

Smart Metering in der Gasversorgung

Seit Anfang 2010 müssen per Gesetz in Gebäuden, die neu an das Energieversorgungsnetz angeschlossen werden, oder bei größeren Renovierungen Strom- bzw. Gaszähler installiert werden, die dem Kunden den tatsächlichen Energieverbrauch in Verbindung mit der tatsächlichen Nutzungszeit widerspiegeln. Diese gesetzliche Forderung ist Basis für Smart Metering.

Durch die fortschreitende Liberalisierung der deutschen Energiewirtschaft im Gesamtzusammenhang eines EU-weiten Energiebinnenmarktes sind auf die Versorgungsunternehmen/Netzbetreiber in den letzten Jahren vielfältige neue Anforderungen zugekommen, wobei vor allem verschiedene Richtlinien, Gesetze und Verordnungen einen neuen Ordnungsrahmen bilden [1].

Smart Meter und Smart Metering sind Begriffe, die vor allem Stromzähler betreffen. Wikipedia liefert dazu die passende Erklärung: „A smart meter generally refers to a type of advanced meter (usually an electrical meter) that identifies consumption in

more detail than a conventional ...“. Regelmäßige Medienberichte sprechen von „schlauem Stromzählern“, „intelligente Zähler sollen Strom sparen“, „RWE plant 100.000 intelligente Stromzähler“, um nur ein paar Schlagzeilen zu nennen.

Was ist dann ein Smart Meter Gas? Ist es ein elektronischer Gaszähler? Ist es ein Balgengaszähler mit Funkmodul? Ist es ein Balgengaszähler mit Encoder und M-Bus-Schnittstelle oder mit serieller Schnittstelle? Oder ist es ein Prepaymentzähler?

An dieser Stelle muss zunächst festgestellt werden: Smart Metering ist unabhängig

von der Zählertechnologie. Erwartet werden von einem Strom- oder Gaszähler zusätzliche Funktionen. Der Strom- oder Gaszähler muss in den gesamten Abrechnungsprozess einbezogen werden. Er muss kommunikationsfähig sein.

Smart Metering ist nicht nur in Deutschland ein aktuelles Thema. Tatsächlich gibt es eine Vielzahl verschiedener Smart-Metering-Aktivitäten in Europa. In Italien und Schweden sind Smart Meter für Strom bereits eingeführt worden. In Spanien und in den Niederlanden wird eine Smart-Metering-Einführung vorbereitet. In Frankreich, Großbritannien und Österreich wird eine Einführung von Smart Metering erwartet.

Informationsveranstaltung

Smart Metering Gas – Praktische Erfahrungen und technische Lösungen der Anforderungen des § 21 b EnWG

Am 19. April 2011 informiert der DVGW seine Mitglieder in Frankfurt am Main mit einer Fachveranstaltung hinsichtlich erster praktischer Erfahrungen und vorhandener technischer Lösungen mit Smart Metering Gas. Die Teilnehmer dieser Informationsveranstaltung erhalten eine fachlich-technische Unterstützung durch Referenten aus Gasversorgungsunternehmen und von Herstellern für Messtechnik und Systemlösungen aus erster Hand. In einem fachlichen Dialog werden hilfreiche und wertvolle Impulse für die eigene strategische Entscheidungsfindung im Unternehmen gegeben.

Weitere Informationen finden Sie auf www.dvgw.de

Insgesamt sind die Ausgangsbedingungen für Smart Metering in der EU unterschiedlich. Für Deutschland ist im europäischen Vergleich aber auch wichtig: Hier gibt es eine gute Zahlungsmoral und nur geringe Forderungsausfälle im Tariffkundenbereich; an Gasanlagen einschließlich der Messanlagen wird selten manipuliert; das Interesse der Kunden an Smart Metering ist nur gering ausgeprägt.

Motivation und politischer Rahmen

Tatsächlich ist das Thema „Smart Metering“ politisch motiviert. Klimaschutz und Energieeffizienz sind in den letzten Jahren als politische Ziele der Energiepolitik in den Vordergrund gerückt. In diesem politischen Rahmen ist herausragend die EU-Richtlinie über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen (EDL-RL) von 2006 zu sehen. Ziel dieser Richtlinie ist eine Energieeinsparung von 9 Prozent bis 2016. In Artikel 13 „Erfassung und informative Abrechnung des Energieverbrauchs“ werden individuelle Zähler gefordert, die den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegeln, die zum wettbewerbsorientierten Preis angeboten werden und die kosteneffizient im Hinblick auf die Einsparungen sind. Weiterhin soll die Abrechnung so häufig erfolgen, dass der Kunde den Verbrauch steu-

