

# ABSCHLUSSBERICHT

## Prepayment-Gasabrechnungssystem

Auftraggeber (AG): Gaswirtschaftlichen Beirat

Auftragnehmer (AN): DBI - Gastechnologisches Institut gGmbH Freiberg  
Halsbrücker Straße 34  
D-09599 Freiberg

Projektleitung: DBI - Gastechnologisches Institut gGmbH Freiberg  
Fachgebiet: Gasanwendung - Gasverfahrenstechnik  
Halsbrücker Straße 34  
D-09599 Freiberg

Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Marcus Friedel  
Tel.: +49 3731 4195-374  
Fax: +49 3731 4195-319  
E-Mail: marcus.friedel@dbi-gti.de

Projektlaufzeit: 01.06.2016 bis 31.10.2016

Freiberg, 28.10.2016

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Dr. Jörg Nitzsche

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Marcus Friedel

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Aufgabenstellung.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Marktrecherche nach Prepaid-Gaszählern .....</b>	<b>6</b>
2.1 Smart Valve der Firma Elster GmbH .....	6
2.2 RF1 iV PSC der Firma ITRON .....	7
2.3 BGZ 7000 der Firma BAUER.....	7
2.4 System payPino der Firma GMT .....	8
2.5 Zusammenfassung Marktrecherche .....	9
<b>3. Marktanforderungen an ein Prepaid-Abrechnungssystem.....</b>	<b>10</b>
3.1 Einleitung .....	10
3.2 Befragung .....	10
3.3 Auswertung .....	11
3.4 Hürden für die Verwendung von Prepaid-Gaszähler in Deutschland .....	12
3.5 Zusammenfassung zu Marktanforderungen für Prepaid-Gaszähler .....	14
<b>4. Technischen Anforderungen an ein Prepaid- Abrechnungssystem gemäß deutschen und europäischen Normen.....</b>	<b>17</b>
4.1 Definition der Betriebsbedingungen, sowie der mechanischen und messtechnischen Anforderungen an den Gaszähler .....	17
4.1.1 Durchflussbereich .....	18
4.1.2 Maximaler Betriebsdruck (Zähler, ZFG) .....	18
4.1.3 Meßtechnische Anforderung (Zähler, ZFG).....	18
4.1.4 Klimatische Bedingungen (Zähler, ZFG) .....	19
4.1.4.1 Temperaturgrenzen .....	19
4.1.4.2 Bewitterung.....	19
4.1.4.3 Außenaufstellung .....	19
4.1.5 Druckverlust.....	20
4.1.6 Anlaufdurchfluss .....	20
4.1.7 Einfluss anderer am Zähler angebrachter Komponenten .....	20
4.1.8 Messrauminhalt .....	20
4.1.9 Konstruktion.....	20
4.1.9.1 Allgemeines.....	20
4.1.9.2 Störfestigkeit / Manipulation .....	21
4.1.9.3 Widerstandsfähigkeit .....	21
4.1.9.4 Korrosionsschutz.....	22
4.1.9.5 Lagertemperatur und Beständigkeit gegen hohe Temperaturen .....	22
4.1.9.6 Zusatzausrüstungen.....	23
4.1.10 Mechanische Eigenschaften .....	23

4.1.10.1	Zählerzusammenbau.....	23
4.1.10.2	Messabweichung im angegebenen Temperaturbereich .....	23
4.1.10.3	Zählwerk .....	23
4.1.10.4	Anforderungen an Gummi/Elastomer-Komponenten im Gasfluss (Zähler, ZFG, V).....	23
4.1.10.5	Alterungsprüfung (Zähler, ZFG) .....	23
4.2	Anforderungen an ein Zusatzfunktionsgerät.....	24
4.2.1	Typenzuordnung.....	24
4.2.2	Klimatische Bedingungen .....	24
4.2.3	Temperaturbereich .....	24
4.2.4	Verwendung in explosionsgefährdeten Räumen .....	25
4.2.5	Elektrische Sicherheit .....	25
4.2.6	Voraussichtliche Lebensdauer.....	26
4.2.7	Eingriff Unbefugter.....	26
4.2.8	Firmware-Upgrade.....	26
4.2.9	Stromversorgung .....	26
4.2.10	Zusatzfunktionen .....	27
4.3	Externes Gasventilsystem .....	27
4.3.1	Klassifizierung / Gruppierung.....	28
4.3.2	Ventilbetrieb.....	28
4.3.3	Ventileigenschaften .....	28
4.3.4	Dichtheitsanforderungen.....	28
4.3.5	Dauerbeanspruchung .....	29
4.3.6	Beständigkeit gegenüber Verunreinigungen im Gasstrom .....	29
4.3.7	Torsions- und Biegemomente.....	29
4.3.8	Anschlüsse .....	29
4.3.9	Schutz gegen interne Fehler in Hinblick auf die Funktionssicherheit .....	30
<b>5.</b>	<b>Prozessablauf DVGW-Zulassung für Gas-Prepaysysteme .....</b>	<b>31</b>
5.1	Ausführende Stellen für DVGW-Zulassungen .....	31
5.2	Zugrundeliegende Normen .....	33
5.3	Notwendige Prüfungen .....	33
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>35</b>
<b>7.</b>	<b>Anlage 1 – Fragebogen .....</b>	<b>36</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prepaidfähiger Gaszähler Smart Valve der Firma Elster.....	6
Abbildung 2: Haushaltsbalgengaszähler mit Prepaidfunktion der Firma ITRON.....	7
Abbildung 3: Modell BGZ 7000 der Firma BAUER.....	7
Abbildung 4: Prepaymentsystem „payPino“ der Firma GMT.....	8
Abbildung 5: Zahlungsverhalten der Gaskunden.....	11
Abbildung 6: Anteil selbstgenutzter Immobilien ausgewählter europäischer Länder.....	13
Abbildung 7: Zusammensetzung des Gaspreises für Haushaltskunden, Stand 1.April 2015.	14
Abbildung 8: Marktteilnehmer im Endkundengeschäft der Gasversorgung.....	16
Abbildung 9: Vor- und Nachteile von Prepaid-Gaszählern.....	16

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Durchflussbereich von Haushalts-Gaszählern (Auszug) .....	18
Tabelle 2: Maximal zulässige Messabweichung.....	18
Tabelle 3: Temperaturgrenzen von Gaszählern .....	19
Tabelle 4: Zulässiger Druckverlust .....	20
Tabelle 5: Maximaler Anlaufdurchfluss.....	20
Tabelle 6: Torsions- und Biegebeanspruchung von Gaszählern.....	21
Tabelle 7: Korrosionsschutzanforderungen .....	22
Tabelle 8: Temperatur/Zeitkollektive für die Alterungsprüfung .....	24
Tabelle 9: Anforderungen an die elektrische Sicherheit .....	25
Tabelle 10: Dichtheitsanforderungen an Gasventile.....	29
Tabelle 11: Torsions- und Biegebeanspruchung von Ventilen .....	29
Tabelle 12: Übersicht aktueller Normungsstand.....	33
Tabelle 13: Übersicht Prüfmerkmale .....	34

# 1. Aufgabenstellung

Im Rahmen dieses Projektes sollen die Randbedingungen für den Einsatz von Prepaid- Abrechnungssystemen für Gaszähler auf dem deutschen und europäischen Markt ermittelt und deren Einsatzpotentiale aufgezeigt werden. Diese Abrechnungssysteme sollen dort eingesetzt werden, wo es zu häufigen Ab- und Zuschaltungen der Gasversorgung aufgrund von Zahlungsschwierigkeiten durch Gaskunden im Haushaltbereich kommt. Ziel ist es, diese derzeit manuell durchgeführten personalaufwändigen Schaltvorgänge automatisiert durchzuführen und somit hohe Aufwendungen für Personal und Verwaltung beim Gasversorgungsunternehmen zu reduzieren. Ist das Guthaben des Gaskunden aufgebraucht, wird das Gasventil automatisch geschlossen und kann erst nach Aufladung eines Guthabens wieder geöffnet werden. Sobald ausreichend Guthaben zur Gasversorgung vorhanden ist, öffnet ein Ventil die Gaszufuhr automatisiert. Somit können Zahlungsausfälle und daraus resultierende rechtliche Konflikte ausgeschlossen und dem Gaskunden ein permanenter Überblick über seinen laufenden Gasverbrauch gewährleistet werden.

Dazu sind die wesentlichen technischen Anforderungen an die notwendigen Systemkomponenten zu definieren und folgende Schwerpunkte zu bearbeiten:

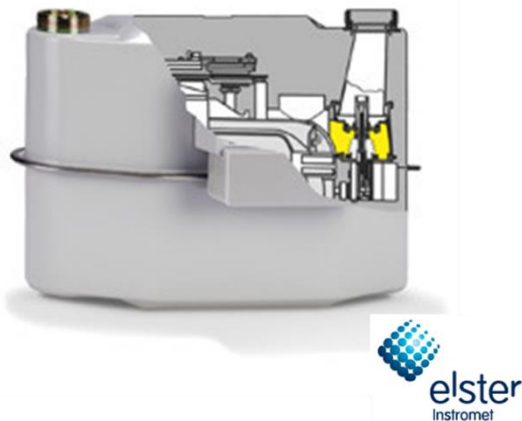
- Recherche nach derzeit verfügbaren Prepaid-Gaszählern auf dem deutschen und europäischen Markt
- Ermittlung der Marktanforderungen an Prepaid-Abrechnungssysteme für Gasverbraucher am Bsp. ausgewählter Stadtwerke und Energieversorger
- Integration des Prepaid-Abrechnungssystem in das Abrechnungssystemen der Gasversorger
- Analyse der technischen Anforderungen an ein Prepaid- Abrechnungssystem gemäß deutschen und europäischen Normen

## 2. Marktrecherche nach Prepaid-Gaszählern

Auf dem deutschen Markt werden gegenwärtig nur in geringem Maß Prepaid-Gaszähler eingesetzt. Wesentlich größere Verbreitung besitzen diese Zählertypen in Großbritannien, Italien und auf dem asiatischen Markt.

Dennoch gibt es auch in Deutschland mehrere renommierte Anbieter, welche Prepaid-Gaszähler im Portfolio führen. Im Folgenden werden die aktuell verfügbaren Modelle für den Bereich Haushaltskunden kurz vorgestellt.

### 2.1 Smart Valve der Firma Elster GmbH



**Abbildung 1: Prepaidfähiger Gaszähler Smart Valve der Firma Elster**

\*Quelle Webseite [www.elster-instromet.com](http://www.elster-instromet.com)

#### Hauptmerkmale

- ✓ Ermöglicht die Fernabschaltung der Gaszufuhr
- ✓ Sichere Wiederherstellung der Gaszufuhr
- ✓ Gesichert gegen unbeabsichtigtes Öffnen des Ventils
- ✓ Gasfreigabe nur bei kundenseitig geschlossenen Gasentnahmestellen
- ✓ Kein Energieverbrauch bei offenem oder geschlossenem Ventil
- ✓ Geringer Energieverbrauch während der Betätigung
- ✓ Erkennung des geöffneten und geschlossenen Zustands

Die Firma Elster bietet einen Balgengaszähler mit integriertem Ventil im Haushaltskundenbereich an. Das integrierte Ventil ist im Auslieferungszustand standardmäßig geöffnet.

Im Falle der Fernabschaltung erhält der als Smart Meter ausgeführte Gaszähler vom Datenmanagement einen Schließbefehl. Dieses Signal wird an den Getriebemotor des integrierten Ventils weitergegeben. Das Ventil wird geschlossen und die Gaszufuhr damit unterbrochen.

Vor der Wiederherstellung der Gaszufuhr prüft der Gaszähler mittels Durchflussmessung die kundenseitige Dichtheit der Gesamtanlage. Liegt der Durchfluss oder das Volumen während einer Prüfzeit unter dem festgelegten Grenzwert, wird die Installation als geschlossen betrachtet und das Ventil bleibt geöffnet.

