

Ergänzungen und Konkretisierungen zum Bemessungsverfahren der DVGW-TRGI 2008

Seit 2008 werden Gasinstallationen nach dem neu entwickelten Bemessungsverfahren der DVGW-TRGI 2008 ausgelegt. Die in den letzten Jahren mit diesem Verfahren gemachten Erfahrungen sind durchaus positiv. Aus der Vielzahl der Anfragen zur DVGW-TRGI 2008 bei der Hauptgeschäftsführung und den Mitgliedern der Technischen Komitees (TK) des DVGW ergaben sich auch einige zu dem Bemessungsverfahren, die im Rahmen einer Sitzung des Unter-Projektkreises Bemessung grundsätzlich bearbeitet werden mussten. Die Ergebnisse wurden dem TK Gasinstallation vorgelegt und von diesem als Erweiterungen bzw. Konkretisierungen zum Bemessungsverfahren verabschiedet. Mit dieser Veröffentlichung wird die Fachöffentlichkeit darüber informiert.

1. Zu DVGW-TRGI 2008, Abschnitt 7.3.2 „Druckverlust Tabellen“

Konkretisierung der Bemessungsvorgaben in Versorgungsgebieten mit $H_{1,B} < 8,6 \text{ kWh/m}^3$

Die Tabellen und Diagramme der DVGW-TRGI 2008 zur Bemessung der Leitungsanlage und Auswahl der Gasströmungswächter (GS) haben als Eingangsgröße die Nennbelastung in kW und sind für einen Betriebsheizwert $H_{1,B} = 8,6 \text{ kWh/m}^3$ und ein Dichteverhältnis $d_v = 0,64$ berechnet. Das entspricht einem Wobbe-Index $W_{1,B} = 10,75 \text{ kWh/m}^3$ (L-Gas).

Hat das tatsächlich eingesetzte Gas einen höheren Heizwert, z. B. H-Gas $H_{1,B} = 10,3 \text{ kWh/m}^3$, so ist der Volumenstrom bei gleicher Belastung geringer. Der Gesamtdruckverlust ist dann geringer als berechnet und der Sicherheitsabstand zum Ansprechen des GS größer. Infolgedessen ist der Anwender „auf der sicheren Seite“. Mit den in der DVGW-TRGI 2008 gewählten Werten können nahezu alle in Deutschland verteilten Gasqualitäten abgedeckt werden.

Es gibt einzelne Versorgungsgebiete mit niederkalorischem Gas $W_{1,n} = 10 \text{ kWh/m}^3$ bzw. $W_{1,B} = 9,48 \text{ kWh/m}^3$. Werden dort die Gasgeräte zur Erreichung der Nennbelastung von Hand (Düsendruckeinstellmethode) auf diesen Wobbe-Index eingestellt oder selbstkalibrierende Gasgeräte (Kategorie I_{2N}) eingesetzt, können die Tabellen und Diagramme der DVGW-TRGI 2008 nicht ohne Korrektur benutzt werden. Der tatsächliche Gesamtdruckverlust könnte größer als 300 Pa

werden und der GS bereits bei normalem Betrieb ansprechen.

In diesen Versorgungsgebieten ist zur Benutzung der DVGW-TRGI 2008 eine fiktive Nennbelastung zu ermitteln. Diese fiktive Nennbelastung ergibt sich aus der Nennbelastung (Q_{NB}) des Gasgerätes, multipliziert mit dem Verhältnis $W_{1,B} = 10,75 \text{ kWh/m}^3$ zu $W_{1,n} = 9,48 \text{ kWh/m}^3$ (niedrigster zulässiger $W_{1,B}$ nach DVGW-Arbeitsblatt G 260, bezogen auf $15 \text{ }^\circ\text{C}$). Mit diesem Faktor von $10,75/9,48 = 1,134$, aufgerundet auf $1,14$ („sichere Seite“), ist die Auswahl des GS und die Bemessung der Leitungsanlage nach DVGW-TRGI 2008 durchzuführen.