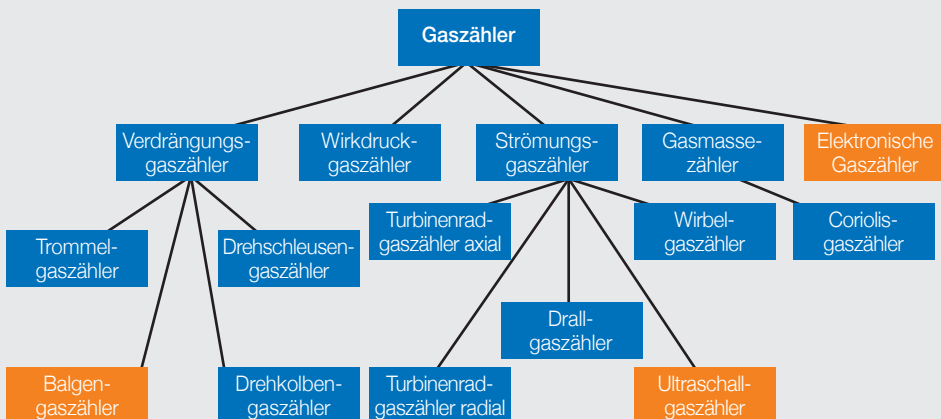


Abb. 1: Einteilung der Gaszähler

Quelle: WernerKlink

ern kann. Die Umsetzung der EU-Richtlinie erfolgt durch nationales Recht. Dazu wurde im Jahr 2008 das Energiewirtschaftsgesetz überarbeitet und der § 21 b Abs. 3 a/b EnWG eingeführt.

Die EDL-Richtlinie und in Verbindung damit das Gesetz zur Öffnung des Messwesens bei Strom und Gas für Wettbewerb (Änderung EnWG von 2008) zielen auf eine Änderung des Nutzungsverhaltens (Strom und Gas): „den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegeln ...“

Seit 1. Januar 2010 besteht die Pflicht, auf Kundenwunsch und in Gebäuden, die neu an das Energieversorgungsnetz angeschlossen werden, oder bei größeren Renovierungen grundsätzlich Zähler (Strom und Gas) zu installieren, die den Anforderungen der EDL-Richtlinie genügen (§ 21 EnWG). In der Umsetzung bedeutet dies eine Kommunikationsfähigkeit des Zählers mit dem Letztverbraucher. Darüber hinaus fordert § 40 (3) EnWG die Einführung von Anreiztarifen (nur Strom) und seit 30. Dezember 2010 entsprechende Angebote. Zusätzlich sieht § 40 (2) EnWG auf Kundenwunsch kürzere Zeitabschnitte der Abrechnung (Strom und Gas) vor. In der Umsetzung bedeutet dies eine Kommunikationsfähigkeit des Zählers mit einer Zentrale via „digitale Netze“.

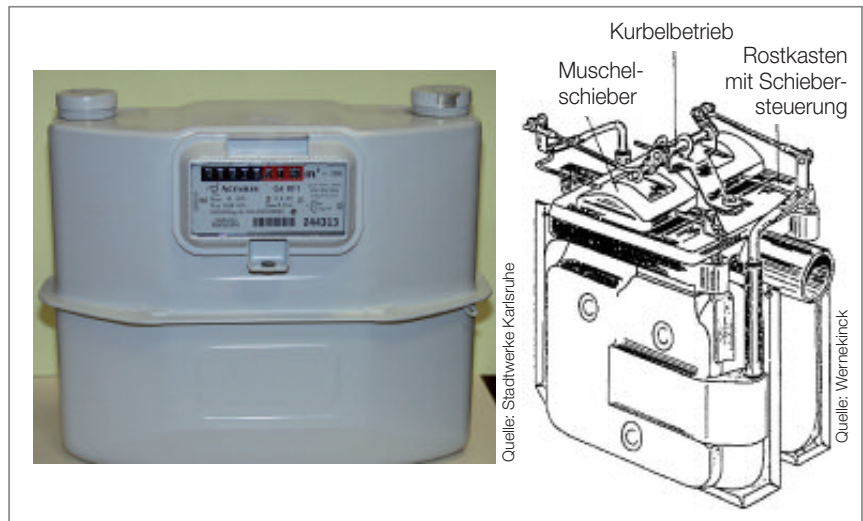


Abb. 2: Balgengaszähler

denwunsch kürzere Zeitabschnitte der Abrechnung (Strom und Gas) vor. In der Umsetzung bedeutet dies eine Kommunikationsfähigkeit des Zählers mit einer Zentrale via „digitale Netze“.

Verfahren der Gasmessung

Bevor nachfolgend technische Konzepte für ein Smart Metering Gas vorgestellt werden, sollten hier zunächst die etablierten beziehungsweise möglichen Verfahren der Gasmessung vorgestellt und beschrieben werden [2].

den, sollten hier zunächst die etablierten beziehungsweise möglichen Verfahren der Gasmessung vorgestellt und beschrieben werden [2].