Sind jedoch kundenseitige Verbraucher geöffnet und die Prüfung zeigt einen Durchfluss oder ein Volumen über dem Grenzwert an, wird das Ventil umgehend geschlossen. Die Prüfung muss wiederholt werden, bis die Dichtheit der Gesamtanlage nachgewiesen ist.

Der Zähler ist von den äußerlichen Maßen baugleich zum standardmäßig eingebauten herkömmlichen Balgengaszähler und kann somit einfach ausgetauscht werden. Die Anbindung an das Datenmanagementsystem erfolgt im Rahmen der Umrüstung auf ein Smart Metering System.

## 2.2 RF1 iV PSC der Firma ITRON



### Hauptmerkmale

- ✓ Basiszähler konform zu EN 1359
- ✓ Datenspeicher für bis zu 720 Stundenwerten
- ✓ Manipulationserkennung und –alarm
- ✓ Langzeitstabil und sicher
- ✓ Dichtheitstest
- ✓ Rückflussalarm
- ✓ Nichtabschaltzeiten programmierbar

**Abbildung 2: Haushaltsbalgengaszähler mit Prepaidfunktion der Firma ITRON**

\*Quelle Webseiten der Firma ITRON

Der RF1 iV PSC Zähler basiert ebenfalls auf dem bewährten Konzept eines Balgengaszählers. Um die Versorgung mit Gas zu unterbrechen, kann das integrierte Ventil von einer elektronischen Steuereinheit geschlossen werden.

Der Zähler verfügt über eine integrierte Elektronik, welche die Daten der Chipkarten auswerten und somit das Ventil steuern kann. Bei jeder Ventilöffnung wird ein automatischer Dichtheits-test durchgeführt der sicherstellt, dass keine angeschlossenen Gasgeräte mehr eingeschaltet sind und kein Gas unkontrolliert ausströmen kann.

Die Gaszähler sind als Einrohr- oder Zweirohrzähler in der Größe G4 mit einem max. Durchfluß von 6m<sup>3</sup>/h verfügbar. Die eingesetzte Lithium-Batterie ist für eine durchschnittliche Lebensdauer von 8 Jahren unter Referenzbedingungen konzipiert.

Laut Hersteller wird dieser Zähler gegenwärtig in größerer Stückzahl in Aserbaidschan eingesetzt.

## 2.3 BGZ 7000 der Firma BAUER



**Abbildung 3: Modell BGZ 7000 der Firma BAUER**

\*Quelle: Webseiten der Firma Bauer



Das Prepayment-System der Firma BAUER besteht aus folgenden Komponenten:

- Ventileinheit mit Klappventil, Stellmotor und Druckschalter
- Elektronische Steuereinheit
- Standard Gaszähler mit Impulsgeber

Das bedeutet, dass bei diesem System der bereits in der Gasinstallation vorhandene Gaszähler weiter genutzt wird. Es wird lediglich vor den Gaszähler ein Ventil mit einer Steuerungseinheit installiert. Die Steuereinheit mit Keypad, Display, Elektronikplatine und Batterie steuert die gesamte Einheit. Die Steuereinheit ist dabei steckbar und kann bei Nichtbedarf auch demontiert werden. Der BGZ 7000 -Zähler ist mit einem stromsparenden Grafikdisplay ausgestattet. Die Anzeige ist im Klartext, hat einen weiten Temperaturarbeitsbereich und besitzt durch die Selbstabschaltung eine lange Lebensdauer (die Batterie ist für eine Lebensdauer von 8 Jahren ausgelegt). Der verbrauchte Gasvolumenstrom wird von der Steuereinheit aus dem Impulsausgang des Gaszählers berechnet und dient als Schaltkriterium für das Gasventil.

Das Entfernen des Impulsgeberkabels, der Abdeckung der Batterie sowie das Abnehmen der Elektronikeinheit während der Betriebszeit bewirkt eine sofortige Schließung des Ventils und somit eine Sperrung des BGZ Zählers. Das Ereignis wird im Eventspeicher mit Datum und Uhrzeit festgehalten und im Display steht „Manipulation“. Nur durch eine autorisierte Person kann diese Sperrung dann wieder aufgehoben werden.

Auch bei diesem System wird vor jedem Öffnen des Ventils eine Druckprüfung durchgeführt. Diese Probe soll verhindern, dass das Ventil öffnet, wenn ein oder mehrere Verbraucher geöffnet sind.

## 2.4 System payPino der Firma GMT



Abbildung 4: Prepaymentsystem „payPino“ der Firma GMT

Ein ähnliches Prinzip aus Ventileinheit mit Klappenventil, Stellmotor und Druckschalter, sowie Steuereinheit (mit Kartenschacht, Display, Taster, Platine, Batterie) wurde von der Firma GMT entwickelt. Auch dieses modular aufgebaute Prepayment-System kann für Haushalts-Balgen-gaszähler mit Impulsausgang eingesetzt werden. Da auch hier der eigentliche Gaszähler er-

halten bleibt, gibt es keine zusätzlichen eichrechtlichen Anforderungen an das Prepayment-System. Die Anforderungen zur Dichtheitsabfrage vor Öffnen des Ventils werden hier ebenfalls umgesetzt, ebenso wie die zur Manipulationssicherheit.

Allerdings wurde der Vertrieb dieses Systems aufgrund zu geringer Nachfrage in Deutschland eingestellt.

Die Gasabrechnung wird bei allen Systemen in vergleichbarer Weise realisiert. Mit der Zahlung eines Geldbetrages wird dem Gaskunden eine entsprechende Gasmenge freigeschaltet. Die Übertragung der freigeschalteten Gasmenge auf das Prepaid-System erfolgt durch eine Chipkarte oder durch einen Zahlencode. Eine exakte Gasabrechnung mit Einberechnung von Normzustand und Brennwert entsprechend den Vorgaben des DVGW-Arbeitsblatt G 685 „Gasabrechnung“ erfolgt einmal pro Jahr mit der standardmäßigen Gasabrechnung.

Bei allen Systemen können vom Gasversorger auch spezielle Konditionen, z. B. zur Tilgung einer eventuell vorhandenen Restschuld hinterlegt werden.

## 2.5 Zusammenfassung Marktrecherche

Auf dem Markt sind aktuell verschiedene Prepaid-Gaszähler verfügbar. Die untersuchten Typen lassen sich im prinzipiellen Aufbau in zwei Typen unterscheiden. Zum einen sind es Zähler, bei denen die Ventil- und Steuereinheit direkt im Zählergehäuse verbaut sind. Beim anderen Typ wird vor dem herkömmlichen Haushalts-Balgengaszähler eine separate Ventil- und Steuereinheit am Zählereingang gesetzt. Die Daten zum Gasverbrauch erhält diese Steuereinheit über die Impulsschnittstelle des Gaszählers. Die jeweilige Steuereinheit wertet den Gasverbrauch aus und schaltet entsprechend ein Ventil. Bei allen Geräten erfolgt vor dem Öffnen des Gasventils eine Druckprobe, um unkontrolliertes Ausströmen von Gas zu verhindern.

Alle Geräte sind für den Hausanschluss im Bereich G 2,5, G 4 und G 6 ausgelegt und können sowohl mit Einrohr-Anschluss als auch mit Zweistutzenanschluss geliefert werden.

Die Preise sind stark abhängig von der nachgefragten Stückzahl. Als Richtwert wurde von den Herstellern ein Mehrpreis gegenüber herkömmlichen Balgengaszählern im Bereich von 150 bis 800 Euro angegeben. Dazu kommen allerdings noch die Kosten für den Betrieb des Abrechnungssystems.

## 3. Marktanforderungen an ein Prepaid-Abrechnungssystem

### 3.1 Einleitung

Gegenwärtig werden in Deutschland Prepaid-Gaszähler nur in Einzelfällen bei wenigen Gasversorgern eingesetzt. Verschiedene Hersteller von Prepaid-Gaszähler, mit denen diese Fragestellungen diskutiert wurden, bestätigten dass ein flächendeckender Einsatz dieser Zähler auch in absehbarer Zukunft in Deutschland nicht zu erwarten ist. Die größeren Absatzmärkte in Europa liegen derzeit im Vereinigten Königreich und in Italien sowie im asiatischen Raum. Dabei wurden insbesondere in Großbritannien traditionelle Gründe für den problemlosen Einsatz dieser Zählerart angeführt. In England wurde der Einsatz traditioneller Münzgaszähler lange Zeit beibehalten und ist bei Gasversorgern und Gaskunden eine bekannte und bewährte Form zur Gasabrechnung. Durch den Wechsel auf modernere Prepaid-Gaszähler mit elektronischer Abrechnung änderte sich auf Seiten des Gaskunden nur wenig. Der grundsätzliche Ansatz, dass zuerst eine bestimmte Gasmenge gekauft werden muss und nach Ablauf dieses Guthabens die Gasversorgung unterbrochen wird, blieb erhalten.

In Deutschland hingegen setzte sich das System der monatlichen Abschlagszahlungen mit jährlicher Abrechnung sowohl bei der Gas-, als auch bei der Wasser- und Stromversorgung durch.

Durch eine Befragung verschiedener Gasversorger wurde untersucht, welche Argumente für, bzw. gegen die Verwendung von Prepaid-Gaszähler in Deutschland sprechen.

### 3.2 Befragung

Im Rahmen dieser Studie wurden 20 Stadtwerke und Gasversorger mit einem Fragebogen (siehe Anlage 1 – Fragebogen) zum Thema Prepaid-Gaszähler für den Haushaltbereich angefragt. Um eine rasche und unkomplizierte Beantwortung des Fragebogens zu gewährleisten, wurden bewusst nur wenige, einfache Fragen gestellt. Ziel der Fragen war es, die Anzahl der Kunden mit Zahlungsrückständen und einen Richtwert für die Mehraufwendungen zur Betreuung der Kunden mit Zahlungsrückständen zu ermitteln. Mit der Angabe der Anzahl der jährlich ausgewechselten Gaszähler soll das Potential ermittelt werden, bei dem der Austausch vorhandener Gaszähler gegen Prepaid-Gaszähler ohne zusätzlichen Personalaufwand möglich ist.

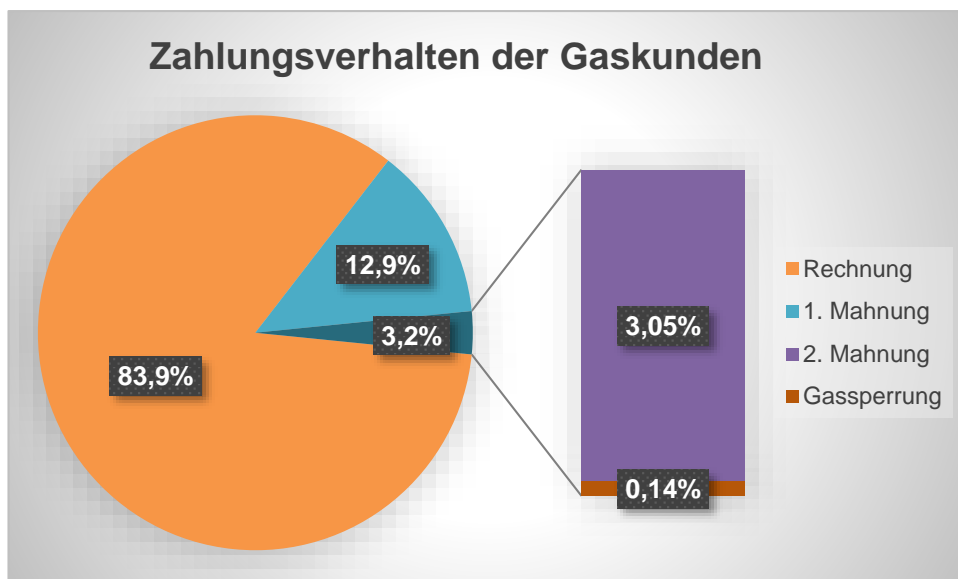
Dieser Fragenkatalog wurde als Excel-File per Mail, inklusive einer Erläuterung zum Projekt und der Zusage, dass die angegebenen Daten nur anonymisiert publiziert werden, an die Energieversorgungsunternehmen (EVU) versendet. Trotz mehrfachen Nachfragen wurde der Fragebogen nur von 7 EVU ausgefüllt an uns zurückgesendet. Im Zuge der Nachfragen konnte man bereits erkennen, dass bei vielen EVU nur ein sehr geringes Interesse an dieser Thematik besteht.

