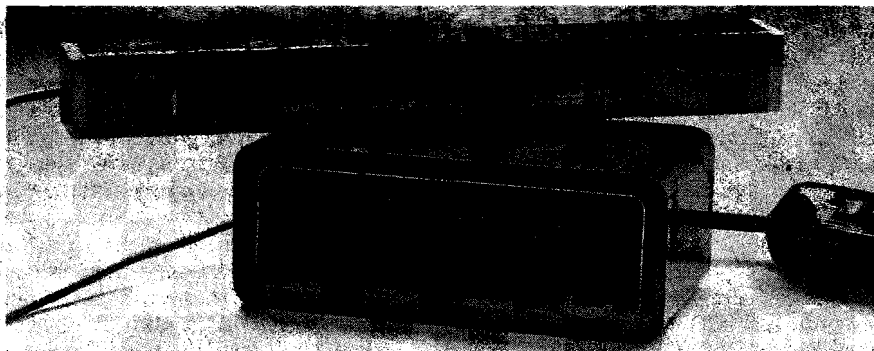
treiber von Mainflingen, die Media Broadcast GmbH, die 2008 zur Télédiffusion de France kam, seit 2006 im gratis empfangbaren Zeitsignal eine viertägige Wettervorhersage für 60 Regionen Europas, die freilich nur gegen Lizenz entschlüsselt werden darf. Für Deutschland sind allerdings Funkwetterstationen über 466 Megahertz von „Wetterdirekt“ mit 50 Regionen spezifischer (F.A.Z. vom 10. April 2007).

Bei der genauen Zeit hat Mainflingen inzwischen eine hochgenaue Konkurrenz: die Satelliten des Global Positioning System (GPS). In jedem der 24 bis 32 Satelliten ticken zwei Atomuhren mit einer Genauigkeit von wenigstens 10⁻¹². Sie senden laufend auf 1575,42 Megahertz ihre Bahnpositionen und die GPS-Weltzeit aus. Aus der GPS-Zeitinformation und den Signallaufzeiten kann nun hienieden die GPS-Weltzeit (GPS-UTC, Universal Time Coordinated, Greenwich-Zeit) auf ± 1 Mikrosekunde errechnet wer-

den. Daraus ergibt sich dann je nach Land verschoben die lokale Zeit. Das geht auf der ganzen Welt.

„GPS wird in Zukunft im Industriebereich, wo es auf sehr präzise Zeitmarken ankommt, die DCF77-Systeme verdrängen“, schreibt Bernhard Rega von Hopf, Europas ältestem Funkuhrenhersteller in Lüdenscheid. Doch zwei Schwierigkeiten gibt es dabei: Die zarte, kurzweilige Strahlung der GPS-Satelliten mit ihrer Wellenlänge von nur 19 Zentimeter ist innerhalb von Gebäuden fast nicht zu empfangen, und zum Errechnen der GPS-Uhrzeit gibt es noch keine billigen Bauteile, wogegen DCF77-Funkuhren heutzutage zu Schnäppchenpreisen zu haben sind. PCs holen ihre Zeit übrigens von zumeist GPS-gesteuerten Zeitservern aus dem Internet – mit marginaler Genauigkeit schon wegen der Laufzeiten. Nur die deutschen Mobilfunknetze verweigern ihren Handys (noch) die automatische Uhrzeit.

FRITZ JÖRN



Die guten alten Zeiten: Der Hopf-Bausatz für 395 D-Mark, vor 30 Jahren die kleinste Funkuhr, musste selbst zusammengelötet werden. Läuft immer noch.

Foto Jörn