Nach DVGW-Arbeitsblatt G 685 „Gasabrechnung“ sind geeichte Gaszähler zu verwenden, die für den Anwendungsfall geeignet sind, entsprechend den aner- ▶



6th Pipeline Technology Conference 2011

4.-5. April 2011, HANNOVER MESSE, Hannover



www.pipeline-conference.com



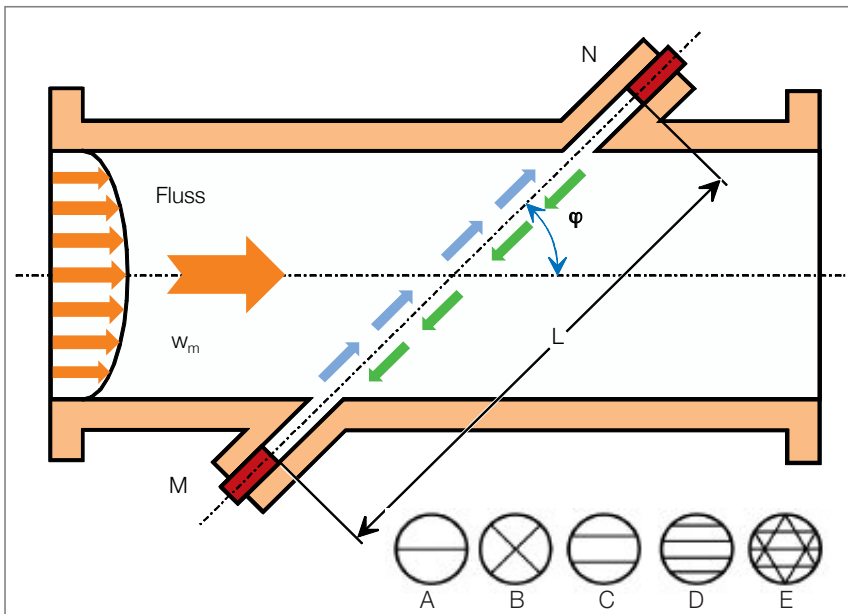


Abb. 3: Ultraschallgaszähler (Prinzip), Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit mit Hilfe eines in entgegengesetzter Richtung gesendeten Ultraschallsignals

kannten Regeln der Technik. Von den im geschäftlichen Verkehr verwendeten Gaszählern (Abb. 1) sollen hier nur die Messprinzipien der im häuslichen Bereich verwendeten Gaszähler beschrieben werden [1, 2].

Balgengaszähler

Heutzutage nimmt der (Haushalts-)Balgengaszähler innerhalb der zur mengenmäßigen Erfassung von Erdgas im eichpflichtigen Verkehr in Deutschland eingesetzten Gaszähler eine herausragende Stellung ein. Rund 14 Millionen Geräte befinden sich in Deutschland im Einsatz. Dies ist wesentlich begründet in seinem großen Messbereich von 1 : 160 und seinem sehr niedrigen Preis. Balgengaszähler bestehen im Wesentlichen aus Messwerk, Gehäuse und Zählwerk (Abb. 2).

Durch die Balgen werden die Messkammern, die sich wechselseitig füllen und entleeren, abgegrenzt. Während eine Kammer sich füllt und daher ausdehnt, verdrängt sie in der anderen das Gas. Der Messrauminhalt ergibt sich somit aus der Summe der Rauminhalte der vier Messkammern. Das durchgeströmte Volumen Q entspricht der Zahl der Füllungen n mal dem Messkammerinhalt V , also $Q = n \cdot V$.

Ultraschallgaszähler

Ultraschallgaszähler basieren auf dem Prinzip der Laufzeitmessung (Abb. 3). Beim Laufzeitverfahren wird der physikalische Effekt benutzt, dass sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Schallwellen in bewegten Fluiden mit der Strömungsgeschwindigkeit des Übertragungsmediums ändert. Für die Anwendung werden Ultraschallimpulse alternierend in Strömungsrichtung und in umgekehrter Richtung gegen die Strömungsrichtung gesendet; das Signal braucht gegen die Strömung eine längere Zeit. Aus der Messung der Zeitdifferenz Δt dieser Laufzeit lässt sich die Geschwindigkeit v des Fluids ermitteln.