### 3.3 Auswertung

Die nachfolgenden Auswertungen beruhen auf den Aussagen der beantworteten Fragebogen sowie auf Angaben der EVU.

Von den 20 angefragten Energieversorgungsunternehmen beantworteten lediglich sieben EVU den Fragebogen, was einer Rücklaufquote von 35% entspricht. Davon waren fünf kleinere Unternehmen mit weniger als 10.000 Haushaltskunden in der Gasversorgung im ländlichen Gebiet und 2 EVU in Großstädten.

Die Auswertung zum Zahlungsverhalten der Gaskunden ergab, dass fast 84 % Ihre Rechnungen fristgerecht bezahlen und weitere 13% nach der 1. Mahnung. Lediglich bei 3 % der Gaskunden sind häufigere Mahnungen notwendig und die Absperrung der Gasversorgung wurde nur bei 0,14 % aller Gaskunden notwendig. Daran kann man eine relativ gute Zahlungsmoral in Deutschland erkennen und nur ein geringes Potential für den Einsatz von Prepaid-Gaszählern. Der Anteil der Gassperrungen unterscheidet sich dabei nicht signifikant in Abhängigkeit von der Größe der EVU.



**Abbildung 5: Zahlungsverhalten der Gaskunden**

Die Tendenz der Zahlungsausfälle in den letzten 10 Jahren gaben die Unternehmen mit überwiegend gleichbleibend an. Dabei fallen allerdings sehr unterschiedliche Komponenten ins Gewicht, wie z.B. eine gute Wirtschaftskonjunktur, niedrige Energiepreise und sehr milde Winter in den letzten beiden Jahren.

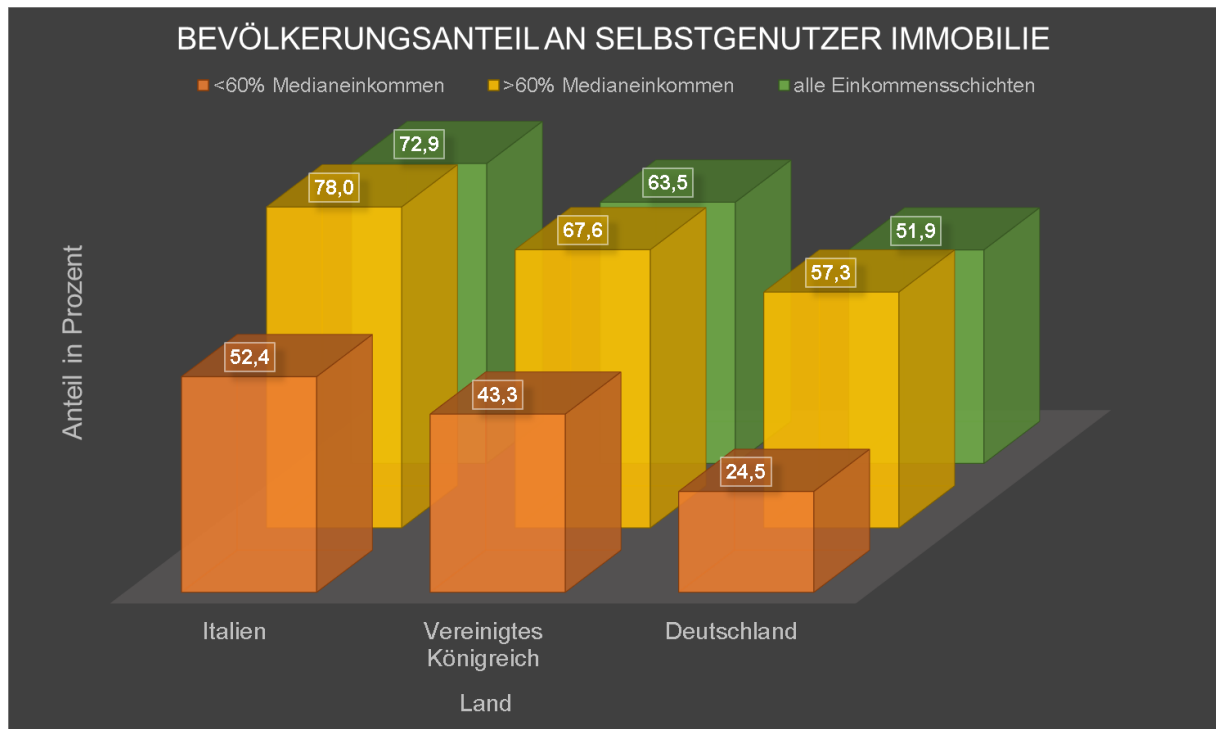
So werden auch die Prognosen zur Zahlungsmoral für die kommenden Jahre als überwiegend gleichbleibend erwartet. Neben den bereits oben genannten schwer zu prognostizierenden Einflussfaktoren versuchen die EVU die Dauer und Höhe von Zahlungsrückstände auch durch Maßnahmen wie Verkürzung der Mahnfristen zu minimieren. Konkret bedeutet dies, dass die Zeit bis zur Ausstellung von Mahnungen und ggf. Gassperrungen reduziert wird.

In der Diskussion mit den Gasversorgungsunternehmen wurden verschiedene Hemmnisse angesprochen, welche dem Einsatz von Prepaid-Gaszählern in Deutschland entgegenstehen. Diese Hürden werden im nachfolgenden Abschnitt 3.4 noch einmal explizit dargestellt. Demgegenüber gab es ein kleineres Stadtwerk, welches gegenwärtig 4 Prepaid-Gaszähler betreibt und über positive Erfahrungen dazu berichtet. Der Einbau, Betrieb und die Abrechnung dieser Zähler ist problemlos und die Kundenakzeptanz für diese Zähler ist vorhanden, wenn als Alternative die Gasabschaltung steht. Wenn die Prepaid-Gaszähler über längeren Zeit im Einsatz sind, gibt es sogar ein positives Feedback von den Kunden, da diese mit dem System gut zurechtkommen und ihren Gasverbrauch kontinuierlich „im Blick“ haben. Damit werden neue Schulden für die Gasversorgung vermieden und gleichzeitig häufig bereits angefallene Alt-schulden kontinuierlich abgetragen. Das „Aufladen“ der Prepaid-Gaszähler durch die Kunden erfolgt problemlos am Serviceschalter im Kundenbüro. Aufgrund der geringen Stückzahl ist dies mit dem bereits vorhandenen Personal problemlos realisierbar. Der Gasversorger bekommt so seine ausstehenden Alt-schulden erstattet, die Mehrkosten der Prepaid-Gaszähler trägt die Gesellschaft, die für den Netzbetrieb verantwortlich ist.

### **3.4 Hürden für die Verwendung von Prepaid-Gaszähler in Deutschland**

In der Diskussion mit den EVU wurden verschiedene Aspekte beleuchtet, warum sich Gasversorger unter den derzeitigen Randbedingungen in Deutschland gegen den Einsatz von Prepaid-Gaszähler entschieden haben.

Ein wesentlicher Grund liegt in der geringen Anzahl an Kunden, bei denen es tatsächlich zu einem Zahlungsausfall kommt. Prepaid-Gaszähler im Haushaltbereich können besonders unkompliziert in Einfamilienhäusern und selbstgenutzten Eigentumswohnungen mit eigenem Zählpunkt eingesetzt werden. Dort ist der Gasverbraucher in der Regel auch der Vertragspartner des EVU und es sind keine weiteren Mieter von diesem Anschlusspunkt betroffen. Doch gerade bei dieser Klientel ist die Zahlungsausfallwahrscheinlichkeit besonders gering. Im Vergleich zu anderen europäischen Ländern ist der Anteil an Eigentumsbesitzern in Deutschland relativ gering und nimmt mit sinkendem Einkommen auch noch deutlich ab. Dies wird in nachfolgender Abbildung 6 im Vergleich zu anderen europäischen Ländern deutlich. Dabei ist sehr gut zu erkennen, dass insbesondere die unteren Einkommensschichten mit weniger als 60% des Medianeinkommens in Deutschland mit 24,5% im Vergleich zu Großbritannien und Italien einen deutlich geringeren Anteil an selbstgenutzten Immobilien besitzen.



**Abbildung 6: Anteil selbstgenutzter Immobilien ausgewählter europäischer Länder**

\*Quelle: Eurostat Datenbank

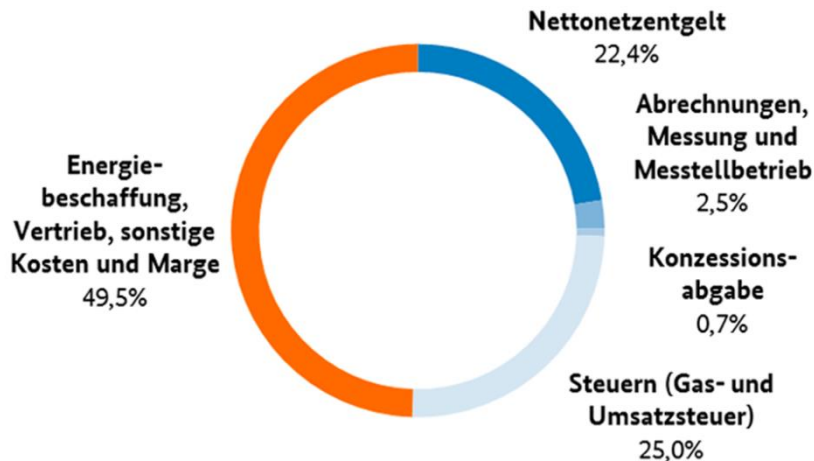
Einkommensschwache Bevölkerungsschichten, bei denen die Zahlungsausfallwahrscheinlichkeit deutlich höher ist, sind in Deutschland häufig Mieter in größeren Wohnanlagen. Dort können Prepaid-Gaszähler nicht zum Einsatz kommen, da häufig mehrere Mieter an einer zentralen Heizungsversorgung angebunden sind. Zahlungsausfälle bei der Heizkostenabrechnung durch den Mieter betreffen dann den Vermieter.

Als weiterer Hindernisgrund wurde die Angst vor schlechter Publicity für ein EVU genannt, da ein Prepaid-Gaszählersystem in Deutschland im Gegensatz zu Großbritannien häufig als Restriktion angesehen wird.

Ein wesentlicher Hindernisgrund für die Einführung eines Systems mit Prepaid-Gaszählern besteht in der Struktur der Gasversorgung in Deutschland. Durch das Unbundling (zu Deutsch: Entflechtung) ist eine Trennung von Netz und Vertrieb bei Energieversorgungsunternehmen gesetzlich vorgeschrieben. Mit diesem neutralen Netzbetrieb, welcher im Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) vorgeschrieben ist, kann jeder Kunde sein Gas von einem frei wählbaren Gasversorger geliefert bekommen. Der Kunde schließt einen Vertrag mit dem Gasversorger und zahlt sämtliche Kosten für den Gasbezug an diesen.

Die von der Bundesnetzagentur veröffentlichte Zusammensetzung des Gaspreises für Haushaltskunden ist in Abbildung 7 dargestellt. Die Weiterverrechnung aller Kosten erfolgt durch den Gasversorger unter Beaufsichtigung der Bundesnetzagentur.

