

■ Facelifting für den „schwarzen Kasten“

Der klassische Stromzähler hat ausgedient. Künftig sollen digitale Messgeräte den Energieverbrauch für den Verbraucher transparent machen.

Ob Ein- oder Mehrfamilienhaus – jeder hat ihn: den Stromzähler. In den meisten deutschen Haushalten ist es noch ein unscheinbarer schwarzer Kasten mit einer Drehscheibe und einem Zählwerk, aber bald schon wird sich die Welt der Stromzähler dramatisch wandeln. Denn seit diesem Jahr muss in Neubauten und bei umfassenden Umbauten ein elektronischer Zähler eingebaut werden. Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft rechnet mit etwa 400 000 betroffenen Haushalten im laufenden Jahr.

Der Zwang zum elektronischen Stromzähler geht auf eine Verordnung der EU zurück, die die Stromlieferanten dazu verpflichtet, ihren Kunden die Energiekosten transparent zu machen: mit verbrauchsnahe statt jährlichen Abrechnungen. Auch sollen die neuen Zähler künftig nicht nur den Gesamtverbrauch erfassen, sondern auch, wann die Energie in Anspruch genommen worden ist. So bekommen die Kunden einen besseren Überblick über ihr Nutzungsverhalten und die damit einhergehenden Kosten – und gehen dann, so die Hoffnung, wirtschaft-



EnBW

Bis in zehn Jahren sollen nach dem Willen der EU-Kommission 80 Prozent aller

Haushalte mit den neuen digitalen Zählern ausgerüstet sein.

licher mit der Ressource elektrische Energie um.

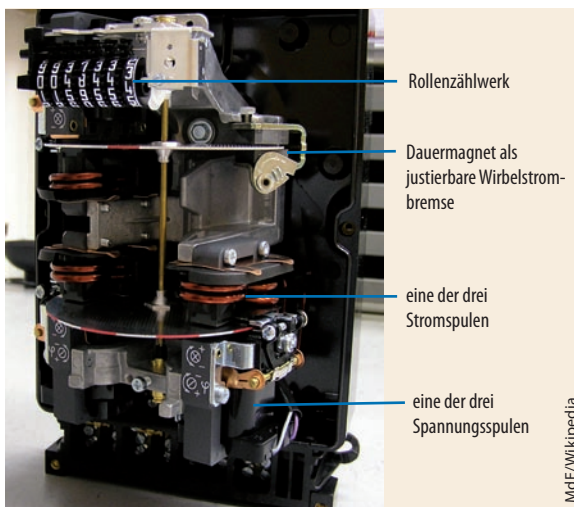
Die heute noch weit verbreiteten elektromechanischen Zähler gehen auf den italienischen Ingenieur und Physiker Galileo Ferraris zurück, der das Prinzip im Jahr 1885 beschrieb – daher auch der Name Ferraris-Zähler. Es dauerte dann rund zehn Jahre bis zur Anwendungsreife.

Ein Zähler muss die momentane elektrische Spannung und Stromstärke messen und das Produkt, die Momentanleistung, über die Zeit integrieren. Dazu besteht ein Ferraris-Zähler aus einem Triebsystem, einer drehbaren Metallscheibe – meist aus Aluminium –, und einem Bremsmagneten. Die Funktionsweise ähnelt einem Induktionsmotor: Im Triebsystem befinden sich zwei Spulen, die den Strom beziehungsweise die Spannung in magnetische Flüsse umwandeln. Die eine Spule besitzt wenige Windungen und bildet den „Strompfad“, die andere hat eine hohe Impedanz und bildet den „Spannungspfad“. Nutzt ein Verbraucher Strom, fließt dieser durch den Strompfad, die Netzspannung liegt an der Spule des anderen Pfades an. Die magnetischen Flüsse der beiden Spulen induzieren Wirbel-

ströme in der waagrecht liegenden Metallscheibe, sodass sie in Rotation versetzt wird. Wegen der geometrischen Anordnung der Spulen und der Phasenverschiebung um 90 Grad zwischen den beiden Flüssen ist das Drehmoment auf die Scheibe proportional zum Produkt aus Strom und Spannung, also zur elektrischen Wirkleistung.

Allerdings arbeitet der Ferraris-Zähler nur korrekt, solange die Geschwindigkeit der Scheibe sehr viel kleiner als die des antreibenden magnetischen Wanderfelds ist. Das stellt der Bremsmagnet sicher, durch dessen starkes permanentes Feld die Läuferscheibe wandert. Der Bremsmagnet erzeugt in ihr Wirbelströme und verlangsamt dadurch ihre Rotation. Solange seine Bremswirkung viel größer als die Reibung ist, die etwa durch das Zählwerk entsteht, ist die Drehzahl proportional zum Stromverbrauch.