Durch Multiplikation der Strömungsgeschwindigkeit mit der Querschnittsfläche und geeigneten Kalibrierfaktoren ergibt sich der Volumenstrom. Im Bereich der Großgasmessung haben Ultraschallgaszähler in den vergangenen Jahren eine rasante Entwicklung erfahren und gelten inzwischen als zuverlässige und unverzichtbare Messgeräte. Ihr Vorteil liegt in einem sehr großen Messbereich von bis zu 1 : 100, einer kurzen Baulänge, einer praktisch druckverlustfreien Durchströmung sowie der Möglichkeit einer bidirektionalen



Abb. 4: Ultraschallgaszähler

Quelle: RWE



Abb. 5: Elektronischer Gaszähler

Quelle: Diehl Metering

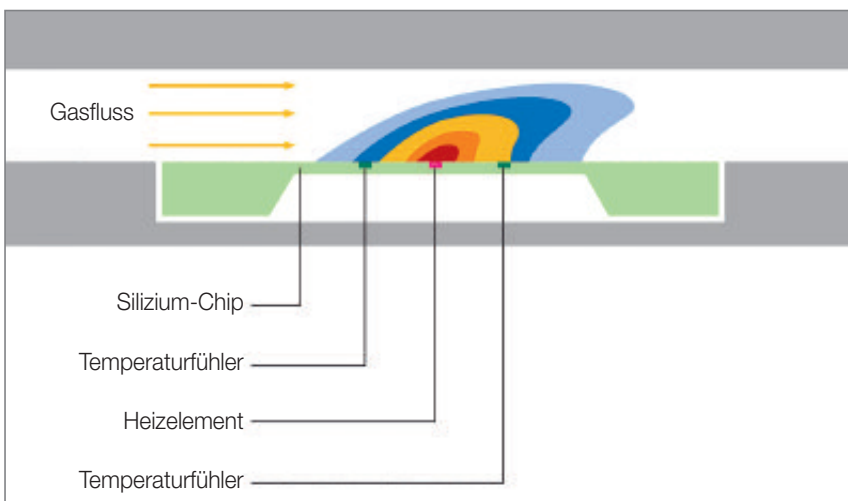


Abb. 6: Prinzipschema der thermischen Durchflussmessung

Quelle: Diehl Metering

Messung, d. h., der Ultraschallgaszähler kann auch bei Änderung der Strömungsrichtung ohne mechanische Veränderungen messen.

Für eine mögliche Anwendung im Haushaltsbereich sind in den vergangenen 15 Jahren entsprechende Ultraschall-Haushaltsgaszähler entwickelt worden (Abb. 4). Im harten Vergleich mit der etablierten Technik der Balgengaszähler konnten sich Ultraschall-Haushaltsgaszähler bis heute jedoch nicht durchsetzen.

Neue elektronische Gaszähler

Seit etwa 2004 bekommt der Balgengaszähler Konkurrenz durch einen neuartigen elektronischen Gaszähler, der auf dem Prinzip einer thermischen Durchflussmessung basiert (Abb. 5). Bei dieser Messtechnik („Sensor-on-chip-Technik“) nutzen die eingesetzten Silizium-Sensoren den Temperaturunterschied zwischen zwei Sensoren, die aus Thermoelementen bestehen und stromauf- und -abwärts gleich weit von einer Mikroheizung angeordnet sind (Abb. 6). Fließt kein Gas über den Sensor, messen die beiden Temperaturfühler im Heizmoment, d. h., während der Mikroheizer stromdurchflossen ist und sich dabei gegenüber der Umgebungstemperatur um einige Grad erwärmt, erfolgt die gleiche Temperaturerhöhung. Das entstehende Temperaturprofil ist symmetrisch. Strömt nun Gas über das Sensorelement, verschiebt sich das zunächst symmetrische Temperaturprofil mit der Strömung. Zwischen den beiden Temperatursensoren entsteht eine Temperaturdifferenz, die gemessen wird. Dieses in

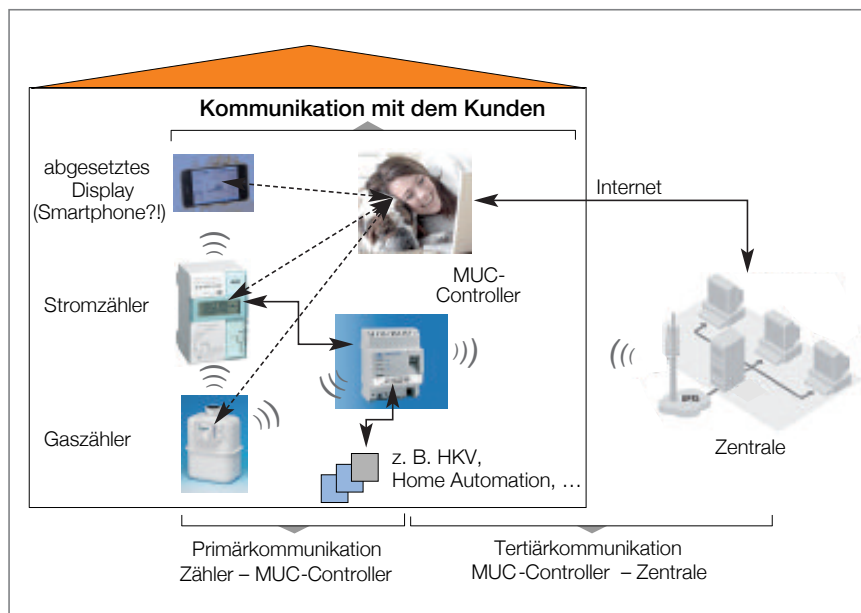


Abb. 7: Smart Meter, modulares Bausteinkonzept (Trennung von Zähler und Kommunikation)