**Zusammensetzung des mengengewichteten Einzelhandelspreisniveaus Gas für Haushaltskunden mit Vertrag bei einem Lieferanten, der nicht der örtlicher Grundversorger ist, für den Abnahmefall 23.269 kWh im Jahr. Preisstand 1. April 2015**  
in Prozent



**Abbildung 7: Zusammensetzung des Gaspreises für Haushaltskunden, Stand 1. April 2015**

\*Quelle: Webseite [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de)

Der Gasversorger, der den finanziellen Schaden beim Ausfall von Zahlungen für bereits geliefertes Gas hat, ist aber nicht für den Messstellenbetrieb zuständig und hat somit keinen direkten Zugriff auf die Gaszähler der Endkunden. Die Gaszähler werden beim Haushaltskunden in der Regel vom Netzbetreiber, bzw. einem separaten Messstellenbetreiber betreut. Der Messstellenbetreiber installiert und betreibt (ablesen, warten, bzw. austauschen) den Gaszähler beim Endkunden. Die Verrechnung der Kosten für den Netzbetrieb, den Messstellenbetrieb und die Abrechnung wird durch den Gasversorger realisiert. Bei der Verrechnung der Kosten für den Messstellenbetrieb werden die Kosten für einen preiswerten Standardbalgengaszähler angesetzt. Der Messstellenbetreiber hat keine Veranlassung ein deutlich teureres Prepaid-Gaszählersystem einzubauen, da er die Mehrkosten nicht erstattet bekommt.

### 3.5 Zusammenfassung zu Marktanforderungen für Prepaid-Gaszähler

Im Rahmen dieser Studie wurden 20 Stadtwerke und Gasversorger mit einem Fragebogen zum Thema Prepaid-Gaszähler angefragt. Dabei stellte sich heraus, dass das Interesse am Einsatz dieser Zähler von Seiten der Gasversorger derzeit sehr gering ist. Es gibt einige Energieversorger, die bereits Erfahrungen im Einsatz von Prepaid-Systemen haben, allerdings beschränken die sich im Wesentlichen auf den praktischen Einsatz von Prepaid-Zählern im Bereich der Stromversorgung.



Um vergleichbare Aussagen zu erhalten, wurden die Energieversorger im Fragebogen gebeten, Angaben aus der Jahresabrechnung 2015 unter anderem zu folgenden Punkten anzugeben:

- Anzahl Gaskunden
- Anzahl Kunden mit 1. Mahnung
- Anzahl Kunden mit 2. Mahnung
- Anzahl Gassperrungen

Die Auswertung der zurückgesendeten Fragebögen ergab folgende Ergebnisse:

- 85,7 % der Unternehmen kennen das System von Prepaid-Gaszähler
- 14,3 % der Unternehmen haben aktuell Prepaid-Gaszähler im Einsatz
- 12,9 % der Gaskunden erhielten eine 1. Mahnung
- 3,0 % der Gaskunden erhielten eine 2. Mahnung
- 0,14% der Gaskunden wurde das Gas abgesperrt

In der Diskussion mit den Gasversorgungsunternehmen wurden folgende Gründe für den geringen Bedarf an Prepaid-Gaszählern angeführt:

- Geringe Anzahl an Kunden mit Zahlungsausfall
- Häufe Diskrepanzen: Vermieter = Vertragspartner, Mieter = Betroffener
- Mehrere Mieter hängen an einem Zähler
- Bewährtes einfaches und automatisiertes Mahnverfahren
- Angst vor zu hoher Verwaltungsaufwand für ein neues System
- Angst vor schlechter Publicity
- Unterschiedliche, unabhängige Akteure (Gasversorger, Netzbetreiber, Messstellenbetreiber)

Bei der überwiegenden Anzahl der angefragten Gasversorger ist der tatsächliche Zahlungsausfall bei Gaskunden relativ gering. Demgegenüber werden die deutlich höheren Anschaffungskosten für die Prepaid-Gaszähler, sowie der administrative Aufwand für die Bereitstellung und Unterhaltung eines separaten Abrechnungssystems für diese Zähler als unverhältnismäßig angesehen.

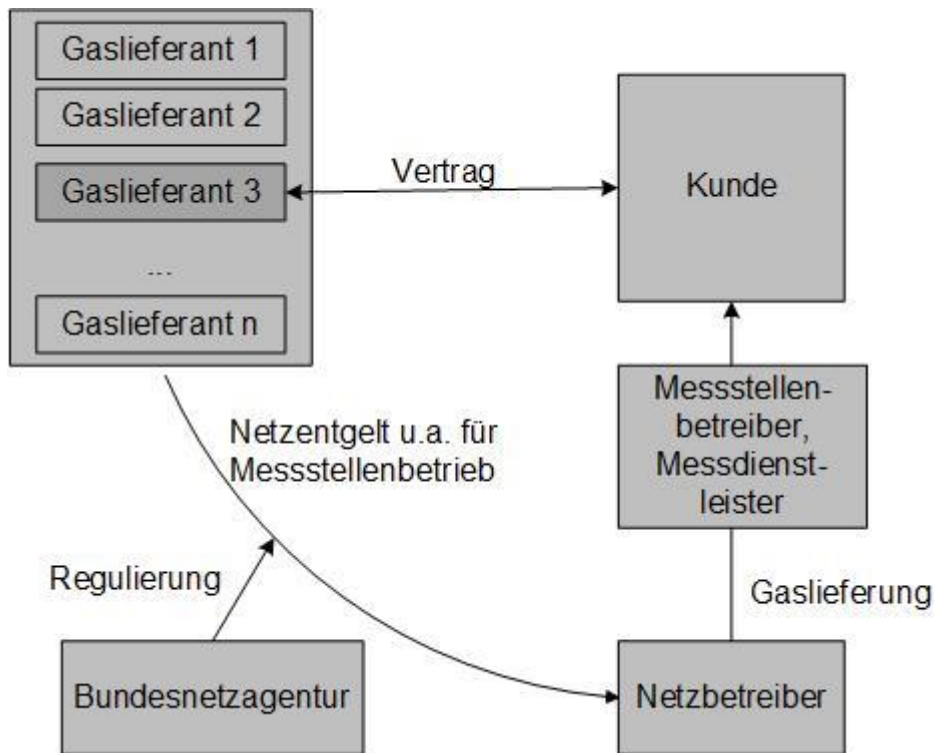
Ein weiterer wesentlicher Hindernisgrund für die Einführung eines Systems mit Prepaid-Gaszählern besteht in der derzeitigen Unbundling-Struktur der Gasversorgung. Der Gasversorger, der den finanziellen Schaden beim Ausfall von Zahlungen für bereits geliefertes Gas hat, ist nicht für den Messstellenbetrieb zuständig und hat somit keinen direkten Zugriff auf die Gaszähler der Endkunden. Die Gaszähler werden beim Haushaltkunden in der Regel vom Netzbetreiber, bzw. einem separaten Messstellenbetreiber betreut. Das bedeutet, dass der Messstellenbetreiber den Gaszähler beim Endkunden installiert, betreibt (ablesen, warten, bzw. austauschen) und ggf. sperrt. Die Sperrung von Gaszählern führt der Messstellenbetreiber im Auftrag des Gasversorgers durch, wenn dieser einen entsprechenden Antrag stellt.

Die Mehrkosten für einen Prepaid-Gaszähler trägt daher zunächst der Messstellenbetreiber, ohne dass er einen Nutzen davon hat. Er müsste sich diese Mehrkosten vom jeweiligen Gasversorger erstatten lassen. Da der Gaskunde jedoch nach Ablauf der Vertragslaufzeit jederzeit



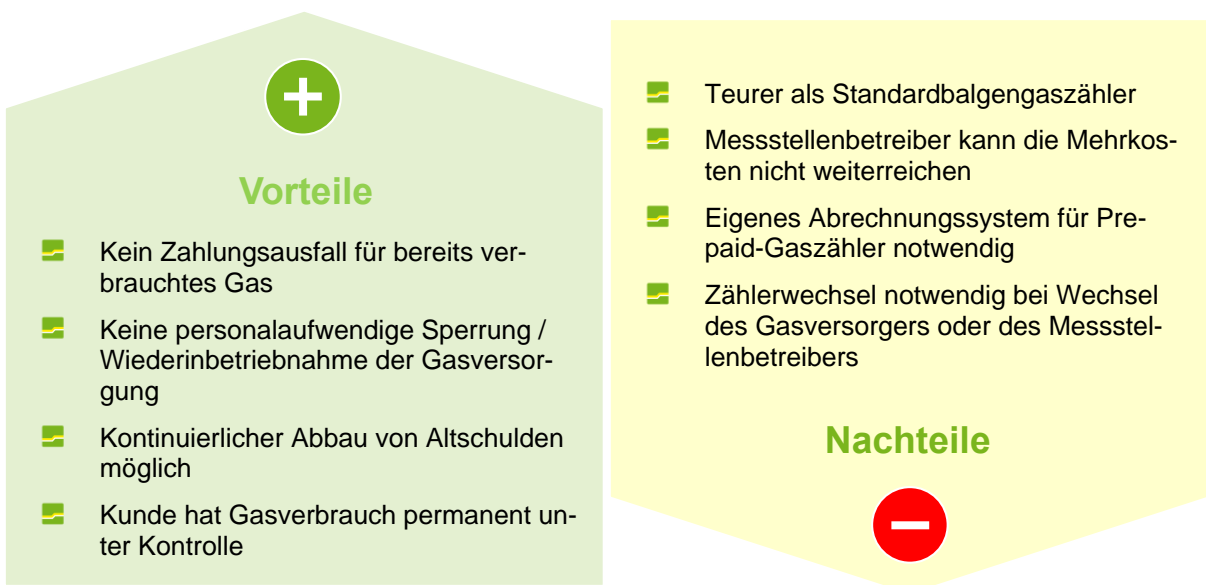
den Gasversorger wechseln kann, ist ein nachhaltiger Betrieb eines Prepaid-Gaszählers gegenwärtig nicht sinnvoll darstellbar.

Ein Überblick über die Marktteilnehmer und deren Verflechtung ist in nachfolgender Abbildung 8 dargestellt.



**Abbildung 8: Marktteilnehmer im Endkundengeschäft der Gasversorgung**

Ein allgemeiner Vergleich zur den Vor- und Nachteilen von Prepaid-Gaszähler wird in Abbildung 9 veranschaulicht.



**Abbildung 9: Vor- und Nachteile von Prepaid-Gaszählern**

## 4. Technischen Anforderungen an ein Prepaid- Abrechnungssystem gemäß deutschen und europäischen Normen

### 4.1 Definition der Betriebsbedingungen, sowie der mechanischen und messtechnischen Anforderungen an den Gaszähler

Gaszähler unterliegen technischen Anforderungen, die sicherstellen sollen, dass sie sicher verwendet werden können, eine langen Gebrauchsfähigkeit erreichen und als Messmittel im zahlungspflichtigen Verkehr verwendet werden dürfen.

Im Europäischen Rechtsrahmen gelten für Gaszähler die Anforderungen der Richtlinie für Messgeräte 2004/22/EG und der Ergänzung durch Richtlinie 2009/137/EG, die insbesondere das Inverkehrbringen als Messgerät im geschäftlichen Verkehr regeln. Neben der Messgeräte-Richtlinie (MID-Richtlinie) können bei Gaszählern auch noch die Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG (zukünftig 2014/68/EG), die Niederspannungs-Richtlinie 2014/35/EG und auch die EMV-Richtlinie 2014/30/EG zutreffend sein.

Die technischen Anforderungen werden in Normen als sogenannter Stand der Technik angegeben. Wenn diese Norm/en im Rahmen der Erstellung auch das Europäische Mandat zur Umsetzung einer Richtlinie erhalten haben, so spricht man von einer harmonisierten Norm. Bei Anwendung der Norm ergibt sich bei der durchzuführenden Konformitätsbewertung, dass die Anforderungen der Richtlinie/n erfüllt werden.

Für Gaszähler existieren folgende wesentlichen Normen:

- DIN EN 1359:2007; Gaszähler – Balgengaszähler
- DIN EN 12261:2007; Turbinenradgaszähler
- DIN EN 12450:2015; Gaszähler - Drehkolbengaszähler
- DIN EN 14236:2008; Ultraschall-Haushaltsgaszähler
- DIN CEN/TR 16061:2011, DIN SPEC 91193:2011; Gaszähler - Intelligente Gaszähler

Aufgrund der überwiegenden Verbreitung der Balgengaszähler im Haushalt wird in den weiteren Ausführungen nur diese Bauart behandelt.