Rund 45 Millionen Elektrizitätszähler gibt es in Deutschland, wobei der Großteil – fast 90 Prozent – auf Privathaushalte entfällt, der Rest auf Industrie und Gewerbe. Bislang dürften in weniger als zehn Prozent der Privathaushalte elektronische Zähler hängen. Allerdings erwarten Marktkenner spätestens für 2011, dass bei Neuinstallati-



McE/Wikipedia

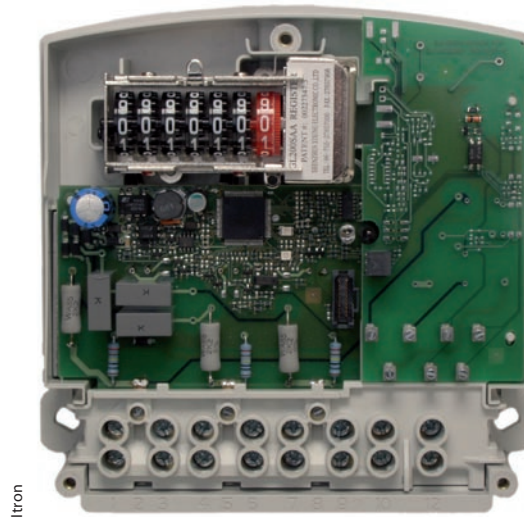
Die felddurchflossenen Aluminiumscheiben eines Ferraris-Zählers bewegen über die gemeinsame Achse ein Rollenzählwerk, das dann entsprechend der Zahl der Umdrehungen den Energieverbrauch in Kilowattstunden anzeigt.

onen und Austausch die Anzahl der elektronischen Zähler erstmals überwiegt.

Elektronische Zähler arbeiten mit unterschiedlichen technischen Verfahren. Am weitesten verbreitet sind heute Geräte, die auf rein digitaler Basis oder mithilfe des Hall-Effekts arbeiten. Bei letzteren nutzt der Zähler aus, dass die Hall-Spannung proportional zur Stromstärke ist, woraus sich zusammen mit der Netzspannung wieder die Wirkleistung ermitteln lässt. Solche Hall-Multiplizierer bestehen heute aus Halbleiterplättchen und sind bereits in Schaltkreise integriert.

Zunehmend kommen Zähler auf den Markt, die ausschließlich digitale Schaltungen nutzen. Bei ihnen werden die Messgrößen zunächst auf geeignete kleine Strom- und Spannungswerte transformiert und dann über einen Analog-Digital-Wandler einem digitalen Signalprozessor zugeführt, der die Multiplikation und Integration mit diskreten Werten ausführt, das Ergebnis auf einem Display anzeigt und womöglich in einen Speicherbaustein schreibt.

Der eigentliche Antrieb für den Wechsel zu elektronischen Zählern ist die Möglichkeit des Auslesens aus der Ferne. Künftig soll der Verbraucher den Anreiz erhalten, Waschmaschine oder Trockner durch die Zeitwahl mit besonders günstigem Strom zu betreiben; er soll genau sehen, welches Gerät im Haushalt wann wie viel Energie benötigt. Erste Angebote mit Tag- und Nachttarifen gibt es bereits auf dem Markt.



Ittron

Die Verbrauchsdaten liegen dabei nicht nur lokal im Zähler vor, sondern auch in den Rechenzentren der Energieversorger, auf die der Kunde wiederum per Internet zugreifen kann. Doch die meisten elektronischen Zähler, die dieses Jahr eingebaut werden, lassen sich nicht aus der Ferne auslesen. Hier geht es schlicht um Kosten und häufig noch fehlende Tarifangebote, weil die Energieversorger selbst noch wenig Erfahrung mit dem Konzept haben. Entsprechende technische Lösungen sind allerdings nur eine Frage der Zeit. Welche Geräte, die derzeit installiert werden, sich nachrüsten lassen, ist unklar – es ist nicht nur eine Entscheidung der Zählerhersteller und Energieversorger, sondern auch eine der Eichbehörden.

Ferraris-Zähler müssen aus gesetzlichen Gründen alle 16 Jahre ausgetauscht werden. Allerdings kann ein Energieversorger die

Prüfung an einer Stichprobe vornehmen und dadurch die Eichgültigkeit eines bestimmten Loses verlängern. Elektronische Zähler dagegen haben nur acht Jahre Eichgültigkeit, da die aktuellen Modelle weniger zuverlässig und nicht so langzeitstabil sind.

Das Unabhängige Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein (ULD) in Kiel hat im vergangenen Jahr in einem Gutachten auf Aspekte des Datenschutzes hingewiesen. Die erhobenen Verbrauchsinformationen von Privathaushalten seien in der Regel personenbezogene Daten, da es technisch kein Problem ist, daraus auf die Lebensverhältnisse der Nutzer zu schließen. Was, wenn diese Daten mit anderen soziografischen Informationen verknüpft werden? Der gläserne Bürger würde wieder ein Stückchen näher rücken.

Michael Vogel

Michael Vogel,
vogel_m@gmx.de

Intelligente Zähler wie dieser, der nach einem digitalen Multiplizierverfahren arbeitet, ermöglichen es, den Momentanverbrauch zeitabhängig auszuwerten.