Quelle: Werneklnck

Form einer Spannungsdifferenz anliegende Temperaturdifferenzsignal wird im Analogteil des Sensorchips aufbereitet und anschließend digitalisiert.

Die im Prinzip interessante Neuentwicklung ist zwar bisher immer noch im Entwicklungsstadium zu sehen, könnte aber in Zukunft eine Alternative zum klassischen Haushaltsgaszähler darstellen.

Standardisierung

Der kurz skizzierte Rechtsrahmen führt schnell zu der Erkenntnis, dass Voraussetzung für eine erfolgreiche Einführung von Smart Metering (Strom wie Gas) eine weit-

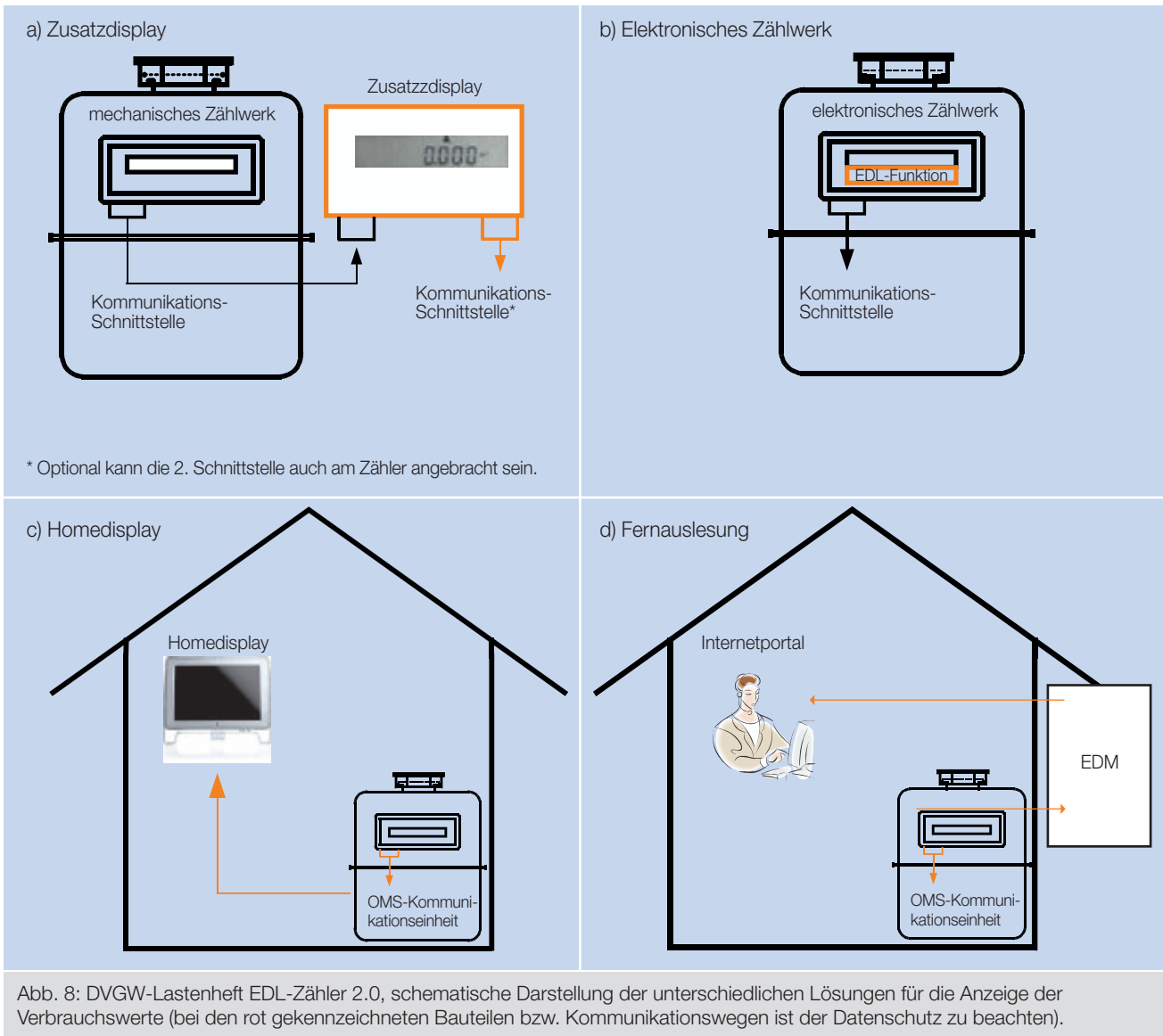
gehende Standardisierung ist. Ziel muss eine anbieterunabhängige Standardisierung von Schnittstellen, Kommunikationsanbindungen und Geräten (Zählern) sein. Bei den Festlegungen sind die spartenübergreifenden Kommunikationsanbindungen sowie die Entwicklungen zu künftigen Netzinfrastrukturen (Smart Grids) zu berücksichtigen.