Balgengaszähler gehören aufgrund ihres Messprinzips zu den volumetrischen Zählern. Je nach Baugröße sind mehrere Messkammern vorhanden, die durch verformbare Wände, den Balgen, getrennt sind. Diese werden durch den Gasdruck des zu messenden Gases angetrieben und wechselseitig durch Hebel, Gestänge und Schieber zum Öffnen und Schließen gebracht. Das gemessene Gasvolumen ergibt sich über einen Kurbelbetrieb durch die Anzahl der Entleerungen und wird durch ein Rollenzählwerk angezeigt. Die Balgengaszähler können mit Einrichtungen ausgestattet sein, die volumenproportionale Impulse erzeugen und damit für Mengenumwerter genutzt werden oder zur Ansteuerung von Zusatzeinrichtungen zur Verfügung stehen. Die nachfolgenden Anforderungen geben nur die Hauptmerkmale wider.

Die speziellen Anforderungen und Parameter zur Durchführung der Prüfungen sind in den jeweils zutreffenden Abschnitten der Normen festgelegt. Anforderungen, die für weitere Geräte, z.B. Zusatzfunktionsgeräte (ZFG), zutreffend sind, werden bereits in der Überschriftzeile kenntlich gemacht.

### 4.1.1 Durchflussbereich

Für Gaszähler sind Durchflussbereiche festgelegt, die insbesondere für die Einhaltung der messtechnischen Anforderungen von Bedeutung sind. Dabei wird zwischen dem minimalen Durchfluss  $Q_{\min}$ , Übergangsdurchfluss  $Q_t$ , maximalen Durchfluss  $Q_{\max}$  und dem Überlastungsdurchfluss  $Q_r$  unterschieden. Der Übergangsdurchfluss  $Q_t$ , als Grenze der zulässigen Messabweichung muss kleiner/gleich 10% von  $Q_{\max}$  sein. Unterhalb dieser Grenze darf die Messabweichung doppelt so groß sein, wie darüber. Übliche Werte der Durchflüsse sind in nachfolgender Tabelle angegeben.

**Tabelle 1: Durchflussbereich von Haushalts-Gaszählern (Auszug)**

$Q_{\max}$ in m <sup>3</sup> /h	obere Grenze von $Q_{\min}$ in m <sup>3</sup> /h	$Q_t$ in m <sup>3</sup> /h	$Q_r$
2,5	0,016	0,25	3,0
4,0	0,025	0,4	4,8
6,0	0,04	0,6	7,2

### 4.1.2 Maximaler Betriebsdruck (Zähler, ZFG)

Gaszähler sind für einen maximalen Betriebsdruck auszulegen. Die Gasinstallation im Haushaltsgasbereich wird in der Regel mit Niederdruck versorgt, so dass ein minimaler Betriebsdruck von 100 mbar zu gewährleisten ist.

### 4.1.3 Messtechnische Anforderung (Zähler, ZFG)

Balgengaszähler sind der Genauigkeitsklasse 1,5 zugeordnet. Sie müssen daher folgende Messgenauigkeit einhalten:

**Tabelle 2: Maximal zulässige Messabweichung**

Durchfluss in m <sup>3</sup> /h	Maximal zulässige Messabweichung	
	Erstmessung	Dauerprüfung
$Q_{\min} \leq Q < 0,1 Q_{\max}$	± 3%	± 6 %
$0,1 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$	± 1,5 %	± 3%

Als Erstmessung ist dabei die Ermittlung der Genauigkeit des Zählers vor allen anderen in der Norm angegebene Prüfung zu verstehen. Nach der Dauerprüfung und bei weiteren Prüfungen darf die Genauigkeit die in den jeweiligen Abschnitten festgelegten Grenzen nicht überschreiten.

#### 4.1.4 Klimatische Bedingungen (Zähler, ZFG)

Für den Einsatz von Gaszählern legt der Hersteller die untere und obere Temperaturgrenze, die Möglichkeit des Einsatzes unter Feuchtebedingungen und den Einsatz in offener oder geschlossener Unterbringung fest. Dabei sind die in der Norm vorgesehenen Referenzwerte zu berücksichtigen.

##### 4.1.4.1 Temperaturgrenzen

**Tabelle 3: Temperaturgrenzen von Gaszählern**

	Temperaturgrenzen			
Obere Temperaturgrenze	30°C	40°C	55°C	70°C
Untere Temperaturgrenze	5°C	-10°C	-25°C	-40°C

Die angegebenen Werte gelten für die Festlegung des Einsatzes des Zählers unter Beachtung der Umgebungstemperatur und der Gastemperatur.

Innerhalb dieser Grenzen sind weitere Grenzen relevant:

Umgebungstemperaturbereich: mindestens von -10°C - +40°C

Gastemperaturbereich: ±20°C bzw. 40 K

Lagertemperaturbereich: -20°C - +60°C

Höhere Thermische Belastbarkeit: 650°C, 30 min, zulässige Leckrate < 150 dm<sup>3</sup>/h

##### 4.1.4.2 Bewitterung

Zähler, die im Außenbereich eingesetzt werden sollen, müssen eine Bewitterungsprüfung erfolgreich bestehen. Dabei wird der Zähler zum einen einer permanente Kondensation ausgesetzt und einer UVA-Bestrahlung unterzogen. Dabei darf sich die Messabweichung nicht über unzulässige Werte verändern und die Lesbarkeit des Zählwerkes und Kennzeichnung erhalten bleiben.

##### 4.1.4.3 Außenaufstellung

Unter diesem Gesichtspunkt ist die Installation außerhalb von Gebäuden zu verstehen. Neben den metallischen Gehäusen, wie sie im Gebäude verwendet werden, ist hier auch die Verwendung nichtmetallischer Gaszähler möglich. Daher gilt neben den Anforderungen an mechanischer Festigkeit, Korrosionsschutz und Temperaturbereich auch die Forderung einer Schlagbeständigkeit.

#### 4.1.5 Druckverlust

Durch die Gasströmung entsteht im Gaszähler ein bleibender Druckverlust, der bei der Auslegung der Gasinstallation berücksichtigt werden muss. Anbauteile, die nicht im Zähler integriert sind, werden als Formteile der Gasinstallation behandelt und gesondert in der Druckverlustberechnung der Leitung berücksichtigt.

**Tabelle 4: Zulässiger Druckverlust**

Q <sub>max</sub> in m <sup>3</sup> /h	Zulässiger Druckverlust	
	Erstmessung	Dauerprüfung
2,5 - 16	2,0 mbar	2,2 mbar

#### 4.1.6 Anlaufdurchfluss

Gaszähler müssen in der Lage sein, ihre Betriebsfunktion mit einem minimalen Durchfluss zu starten. Dieser Durchfluss ist in Abhängigkeit von Q<sub>max</sub> wie folgt festgelegt:

**Tabelle 5: Maximaler Anlaufdurchfluss**

Q <sub>max</sub> in m <sup>3</sup> /h	Maximaler Anlaufdurchfluss
2,5	3 dm <sup>3</sup> /h
4 und 6	5 dm <sup>3</sup> /h

#### 4.1.7 Einfluss anderer am Zähler angebrachter Komponenten

Der Hersteller eines Gaszählers kann den Anbau und Installation weiterer Komponenten gestatten. Dies kann z.B. ein Impulsgeber sein. Die Messabweichung darf sich durch den Anbau um nicht mehr als 20% der maximal zulässigen Messabweichung verändern.

#### 4.1.8 Messrauminhalt

Der Messrauminhalt muss angegeben werden.

#### 4.1.9 Konstruktion

##### 4.1.9.1 Allgemeines

Es sind keine zusätzlichen Schmiermittel während der Betriebslebensdauer zulässig. Zum Schutz gegen das Eindringen von Fremdkörpern während der Lagerung und des Transportes, sind die Anschlüsse mit Deckeln oder nicht dichtenden Stopfen zu versehen.

#### 4.1.9.2 Störfestigkeit / Manipulation

Jede mechanische Einwirkung, die die Messgenauigkeit des Zählers beeinflussen kann, muss durch eine sichtbare Beschädigung der Zählers oder der Verplombung führen.

#### 4.1.9.3 Widerstandsfähigkeit

##### 4.1.9.3.1 Dichtheitsanforderungen

Der Zähler muss entsprechend seinem max. zulässigen Druck die äußere Dichtheitsanforderung erfüllen und einer Innendruckprüfung widerstehen.

Die Innendruckfestigkeit wird mit dem 1,5 fachen des max. zulässigen Betriebsdruckes geprüft, wobei als minimaler Prüfdruck sind 350 mbar festgelegt ist. Die äußere Dichtheit wird ebenfalls mit einem Druck von 350 mbar geprüft.

##### 4.1.9.3.2 Anschlüsse

Die Anschlüsse müssen die mechanischen Kräfte, die durch das Zählergewicht, die Montage und die Gasinstallation auf sie wirken können, dauerhaft aufnehmen können. Dazu sind in Abhängigkeit von dem Nenndurchmesser Biege- und Torsionsmomente festgelegt, bei denen die Dichtheit weiterhin vorhanden sein muss, aber eine kleine dauerhafte Verformung ( $\leq 2^\circ$ ) zulässig ist.

**Tabelle 6: Torsions- und Biegebeanspruchung von Gaszählern**

Nenndurchmesser der Anschlüsse	Drehmoment	Biegemoment
DN 15	50 Nm	10 Nm
DN 20	80 Nm	20 Nm
DN 25	110 Nm	40 Nm

##### 4.1.9.3.3 Vibrationsbeständigkeit (Zähler, ZFG)

Für die Beständigkeit gegen unbedeutende Schwingungen und Erschütterungen, die nach der Messgeräte-Richtlinie der Klasse M1 entsprechen, sieht die Norm Schwingungsprüfungen mit einer Beschleunigung von 2g und einem Frequenzband von 10 Hz bis 150 Hz abwechselnd nach allen Richtungen vor.

##### 4.1.9.3.4 Unsachgemäße Handhabung (Zähler, ZFG)

Zur Abbildung einer unsachgemäßen Handhabung ist ein Falltest vorgesehen. Dabei wird der Zähler ohne Verpackung in senkrechter Position mit einer freien Fallhöhe von 50 cm auf eine flache, harte, horizontale Oberfläche fallen gelassen. Der Messfehler darf auf die Werte bei Dauerprüfung ansteigen.

Die Prüfungen zu Druckverlust und die äußere Dichtheit müssen bestanden werden.

#### 4.1.9.3.5 Schlagbeanspruchung

Die Festigkeit der äußeren Hülle wird durch zwei unterschiedlich dimensionierte punktförmige Schlägeinrichtungen überprüft. Das Gehäuse muss bei Einwirkung einer Schlagenergie von 3 J (1 mm-Dorn) und 5 J (4 mm-Dorn) dicht bleiben. Für nichtmetallische Zähler im Außenbereich ist nur die Prüfung mit dem 4 mm-Dorn und Schlagenergie 1,35 J festgelegt.

#### 4.1.9.4 Korrosionsschutz

Sämtliche Teile von metallischen Zählern müssen gegen allen korrosiven Inhaltsstoffen der inneren und äußeren Atmosphäre beständig sein. Die Überprüfung dieser Anforderungen kann sowohl am gasführenden Bauteil als auch an speziellen Probestücken durchgeführt werden. Folgende einzelne Prüfungen müssen erfolgreich bestanden werden:

**Tabelle 7: Korrosionsschutzanforderungen**

Produktmerkmal	Verfahren / Norm	Prüfziel
Kratzfestigkeit der äußeren Schutzschicht	DIN EN ISO 1518-1	keine Freilegung korrodierbarer Basiswerkstoffe
Haftung der inneren und äußeren Schutzschicht	DIN EN ISO 2409	An den Schnittpunkten der Gitterlinien sind kleine Splitter der Beschichtung abgeplatzt. Abgeplatzte Fläche nicht größer als 5 % der Gitterschnittfläche (Kennwert 1 oder besser)
Schlagfestigkeit der inneren und äußeren Schutzschicht	DIN EN ISO 6272-2	Keine Rissbildung oder Ablösen der Beschichtung
Chemische Beständigkeit der inneren und äußeren Schutzschicht	DIN EN ISO 2812-1	Blasen- und Rostgrad nach DIN EN ISO 4628 festgelegt
Beständigkeit der äußeren Schutzschicht gegen Salzsprühnebel	DIN EN ISO 9227	Korrosionsgrad nach DIN EN ISO 4628 festgelegt
Beständigkeit der inneren und äußeren Schutzschicht gegen Feuchtigkeit	DIN EN ISO 6270-1	Korrosionsgrad nach DIN EN ISO 4628 festgelegt

#### 4.1.9.5 Lagertemperatur und Beständigkeit gegen hohe Temperaturen

Die Einhaltung der angegebenen Lagertemperaturen wird durch Überprüfung der Messabweichung nach einer Lagerung bei der minimalen und maximalen Temperatur festgestellt. Bei der Beständigkeit gegen hohe Temperaturen wird die entstehende Brandlast des Gaszählers über eine maximal zulässige Leckage definiert. Die Prüftemperatur beträgt 650°C, die Prüfdauer 30 Minuten.