Beispiel: Einzelanschluss mit $Q_{NB} = 25 \text{ kW}$. Der GS ist für $Q_{NB} = 1,14 \cdot 25 = 28,5$, gerundet 29 kW , zu wählen, also GS 6 und nicht GS 4. Die Dimensionierung der Leitungsanlage erfolgt nach Diagramm oder Tabellen für 29 kW . Die Netzbetreiber in den betreffenden Versorgungsgebieten sind angehalten, in ihren technischen Hinweisen die in ihrem Versorgungsgebiet tätigen Vertragsinstallationsunternehmen (VIU) entsprechend zu informieren. Darüber hinaus geben auch die Gasgerätehersteller in ihren Unterlagen diesbezügliche Hinweise.

2. Zu DVGW-TRGI 2008, Abschnitt 7.3.5 „Sonderfälle“

Auswahl und Installationsort von Gasströmungswächtern (GS) in Mehrfamilienhäusern mit Gaszählern im Keller oder auf den Etagen

Prinzipiell ist denkbar, dass in Mehrfamilienhäusern mit Gaszählern im Keller oder

auf den Etagen bei entsprechenden Rohrenweiten der GS am Beginn der Verteilungsleitung auch die Verbrauchsleitung bis zu den Gasgeräten absichert. Benutzt man aber den GS der Verteilungsleitung für die Wohnungen, so muss berücksichtigt werden, dass die Abgleichstabellen nach DVGW-TRGI 2008 Tab. 13.2.1 bzw. 27 verfahrensbedingt mit einem dem Einsatzbereich des GS zugehörigen Gaszähler berechnet sind.

Die mögliche absicherbare Länge dieses GS (siehe z. B. zuletzt genannte Tabellen) wurde mit dem dieser Belastung zuzuordnenden Gaszähler berechnet. Kommt nun ein wesentlich kleinerer Gaszähler in der Verbrauchsleitung zum Einsatz, hat dieser einen deutlich größeren Druckverlust als der den Tabellen zugrunde gelegte Gaszähler, sodass die Angaben aus DVGW-TRGI 2008 Tab. 13.2.1 bzw. 27 nicht mehr herangezogen werden können. Der theoretische Nachweis der Funktion (Schließen des GS) ist nur mit Software unter Zugrundelegung von DVGW-Arbeitsblatt G 617 zu führen.

Beispiel: GS 10 wird für 52 bis 86 kW gewählt. Dazu gehört mindestens ein Zähler G6.

Vier Wohnungen mit je 20 kW können Zähler G2,5 haben. Der GS am Anfang der Verteilungsleitung wäre – für 80 kW – ein GS 10 M mit $18 \text{ m}^3/\text{h}$ Schließdurchfluss. Der Druckverlust des Zählers G2,5 bei diesem Schließdurchfluss wäre 2334 Pa (nach DVGW G 617 Gleichung 12). Ein GS 10 M vor einem Zähler G2,5 löst also nicht aus, wenn hinter dem Zähler eine Verschraubung geöffnet wird. Bei einem Gaszähler G6 mit $18 \text{ m}^3/\text{h}$ ergibt der

gleiche Schließdurchfluss wie oben einen Druckverlust von 430 Pa. Damit ist noch eine ausreichende Druckverlustreserve für die weiteren Leitungen und Einbauteile vorhanden. Mit diesem Druckverlust des Gaszählers sind die Werte von DVGW-TRGI 2008 Tab. 27 berechnet. Wenn man bei Mehrfamilienhäusern mit Gaszählern im Keller oder auf der Etage mit den bekannten Tabellen der DVGW-TRGI 2008 arbeitet, muss vor jedem Gaszähler ein GS entsprechend der Belastung der Verbrauchs- bzw. Abzwegleitung installiert werden, es sei denn, der GS der Verteilungsleitung hat den gleichen Nennwert wie der GS vor dem Gaszähler.