Die Notwendigkeit der Standardisierung bedingt, dass die Energiebranche in Deutschland an einem herstellerunabhängigen Smart-Metering-Konzept und offenen Spezifikationen/Standards arbeitet. Verschiedene Organisationen entwi- ▶

Prüfkoffer MMS-250 - Diagnose für Gas-Stationen

- Funktionsprüfungen an GDMR-Anlagen nach der G 495
- 3 Druckbereiche frei wählbar + Vordruckanzeige
- Temperaturmessung
- Druckregler für reproduzierbare SAV Prüfungen
- Farbdisplay - Bedienung per Touchscreen
- Anlagen-Management und Protokollausgabe
- Speichern auf SD-Karte
- Excel-Makro zur grafischen Darstellung auf dem PC
- Schnittstelle zur Software K3V von B.I.K.
- Kundenspezifische Schnittstellen zu SAP etc.
- Verrohrung durch Filter geschützt
- Erweiterbar zum Multifunktionsgerät:
 - Transmitterüberprüfung
 - Differenzdruckmessung zur Filterkontrolle
 - Dichtheitsprüfung, elektronischer Bandschreiber usw.
 - Prüfung aller anlagenrelevanter Punkte nach G 495

AMV Messgeräte GmbH - Am Schulzehnten 23 - 63546 Hammersbach
 Telefon: +49-(0)6185-8187-0 - Telefax: +49-(0)6185-8187-27 - www.amv-germany.de - info@amv-germany.de



Quelle: DVGW

ckeln in Deutschland Aktivitäten im Thema Smart Metering:

- Open-Metering-System(OMS)-Initiative der Herstellerverbände figawa, KNX und ZVEI
- VDE/FNN: PG „eHZ II/MUC“
- DVGW: Projektkreis Zukunft der Haushaltsgasmessung

Aus den verschiedenen Aktivitäten heraus hat sich ein modulares Bausteinkonzept ergeben, das eine Trennung von Zähler und Kommunikation vorsieht (Abb. 7).

Der Smart Meter ist als Kombination von einem EDL-Zähler (Strom/Gas) und einem Multi Utility Communication (MUC) Controller zu sehen. Dabei erfüllt zunächst der EDL-Zähler die (heute bekannten) gesetzlichen Anforderungen. Der MUC-Controller überträgt spartenübergreifende Zählwerte von Strom, Gas (und Wasser) her. Das Gesamtsystem ist modular und erweiterbar.

Vertriebsprodukte, wie z. B. Smart Home, können mit einem MUC-Controller bedient werden.

Anforderungen

Was ist nun ein EDL-Gaszähler? Hier sollen zunächst unterschiedliche Anforderungen genannt werden.

„Minimal“ soll der EDL-Gaszähler:

- metrologisch mindestens so genau und zuverlässig messen wie bisherige Gaszähler,
- ein klar ablesbares Zählwerk haben,
- über eine Schnittstelle gemäß OMS-Spezifikation kommunizieren können, z. B. über M-Bus (die Open Metering System Specification (OMS) ist eine spartenübergreifende, offene, herstellereutrale, interoperable und europaweit anwendbare Systemspezifikation),
- Anforderungen aus dem Datenschutz einhalten.

„Maximal“ soll der EDL-Gaszähler:

- ein elektronisches Messverfahren haben,
- ein elektronisches Zählwerk haben,
- über eine Temperaturkompensation verfügen,
- den Gasdruck sowie die Höhenzone berücksichtigen und
- Lastprofile eichrechtlich korrekt abspeichern.

Dem genannten Anforderungskatalog entsprechend stellt sich die Frage, ob die heutigen Balgengaszähler „smart“ genug sind bzw. sein können oder ob nur ein elektronischer Gaszähler ein Smart Meter Gas sein kann. Tatsächlich kann ein Balgengaszähler durch zusätzliche Module wie z. B. ein Funkmodul, Kommunikationsmodul und Prepaymentmodul, „smart“ gemacht werden.