#### 4.1.9.6 Zusatzausrüstungen

Als typische Zusatzausrüstungen an Gaszählern sind in der Norm Druckmessstutzen, Isolierfüße, magnetische Zählwerksantriebe und Einrichtungen zur Verhinderung von Rückflusszählung und Rückfluss angegeben. Für diese Ausrüstungen sind spezielle Anforderungen zum Nachweis der Eignung/Funktion definiert.

### 4.1.10 Mechanische Eigenschaften

#### 4.1.10.1 Zählerzusammenbau

Die Haltbarkeit der Zähler wird durch verschiedene Dauerprüfungen festgestellt. Dabei werden die Zähler mit unterschiedlichen Volumenströmen betrieben und nach vorgegebenen Zyklen auf Einhaltung der Messabweichung, Druckverlust und Dichtheit überprüft.

#### 4.1.10.2 Messabweichung im angegebenen Temperaturbereich

Die Messabweichung wird bei den oberen und unteren Grenztemperaturen lt. Herstellerangabe überprüft. Dabei wird der Zähler im Volumenstrombereich bei  $Q_{\min}$  und  $Q_{\max}$  und den angegebenen Gas- und Umgebungstemperaturen betrieben.

#### 4.1.10.3 Zählwerk

An das Zählwerk werden Anforderungen hinsichtlich seiner messtechnischen Zuverlässigkeit, dauerhafter Lesbarkeit und mechanischen Festigkeit gestellt. Es darf nicht zurücksetzbar und nicht flüchtig sein und muss durch ein messtechnisches Siegel geschützt sein. Es muss in der Lage sein, einen Zählerstand anzuzeigen, wenn der Zähler für 8000 h bei  $Q_{\max}$  betrieben wird, ohne dass sich dabei alle Ziffern wieder auf Null stellen. An die Auflösung der Stellenanzeige werden je nach mechanischen oder elektronischen Zählwerk unterschiedlich hohe Anforderungen gestellt. So muss bei mechanischer Anzeige eine Auflösung von 0,2 l vorhanden sein, bei elektronischer Anzeige 0,67 l/Impuls.

#### 4.1.10.4 Anforderungen an Gummi/Elastomer-Komponenten im Gasfluss (Zähler, ZFG, V)

Hier gelten die Anforderungen der Produktnorm EN 549 und die erfolgreiche Prüfung mit Toluol-/ISO-Octan-Dämpfen. In der Regel werden diese Kunststoffe von Lieferanten mit entsprechender Produktzertifizierung bezogen.

#### 4.1.10.5 Alterungsprüfung (Zähler, ZFG)

Als weitere Aussage zur Lebensdauertauglichkeit ist bei Gaszählern eine Alterungsprüfung vorgesehen. Dabei wird die Messabweichung bei einem bestimmten Temperatur/Zeit-Kollektiv nach Angabe des Herstellers geprüft:



**Tabelle 8: Temperatur/Zeitkollektive für die Alterungsprüfung**

Temperatur in °C	Betriebsdauer bei $0,2 Q_{\max} - 0,3 Q_{\max}$
$70 \pm 2$	50 Tage
$60 \pm 2$	100 Tage
$50 \pm 2$	200 Tage

## 4.2 Anforderungen an ein Zusatzfunktionsgerät

Die Norm DIN EN 16314 enthält spezifische Anforderungen an zusätzliche Funktionen, die ein Gaszähler mit integrierten Ventil erfüllen muss. Wenn sich das Ventil außerhalb des Gaszählers befindet, jedoch als Geräteeinheit betrachtet werden kann, können diese Anforderungen sinngemäß bzw. in Anlehnung umgesetzt werden. Die Besonderheiten des dann außen liegenden Ventils sind dabei zusätzlich zu berücksichtigen.

Nachfolgend sind die spezifischen Anforderungen für dieses Zusatzfunktionsgerät (ZFG) bzw. die Geräteeinheit angegeben, soweit sie sich nicht von den Anforderungen an die Gaszähler selbst unterscheiden.

### 4.2.1 Typenzuordnung

Die Norm beinhaltet 3 unterschiedliche Typen:

ZFG1: Gaszähler beinhaltet alle Funktionen des ZFG (integrierte werkseitige Ausführung)

ZFG2: Gaszähler dient zur Aufnahme des ZFG (werkseitig oder nachträglich direkt am Zähler angebaut)

ZFG3: Gaszähler und ZFG sind nicht direkt, sondern mittels Kabel oder Funk verbunden

Das ZFG muss unter den gleichen Mindestbetriebsbedingungen arbeiten, wie der zugehörige Zähler. Durch die Prüfung als Einheit (ZFG/Zähler) wird sichergestellt, dass es keinen messtechnischen Einfluss gibt.

### 4.2.2 Klimatische Bedingungen

Neben den für Zähler und ZFG gemeinsam geltenden Anforderungen müssen ZFG für Innenaufstellung die Schutzklasse IP54 und für Außenaufstellung IP65 nach EN 60529 erfüllen. Für ZFG zur Aufstellung in besonders feuchter Atmosphäre ist IP67 gefordert. Die Bewitterungsprüfung ist ähnlich der für Zähler und zielt ebenfalls auf Feststellung der Funktionsfähigkeit, Lesbarkeit von Anzeigen und Kennzeichnungen.

### 4.2.3 Temperaturbereich

Der für ein ZFG3 definierten Umgebungstemperaturbereich von  $+5^{\circ}\text{C}$  bis  $+30^{\circ}\text{C}$  ist bei der Ausführung mit externen Ventil natürlich nur für die Steuerbox relevant und nicht für das Ventil

selbst. Hier haben die Anforderungen der jeweils zutreffenden Produktnorm Vorrang (z.B. EN 161). Im Allgemeinen muss das ZFG den gleichen Temperaturbereich erfüllen wie der Zähler.

#### 4.2.4 Verwendung in explosionsgefährdeten Räumen

Bei Inanspruchnahme der Aufstellung/Installation in explosionsgefährdeten Räumen, sind die Anforderungen der EN 60079-10-1 zu erfüllen und eine Konformität mit der EN 60079-0 nachweisen.

#### 4.2.5 Elektrische Sicherheit

Wie bei den Gaszählern wird auch für die ZFG eine Installation in Wohn-, Geschäfts- und Gebäuden der Leichtindustrie angenommen, wenn es um die Festlegung der Anforderungen an die elektrische Sicherheit und elektromagnetische Verträglichkeit geht. Diese entspricht der Klasse E1 der MID-Richtlinie. Höhere Anforderungen wie etwa in Industriebetrieben müssen gesondert nachgewiesen werden.

Typische Untersuchungsszenarien sind dabei:

- Spannungsunterbrechungen
- Spannungs- und Frequenzschwankungen
- kurzzeitige Spannungsabfälle
- Spannungstransienten in Versorgungs- und/oder Signalleitungen
- Entladung statischer Elektrizität
- elektromagnetischen HF-Felder
- leitungsgeführte elektromagnetische HF-Felder in Versorgungs- und/oder Signalleitungen
- Stoßspannungen in Versorgungs- und/oder Signalleitungen

Eine Übersicht über mögliche Prüfungen ist in der folgenden Tabelle dargestellt

**Tabelle 9: Anforderungen an die elektrische Sicherheit**

Produktmerkmal	Verfahren / Norm	Prüfziel
Elektrische Sicherheit	DIN EN 61010-1	Erfüllung der allg. Sicherheitsanforderungen
Störfestigkeit gegen permanente Magnetfelder	Dauermagnetfeld von 200 mT	Messabweichung nicht größer als ein Drittel vom max. zulässigen Wert, kein Datenverlust
Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung	DIN EN 61000-4-2 und DIN EN 61000-6-1/-2	
Störfestigkeit gegen ein elektromagnetisches Funkfrequenzband	DIN EN 61000-4-3	Unverändertes Zählwerk, Bedienbarkeit der ZFG, kein Datenverlust
Störfestigkeit gegen elektromagnetische Induktion (Netzfrequenz)	DIN EN 61000-4-8	

Störfestigkeit gegen elektromagnetische Induktion (Netzfrequenz)	DIN EN 61000-4-9	
Funkenentstörung	DIN EN 55022	Klasse B
Störfestigkeit für ZFG mit externen Signalleitungen und/oder Gleichstromanschluss gegenüber Gleichakt-Radiofrequenz	DIN EN 61004-6	Unverändertes Zählwerk, keine Beeinträchtigung zusätzlicher Zähleinrichtungen oder Datenspeicher
Wie vor, jedoch gegenüber schnellen transienten Störquellen	DIN EN 61000-4-4	
Wie vor, jedoch gegenüber Spannungstößen	DIN EN 61000-4-5	

#### 4.2.6 Voraussichtliche Lebensdauer

Gestützt auf die Lebenszyklus- und Zuverlässigkeitstests wie z.B. in DIN EN 62059-41 beschrieben, hat der Hersteller die voraussichtliche Lebensdauer des ZFG anzugeben. Innerhalb der Lebensdauer müssen Funktion und verlustfreie Datenspeicherung gewährleistet sein.

#### 4.2.7 Eingriff Unbefugter

Die Sicherheit gegen jedweden Eingriff Unbefugter ist zu gewährleisten. Deshalb muss das ZFG so gestaltet sein, dass es in Abhängigkeit seiner Konstruktion und Ausstattung entweder sichtbare, bleibende Beschädigungen oder das Brechen von Schutzsiegeln verursacht, oder ein Alarmsignal im Ereignisregister gesetzt wird, wenn diese Art des Eingriffes geschieht.

#### 4.2.8 Firmware-Upgrade

Eine Upgrade der Firmware ohne messtechnische Funktionen ist möglich, wenn die laufende Messung und Kalibrierung nicht beeinflusst werden. Die Durchführung selbst muss für Herunterladen und anschließender Installation der Software automatisch ohne manuelle Eingriffe erfolgen. Neben dem Erkennen von Download- oder Installationsfehlern muss die vorhandene Software auch eine Authentifizierung, Integritätsprüfung und Rückverfolgbarkeit gewährleisten. Die Software muss mit einer eindeutigen Kennzeichnung versehen sein, die ohne den Einsatz von Spezialwerkzeug angezeigt werden kann. Als zukunftssträchtige Kommunikationsspezifikation wird derzeit das M-Bus-System nach Normenreihe DIN EN 13757 angewandt.

#### 4.2.9 Stromversorgung

Durch einen Batteriewechsel in einem ZFG dürfen keine Informationen verloren gehen. Falls die Batterie für die gesamte Lebensdauer des ZFG ausgelegt ist, darf es nur durch Auseinandernehmen des ZFG Zugang zur Batterie geben. Es muss eine Diagnose-Anzeige und bei

Ende der Batteriekapazität eine Priorisierung der für den Stromverbrauch geben. Für die Batterien gelten die Anforderungen der Produktnorm DIN EN 60086-1 bzw. -4.

#### 4.2.10 Zusatzfunktionen

Über mögliche Zusatzfunktionen wurde zum gegenwärtigen Zeitpunkt ein Konsenspapier der Expertengruppe erstellt, das die typischen Zusatzfunktionen unter Berücksichtigung neuer Abrechnungsmodalitäten aufzeigt.

Die nachfolgende Aufzählung gibt dazu einen Überblick:

- Fernauslesung des Zählers und Bereitstellung der Daten für festgelegte Dritte
- Kommunikation zwischen Zähler und festgelegten Dritten
- Unterstützung von hochentwickelten Tarifierungs- und Zahlungssystemen
- Fernabschaltung und –anschaltung
- Anzeige von Datenanalysen an Endverbraucher oder festgelegte Dritte
- Informationszugang via Internet

Neben diesen Funktionen sind weitere bereits in Verbindung mit den anderen Anforderungen genannt und sollen an dieser Stelle nur noch einmal mit aufgeführt sein:

- Sichtanzeige
- Messtechnischer Einfluss
- Ein- und Ausgabemöglichkeiten
- Datenspeicherung
- Genauigkeit der Zeitintervalle
- Energieberechnung, Tarifierung
- Gasventilsystem
- Zähleinrichtungen
- Prepayment-System mit/ohne Ventil
- Verbrauchshistorie

### 4.3 Externes Gasventilsystem

Die Norm für die Zusatzeinrichtungen behandelt nur im Gaszähler integrierte Ventile und kann daher nicht vollständig als Bezug genommen werden. Für externe Gasventile sind verschiedene Produktnormen vorhanden, die Bezug auf eine „Basisnorm“ nehmen und nur ganz spezielle Anforderungen regeln. So ist auch in der Norm für die Zusatzeinrichtungen hinsichtlich des Gasventilsystems auf die DIN EN 13611 verwiesen worden. Im Rahmen dieser Bearbeitung wird angenommen, dass für den vorgesehenen Verwendungszweck (Prepayment-System) als Ausführungsart ein automatisch arbeitendes Ventil verwendet wird. Manuell zu bedienende Ventile werden daher nicht weiter betrachtet. Als Produktnorm für diese Gasventile ist die DIN EN 161 vorhanden. Die nachfolgenden Anforderungen stellen daher einen Überblick über die geltenden Anforderungen dar, soweit sie nicht schon in den vorgenannten Ausführungen in der Überschriftzeile mit „V“ angegeben wurden.

### 4.3.1 Klassifizierung / Gruppierung

Das Ventil wird hinsichtlich seiner Sicherheitseigenschaft der Gruppe B nach DIN EN 13611 zugeordnet. Es hat damit die Aufgabe einen unsicheren Zustand des Gerätes zu verhindern, ohne dass der Ausfall zu einer unmittelbaren Gefährdungssituation führen würde.

Hinsichtlich den Anforderungen an die Biege- und Torsionsfestigkeit ist es der Gruppe 2 zuzuordnen, d.h. das Gehäuse muss in der Lage sein, Biegespannungen aus der Installationsanlage dauerhaft aufzunehmen.

Die Zuordnung für die Anforderung an die Dichtkraft, also das Vermögen die Schließwirkung auch bei Druck gegen die Schließrichtung aufrechtzuerhalten, muss mindestens der Klasse C entsprechen.

### 4.3.2 Ventilbetrieb

Die Besonderheiten des automatischen Öffnen und Schließen des Ventiles muss in Kombination mit dem ZFG betrachtet werden. Dabei sind auch die Ergebnisse einer durchzuführenden Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) zu berücksichtigen. Insbesondere wird gefordert, dass unerwartetes Öffnen, sowie die Möglichkeit der teilweisen Öffnung nach angeforderter Öffnung/Schließung des Ventils eintritt.

Folgende Bedingungen müssen innerhalb des Betriebes realisiert werden:

- Notwendigkeit des manuellen Eingriffes zum Öffnen des Ventils (Reset/Bestätigungsfunktion)
- Automatische Kontrolle der Verhinderung von unkontrolliertem Gasaustritt (Volumenstrom < 30 l/h)
- Anzeige der Ereignissen, Fehlern ggf. korrekter Betrieb

### 4.3.3 Ventileigenschaften

Das Ventil darf durch das Öffnen und Schließen kein Sicherheitsproblem verursachen. Das unerwartete Öffnen muss daher ein Ereignis auslösen und anzeigen. Nach Ermessen des Herstellers muss das Ventil im ungeklärten Störfall geschlossen bleiben. Es darf keine elektrische Energie benötigen, um seine Position beizubehalten. Außerdem muss das Verfahren zur Aktivierung des Ventils sicherstellen, dass Kommunikationsfehler oder böswillige Eingriffe, die einen ungewollten Betrieb verursachen können, verhindert werden.

Folgende Anzeigen zum Ventilbetrieb werden gefordert:

- Warnmeldung in Bezug auf den Prüfvorgang „unkontrolliertes Freisetzen von Gas“
- Offen/Geschlossenstellung
- Fehlermeldung beim weisungsgemäßen Schließen
- Fehlermeldung beim Fehlschlagen des Prüfvorganges „unkontrolliertes Freisetzen von Gas“

### 4.3.4 Dichtheitsanforderungen

Die Dichtheitsanforderungen an im Zähler integrierte Ventile sind nicht deckungsgleich mit den Anforderungen an automatische Absperrventile, was in der Zuordnung als Betriebs- und nicht als Sicherheitsfunktion begründet ist.

**Tabelle 10: Dichtheitsanforderungen an Gasventile**

Eingangsnennweite	zulässige Leckrate bei 150 mbar Prüfdruck		
	Innere Dichtheit DIN EN 16314	Innere Dichtheit DIN EN 13611	Äußere Dichtheit DIN EN 13611
DN < 10	5000 cm <sup>3</sup> /h	20 cm <sup>3</sup> /h	20 cm <sup>3</sup> /h
10 ≤ DN ≤ 25		40 cm <sup>3</sup> /h	40 cm <sup>3</sup> /h

#### 4.3.5 Dauerbeanspruchung

Für den Nachweis der Dauertauglichkeit der beweglichen Komponenten ist eine Anzahl von 4000 Betriebszyklen in der DIN EN 16314 festgelegt, die ein relativ realistisches Bedienverhalten für den vorgesehenen Verwendungszweck abbilden. In der DIN EN 13611 angegebenen Schaltspiele von mindestens 250000 Stück sind für reine Abschaltventile sinnvoll, aber nicht für die vorgesehene Prepayment-Anwendung.

#### 4.3.6 Beständigkeit gegenüber Verunreinigungen im Gasstrom

Die Dichtheit darf sich durch Staubablagerungen am Ventil nicht verschlechtern. Dazu sind definierte Staubfrachten von 50 µm bis 350 µm durch das Ventil zu befördern und anschließend die Dichtheit zu überprüfen.

#### 4.3.7 Torsions- und Biegemomente

In Abhängigkeit der Anschlussnennweite des Ventils sind die Anforderungen an die Beständigkeit gegen Kraftwirkungen aus der Installation definiert. Dabei werden kurzfristige Belastungen, wie sie beim Einbau vorkommen können und dauerhafte, wie sie im eingebauten Zustand auftreten können unterschieden. Nachfolgende Tabelle gibt dazu einen Überblick.

**Tabelle 11: Torsions- und Biegebeanspruchung von Ventilen**

Nennweite	Torsionsmoment	Biegemoment
DN 15	50 Nm	105 Nm
DN 20	85 Nm	225 Nm
DN 25	125 Nm	340 Nm

#### 4.3.8 Anschlüsse

Als Anschlüsse in der Gasinstallation sind Gewindeverbindungen R/Rp nach DIN EN 10226-1 und Flanschverbindungen nach DIN EN 1092-1 vorzusehen. Innerhalb der ZFG können auch Befestigungsgewinde nach DIN EN 228-1 mit geeigneter Dichtung für Gas verwendet werden.

#### **4.3.9 Schutz gegen interne Fehler in Hinblick auf die Funktionssicherheit**

Die elektronische Steuerung muss in Hinblick auf die Fehlersicherheit den Anforderungen der DIN EN 60730-1 entsprechen. Die Software ist der Gruppe B zuzuordnen. Dabei werden nur erste Fehler berücksichtigt, während ein zweiter, unabhängiger Fehler unberücksichtigt bleibt.

## 5. Prozessablauf DVGW-Zulassung für Gas-Prepaysysteme

### 5.1 Ausführende Stellen für DVGW-Zulassungen

Die Zulassung bzw. Zertifizierung von gastechischen Produkten kann durch Zertifizierungsstellen erfolgen, die für die vorgesehene Produktart eine Akkreditierung/Notifizierung aufweisen. Die DVGW CERT GmbH (nachfolgend Zertstelle genannt), ein Tochterunternehmen des DVGW e.V. ist als eine solche Stelle anerkannt und kann diesen Service anbieten.

Die Basis für die Tätigkeit als Zertifizierungsstelle stellt die jeweils gültige Geschäftsordnung dar. Für gastechische Produkte können die Geschäftsordnungen für den europäischen und den nationalen Bereich zutreffend sein. Europäisch werden z.B. Gasgeräte und Druckgeräte, aber auch Bauprodukte zertifiziert, also Produkte die von Europäischen Richtlinien und Verordnungen betroffen sind. Außerhalb dieses Bereiches erfolgt eine nationale Zulassung zum Nachweis der Verwendbarkeit oder Einhaltung technischer Regeln. Der Gaszähler als Messgerät benötigt eine Europäische Zulassung nach der Messgeräte-Richtlinie und kann zusätzlich eine DVGW-Zulassung nach der Produktnorm haben. Das ZFG als bisher nicht europäisch geregeltes Bauteil wird nur eine nationale Zulassung erhalten können.

Daher ist für eine DVGW-Zulassung die „Geschäftsordnung zur Zertifizierung von Produkten im nicht harmonisierten Bereich“ anzuwenden. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf die derzeit gültige 9. Auflage, Januar 2013.

Die Zertifizierung beinhaltet ein Antragsverfahren, das mit der Auftragsbestätigung seitens der Zertstelle in ein Vertragsverhältnis Antragsteller/DVGW CERT GmbH umgewandelt wird. Einige wesentliche Punkte des Verfahrens werden nachfolgend aufgeführt:

- freie Wahl der DVGW-anerkannten Prüflabore, nationaler oder europäischer Laboratorien, die für das anzuwendende Prüfverfahren akkreditiert sind
- mit Auftragsbestätigung erfolgt die Anerkennung der gültigen Geschäftsordnung, Prüfgrundlagen, Laboranerkennungen, Entgeltlisten der Zertifizierung
- Zertifikatsinhaber ist voll verfügungsberechtigt über die auszustellenden Zertifikate und übernimmt alle Rechte und Pflichten im Sinne der Geschäftsordnung
- Zusicherung der Produktfreistellung von Rechten Dritter, Urheber-, Marken oder Patentrechten
- keinerlei Werbeaussagen über Ergebnisse oder Zwischenergebnisse des Prüfverfahren vor Abschluss des Zertifizierungsverfahrens

Eine Übersicht über die anerkannten Prüfstellen führt die Zertstelle im Internet. In der Regel sind dies Laboratorien, die über eine Akkreditierung für den jeweiligen Prüfumfang/ Prüfverfahren/Prüfgrundlage verfügen bzw. alternativ durch die DVGW CERT GmbH dafür anerkannt sind. Den Laboratorien ist es nicht gestattet, Erklärungen oder Auskünfte im Namen der Zertstelle abzugeben.

Nach Vorlage der Auftragsbestätigung kann der Hersteller, soweit noch nicht im Antrag angegeben, die vorgesehene/en Prüfstellen wählen und ggf. Preisangebote zu den Prüfungen anfragen. Teilprüfungen bei verschiedenen Prüfstellen sind möglich, soweit es sich nachweislich um die gleiche Ausführung des Baumusters handelt.