DVGW-Lastenheft

Im Rahmen der deutschen Smart-Metering-Aktivitäten wurde seitens des DVGW

im Oktober 2009 ein (erstes) Lastenheft „EDL-Zähler Gas“ veröffentlicht. Dieses Lastenheft sah vor:

- einen so genannten pragmatischen Ansatz als Einstiegs- und Übergangsvariante,
- die Anbringung eines batteriebetriebenen Zusatzdisplays an bestehende Messeinrichtungen über Schnittstellen (seriell, Impulsgeber),
- rollierende Anzeige der Verbräuche der letzten 24, 7 x 24 und 30 x 24 Stunden,
- rein informative Zusatzanzeigen (nicht abrechnungsrelevant),
- keine originären Zählerstände im Zusatzdisplay.

Eine weitere Umsetzung dieses DVGW-Lastenheftes Version 1.0 wurde jedoch aufgrund zwischenzeitlicher Aktivitäten, insbesondere der Bundesnetzagentur, „ausgesetzt“.

Im November 2009 veröffentlichte die BNetzA ein Positionspapier zu den Anforderungen an Messeinrichtungen nach § 21b Abs. 3a und 3b EnWG. Stellungnahmen waren bis zum 31. Dezember 2009 möglich. Im März 2010 veröffentlichte das BMWi eine Studie zu „Wettbewerbsliche Entwicklungen und Handlungsoptionen im Bereich Zähl- und Messwesen und bei variablen Tarifen“. Am 23. Juni 2010 schließlich veröffentlichte die BNetzA ein Positionspapier (BK6-09-170) mit den Anforderungen:

- Erfassung des Betriebsvolumens in m³ (Gas),
- Anzeige des Verbrauchs der letzten 24, 168 und 720 Stunden,

- ständige oder rollierende Präsentation der Werte per Knopfdruck in einem elektronischen Display an der Messeinrichtung oder am Homedisplay oder via Internetportal,
- zwei Kommunikationswege an der Messeinrichtung: einmal zum Anschlussnutzer und einmal zum Netzbetreiber/ Messstellenbetreiber.

Nach Bekanntmachung des BNetzA-Positionspapiers vom 23. Juni 2010 kam der pragmatische Ansatz (gleich nicht kommunikativer Zähler) des DVGW-Lastenheftes Version 1.0 nicht mehr zum Tragen und machte eine Überarbeitung erforderlich, da das BNetzA-Positionspapier als Mindestanforderung die Öffnung von technischen Kommunikationswegen vorsieht. Das Lastenheft EDL-Zähler Gas Version 2.0 wurde im Oktober 2010 verabschiedet und sieht nun vor [3]:

- Kommunikationsschnittstelle am Zähler zur Übertragung vorzugsweise originärer Zählerstände,
- Einhaltung der OMS-Spezifikation,
- Verbrauchsanzeige der Werte 1d/7d/30d rollierend am Zusatzdisplay oder direkt am Zähler (vier Varianten) oder via Internet,
- Mehrtarifregister nicht im Umfang der Grundfunktionalität,
- Belange des Datenschutzes sind zu beachten.

Es werden nunmehr vier verschiedene Lösungen (Abb. 8) aufgezeigt:

- Zusatzdisplay und Kommunikationsschnittstelle (Abb. 9): Berechnung und



Abb. 9: DVGW-Lastenheft EDL-Zähler 2.0, Variante a: Zusatzdisplay

Quelle: modifiziert nach wvgw 2006

Darstellung der vergangenheitsbezogenen Verbrauchswerte erfolgen an einem zusätzlichen Gerät (beispielsweise einem Zusatzdisplay), das über eine Kommunikationsschnittstelle am Gaszähler angeschlossen wird.

- elektronisches Zählwerk und Kommunikationsschnittstelle (Abb. 10): Berechnung und Darstellung der vergangenheitsbezogenen Verbrauchswerte erfolgen in dem elektronischen Zählwerk des Zählers.
- Homedisplay und Kommunikationsschnittstelle (Abb. 11): Die Darstellung der vergangenheitsbezogenen Verbrauchswerte erfolgt an einem Homedisplay, das vom Gaszähler die Zählerstände über die OMS-Kommunikationsschnittstelle übermittelt bekommt und aus diesen Zählerständen die Verbrauchswerte errechnet.
- Fernauslesung und z. B. Internetportal (Abb. 12)
- Bei einer bestehenden Fernauslesung unter Nutzung der OMS-Kommuni- ▶

www.fachzeitschriften-wvgw.de

Die Buchrecherchedatenbank für
Energie, Wasser und Abwasser

Topaktuelle Fachliteratur
aus über 30 Fachverlagen

Recherchieren Sie in unserem Buchkatalog unter
www.fachzeitschriften-wvgw.de



kationsschnittstelle ist die Berechnung der vergangenheitsbezogenen Verbrauchswerte in nachgelagerten Systemen und deren Anzeige, z. B. in einem Internetportal, möglich. Andere gleichwertige elektronische Wege zur Über-

mittlung der Information an den Kunden sind denkbar.