Die Prüfstelle/en stellen über die durchgeführten Prüfungen einen Prüfbericht aus, der die Grundlage für die durchzuführende Zertifizierung bildet. Die Anforderungen an den Inhalt ergeben sich durch die für Laboratorien geltende Norm DIN EN ISO/IEC 17025 und enthalten mindestens folgende Angaben:

- Bild, Foto oder Abbildung des Baumusters
- Schnittzeichnungen, die Einzelheiten zu der Bauart und den Funktionen enthalten
- Eindeutige Angaben zur Identifikation zertifizierungsrelevanter Werkstoffe und Materialien
- Bedien-, Betriebs-, Einbau- und Wartungsanweisungen
- Messergebnisse mit Soll-/Ist-Vergleich zu den normativen Anforderungen

Falls die Prüfungen erhebliche Abweichungen von den geforderten Normvorgaben ergeben oder grundlegende sicherheits- und funktionstechnische Anforderungen nicht nachgewiesen werden können, ist eine Zertifizierung ausgeschlossen. In diesem Fall bedarf es keines vollständigen Prüfberichtes seitens des Labors an die Zertstelle, sondern nur einer schriftlichen Mitteilung.

Nach positivem Abschluss des Zertifizierungsverfahrens wird ein Zertifikat ausgestellt, das zum Führen des entsprechenden Zertifizierungszeichens berechtigt. Wesentlicher Inhalt des Zertifikates sind neben dem Inhaber, die Angabe der Produktart, die Produkt- und Modellbezeichnung, die verwendete Prüfgrundlage/en, die Prüfberichte für die Zertifizierung sowie ausgewählte technische Daten, Ausführungsvarianten, ggf. zertifizierungsrelevante Bauteile, Komponenten und Werkstoffe sowie Verwendungshinweise.

Ein wichtiges Merkmal einer Zertifizierung ist neben der Führung des Produktes im Zertifizierungsverzeichnis, die Überwachung innerhalb der Geltungsdauer des Zertifikates. Das Zertifikat wird befristet erteilt. Die Dauer richtet sich nach der Art der Prüfgrundlage und beträgt für europäische Rechtsvorschriften 10 Jahre, für nationale Rechtsvorschriften und Normen 5 Jahre und für Normentwürfe und DVGW-vorläufige Prüfgrundlagen 3 Jahre. Innerhalb dieser Zeit kann das vom Hersteller im Antrag angegebene oder spätestens bei Vorlage des Zertifikates der Zertstelle mitgeteilte Überwachungsverfahren aufgenommen werden. Die Überwachung erfolgt in Verantwortung des Herstellers, begleitet durch die Zertstelle und ausgeführt durch dafür anerkannte Prüflaboratorien. Folgende Überwachungsverfahren sind möglich:

- Kontrollprüfung am Produkt nach Vorgabe der Prüfgrundlage, mindestens aller 2 Jahre
- produktspezifisches QS-System nach DIN EN ISO 9001, mindestens aller 2 Jahre
- produktionsspezifisches QS-System nach DIN EN ISO 9001, mindestens aller 2 Jahre

Die Überwachung soll feststellen, ob die in Verkehr gebrachten Produkte den zugrunde liegenden Anforderungen entsprechen und mit den aktuellen Prüfberichten und Prüfgrundlagen übereinstimmen.

## 5.2 Zugrundeliegende Normen

Wie bereits bei den technischen Anforderungen an die verschiedenen Bauteile angeführt, gibt es für ein Prepayment-System eine ganze Reihe von technischen Standards, die je nach Gestaltung des Systems vollständig, teilweise oder in Anlehnung verwendet werden können. Für Produkte, die zertifiziert werden sollen und für die es keine eindeutige technische Regel gibt, ist eine enge Abstimmung zwischen Zertstelle und Prüflabor erforderlich, um die notwendige Akzeptanz der vorzulegenden Prüfberichte für eine Zertifizierung zu erreichen. Bei Unklarheiten über die anzuwendenden Prüfgrundlagen oder die Erstellung eines Prüfplanes besteht die Möglichkeit, sich an die Fachausschüsse des DVGW zu wenden.

Nachfolgend sind die wichtigsten Normen zusammenfassend aufgeführt.

**Tabelle 12: Übersicht aktueller Normungsstand**

Bauteil/Gerät	Prüfgrundlage	Ausgabe/n
Balgengaszähler	DIN EN 1359 inkl. Entwurf DIN EN 1359	Juni 2007, Berichtigung Sept. 2008 Oktober 2014
Smart Meter (Gas)	DIN CEN/TR 16061 / DIN SPEC 91193	Januar 2011
Gaszähler mit Zusatzfunktion/ZFG	DIN EN 16314	September 2013
Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner	DIN EN 13611	September 2015
Automatische Absperrventile	DIN EN 161	April 2013
Kommunikationssysteme für Zähler	DIN EN 13757-1 (Normreihe)	Januar 2015

## 5.3 Notwendige Prüfungen

Die für die Zulassung eines Prepayment-Systems notwendigen Prüfungen ergeben sich aus dem festgelegten Prüfumfang gemäß den angewandten Normen. Die typischen Prüfungen, basierend auf den Betriebsbedingungen des Systems und der gewählten Spezifikation, sind in der nachfolgenden Tabelle noch einmal zusammenfassend dargestellt.

**Tabelle 13: Übersicht Prüfmerkmale**

<b>Wesentliches Merkmal</b>	<b>Anwendbar auf Zähler, ZFG und/oder Ventil</b>	<b>Bewertungskriterium</b>
Maße	Zähler, Ventil	Einhaltung der Toleranzen
Innendruckfestigkeit	Zähler, Ventil	Keine Beschädigung bei festgelegten Betriebsdruck
Innere und äußere Dichtheit	Zähler, Ventil	Einhaltung zulässiger Leckagen
Mechanische Festigkeit: Torsions- und Biegefestigkeit	Zähler, Ventil	Keine Undichtheit bei definierter mechanischer Krafteinwirkung
Dauerhaftigkeit, Haltbarkeit Temperaturbeständigkeit Korrosionsbeständigkeit	Zähler, ZFG, Ventil	Lebensdauerprüfung, Verschleißfestigkeit, Haltbarkeit der Kennzeichnung
Vibrationsbeständigkeit	Zähler, Ventil	
Messabweichung, messtechnische Stabilität	Zähler, ZFG	Einhaltung der Fehlerklasse
Druckverlust	Zähler, Ventil	Einhaltung zulässiger Grenzen
Anlaufdurchfluss	Zähler	Einhaltung des max. zulässigen Anlaufdurchflusses
Messrauminhalt	Zähler	Einhaltung der Toleranzen
Gasbeständigkeit von Kunststoffen	Zähler, Ventil	Beständigkeit gegen Gas und Begleitstoffe
Rückflusszählung, Rückflussverhinderung	Zähler, ZFG	Funktionsnachweis
Störfestigkeit gegenüber elektromagnetischen Störungen	Zähler, ZFG	Keine Beeinflussung der Messabweichung und Funktion
Software-, Daten-, und Hardware-Sicherheit	Zähler, ZFG	Jeder unberechtigte Eingriff muss sichtbar sein bzw. als Ereignis protokolliert sein.
Batteriebetrieb	ZFG	Eignungsnachweis für Lebensdauer
Dichtkraft	Ventil	Klassifizierung lt. Normvorgabe
Regel- und Steuerfunktion	ZFG	Ein-Fehler-Sicherheit

## 6. Zusammenfassung

Auf dem deutschen Markt sind Prepaid-Gaszähler nur in sehr geringer Stückzahl verbreitet. Die vier im Bericht untersuchten Typen lassen sich im prinzipiellen Aufbau in zwei Typen unterscheiden. Zum einen sind es Zähler, bei denen die Ventil- und Steuereinheit direkt im Zählergehäuse verbaut sind. Beim anderen Typ wird vor dem herkömmlichen Haushalts-Balengaszähler eine separate Ventil- und Steuereinheit am Zählereingang gesetzt. Die Daten zum Gasverbrauch erhält diese Steuereinheit über die Impulsschnittstelle des Gaszählers. Alle Systeme sind mit den Standardanschlüssen für den Haushaltbereich in den Größen G 2,5 bis G 6 erhältlich. Der Mehrpreis zu herkömmlichen Balengaszählern wird von den Herstellern im Bereich von 150 bis 800 Euro angegeben, zuzüglich den Aufwendungen für das Abrechnungssystem.

Das Abrechnungssystem für die Prepaid-Gaszähler-Systeme ist in der Regel so aufgebaut, dass, der Gaskunde an einem Serviceschalter, per Kassenautomaten oder Überweisung, durch Zahlung eines Geldbetrags ein bestimmtes Gasvolumen erwirbt. Dieses Gasvolumen wird per Chipkarte oder Zahlenkombination an das Prepaid-System übermittelt und die Gaszufuhr entsprechend freigeschaltet. Eine exakte Gasabrechnung mit Einberechnung von Normzustand und Brennwert entsprechend den Vorgaben des DVGW-Arbeitsblatt G 685 „Gasabrechnung“ erfolgt einmal pro Jahr mit der standardmäßigen Gasabrechnung.

Die wesentlichen Gründe für die geringe Nachfrage an Prepaid-Gaszählern resultiert zum einen aus der relativ geringen Anzahl von tatsächlich durchzuführenden Gassperrungen aufgrund von Zahlungsausfall. Durch ein einfaches und etabliertes Mahnverfahren wird der überwiegende Teil der Zahlungsrückstände kostengünstig erfolgreich eingefordert.

Ein großer Teil der Gasversorger scheut sich davor, ein zusätzliches Zahlungssystem für die Prepaid-Gaszähler einzuführen und zu unterhalten.

Ein anderer wesentlicher Hindernisgrund für die Einführung eines Systems mit Prepaid-Gaszählern ergibt sich aus der Unbundling-Struktur der Gasversorgung. Der Gasversorger, der den finanziellen Schaden beim Ausfall von Zahlungen für bereits geliefertes Gas hat, ist nicht für den Messstellenbetrieb zuständig und hat somit keinen direkten Zugriff auf die Gaszähler der Endkunden. Zudem kann der Gaskunde nach Ablauf der Vertragslaufzeit jederzeit den Gasversorger wechseln, so dass ein wirtschaftlicher Betrieb eines Prepaid-Gaszählers gegenwärtig nicht sinnvoll darstellbar ist.

Die wesentlichen technischen Anforderungen an Gaszähler und Zusatzfunktionsgeräte, welche sich aus den deutschen und europäischen Normen ergeben, sind anschließend aufgeführt. Die sich daraus ergebenden Prüfungen werden kurz erläutert und abschließend der Prozessablauf zur Erlangung einer DVGW-Zulassung für ein Prepaid-Gaszähler-System aufgezeigt.

## 7. Anlage 1 – Fragebogen

### Marktrecherche Prepaymentsystem Gas

#### Fragenkatalog

**Unter-  
neh-  
men:**

Ansprech-  
partner:

**Bitte geben Sie die Daten für das Jahr 2015 an**

bitte ggf. unterschei-  
den

Nr.	Frage	Antwort	Haushalt	Gewerbe
1	Kennen Sie Prepaid-Gaszähler?			
2	Anzahl derzeit eingesetzter Prepaid-Gaszähler			
3	Anzahl abrechnungspflichtiger Gaszähler (Standardzähler)			
4	Anzahl Kunden mit Zahlungsrückständen für Gas			
5	mittlerer Zahlungsausfall in €/Kunde			
6	1. Mahnungen (Anzahl)			
7	2. Mahnungen (Anzahl)			
8	Gassperrungen (Anzahl)			
9	rechtliches Vorgehen (Anzahl)			
10	Tendenz der Zahlungsausfälle in den letzten 10 Jahren			
11	Prognose zu Zahlungsausfällen in den kommenden Jahren			
12	Besteht Bedarf an einem Prepaid-System für Gas			
13	geschätzter Bedarf (Anzahl)			
14	mittlerer Personalmehraufwand [in h/ Kunde *Jahr]			
15	mittlerer Preis pro Gaszähler (Standardzähler)			
16	Anzahl ausgewechselter Gaszähler			
17	akzeptierter Mehrpreis für Gaszähler mit Prepaidfunktion (€/Zähler)			
18				
19				
20				