Bezüglich der weiteren Umsetzung der genannten Varianten hat die Wirtschaftlichkeit eine entscheidende Bedeutung.

Nach aktuellem Stand (Januar 2011) können die Anschaffungskosten (reine Gerätekosten ohne Installationsaufwand, laufende Betriebskosten etc.) wie angegeben geschätzt werden:

- Zusatzdisplay (Variante a): 100€ bis 120€
- elektronisches Zählwerk (Variante b): 120 bis 160€
- Homedisplay (Variante c): 320€ bis 400€
- Fernauslesung (Variante d): 140€ (bei Nutzung der vorhandenen Infrastruktur der Stromauslesung)

Bei einer Betrachtung der Wirtschaftlichkeit sind jedoch nicht nur die Anschaffungskosten zu betrachten, sondern es sind unbedingt auch die jeweiligen Eichfristen und die Stichprobenfähigkeit der betreffenden Zähler zu berücksichtigen!

Fazit

Abschließend lässt sich feststellen:

- Die Liberalisierung des Messwesens und höhere Energieeffizienz sind politisch gewollt.
- Europäisches und deutsches Recht sehen vor, dass der Kunde monatliche Informationen über den tatsächlichen Energieverbrauch erhalten kann. Mit Hilfe dieser Informationen kann eine Veränderung des Kundenverhaltens und somit eine Senkung des Energieverbrauches und dessen Kosten ermöglicht werden.
- Die Einführung von Smart Metering ist an einen technologischen Wandel der Messgeräte gebunden.
- Bei einem flächendeckenden Einsatz von Smart Metering liegen wesentliche Nutzungspotenziale für Netzbetreiber und Messstellenbetreiber in einer spartenübergreifenden Fernablesung aller Kunden.



Abb. 10: DVGW-Lastenheft EDL-Zähler 2.0, Variante b: elektronisches Zählwerk

Quelle: RWE



Abb. 11: DVGW-Lastenheft EDL-Zähler 2.0, Variante c: Homedisplay

Quelle: RWE

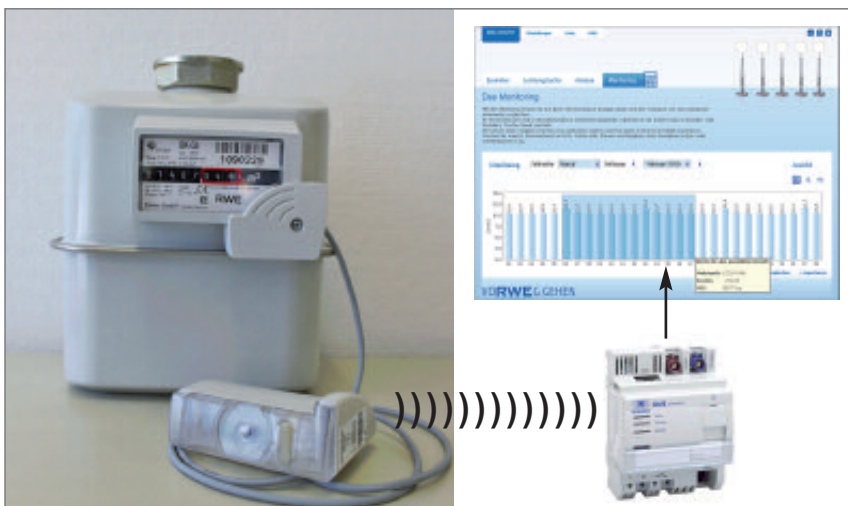


Abb. 12: DVGW-Lastenheft EDL-Zähler 2.0, Variante d: Fernauslesung

Quelle: RWE

Literatur:

[1] Wernekinck, U.: Metering in der Gasversorgung, DVGW energie-wasser-praxis 10/2007, S. 12-15.
 [2] Wernekinck, Ulrich (Hrsg.): Gasmessung und Gasabrechnung, 4. Auflage, aktualisierte Ausgabe 2010, Vulkan-Verlag, Essen.
 [3] DVGW-Rundschreiben G 04/10, Lastenheft EDL-Zähler Gas Version 2.0.

Autor:

Dr.-Ing. Ulrich Wernekinck
 RWE Westfalen-Weser-Ems
 Verteilnetz GmbH
 Bochumer Str. 2
 45661 Recklinghausen
 Tel.: 02361 38-2700
 Fax: 02361 38-2710

E-Mail: ulrich.wernekinck@rwe.com

Internet: www.rwe-wwe-verteilnetz.com