3. Zu DVGW-TRGI 2008, Abschnitt 7.3.5 „Sonderfälle“

Auswahl und Abgleich des GS bei Gasinstallationen mit zweitem Gaszähler in Reihe

Zur internen Abrechnung werden gelegentlich Unterzähler installiert (Abb. 1 und 2). Somit sind zwei Gaszähler in Reihe montiert. Das Bemessungsverfahren nach DVGW-TRGI 2008 sieht derartige Installationen nicht vor. Die Bemessung der Leitungsanlage wird mit dem Tabellenverfahren der DVGW-TRGI 2008 durchgeführt. Bezüglich des GS-Abgleiches gelten die Tabellen der DVGW-TRGI 2008 jedoch nur, wenn GS und Zähler für die gleiche Belastung gewählt wurden. Der Unterzähler ist aber in der Regel kleiner (gleiches Problem wie unter 2.) und hier außerdem noch mit einem größeren Gaszähler in Reihe geschaltet. Für Auswahl und Abgleich des GS nach DVGW-TRGI 2008 ist in diesen Fällen folgendermaßen vorzugehen:

- Vor dem Unterzähler ist ein GS zu installieren, der nach der Belastung dieser Verbrauchs- oder Abzwegleitung auszuwählen ist. Dieser GS ist nur dann nicht erforderlich, wenn der GS vor dem Hauptzähler den gleichen Nennwert hat.
- Der Abgleich des GS ist für alle Fließwege mit dem jeweils kleinsten GS dieses Fließweges durchzuführen.

Wird die Anlage mit einem Softwareprogramm nach DVGW-Arbeitsblatt G 617 bemessen, können oft günstigere Lösungen gefunden werden.

4. Zu DVGW-TRGI 2008, Abschnitt 7.3.5 „Sonderfälle“

Zweite Absperrereinrichtung hinter dem Gaszähler

Von einzelnen Netzbetreibern wird hinter dem Gaszähler eine zusätzliche Absperrereinrichtung vorgesehen (Abb. 3).

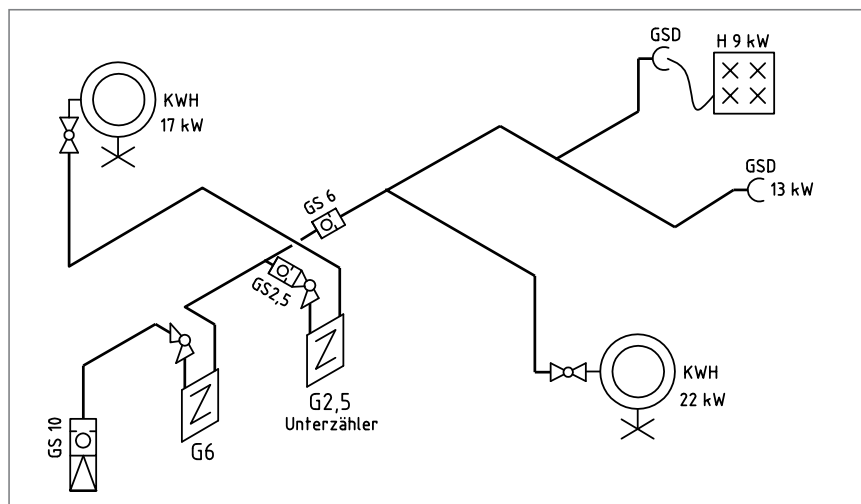


Abb. 1: Gaszähler mit Unterzähler

Quelle: K. Schulze

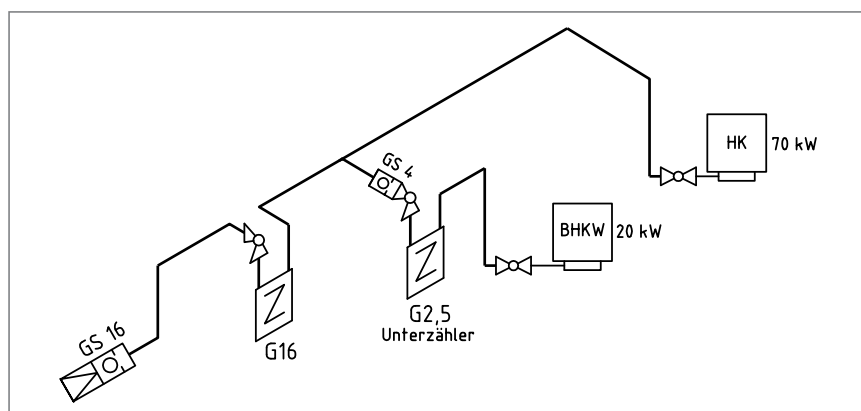


Abb. 2: Gaszähler mit Unterzähler für BHKW

Quelle: K. Schulze

In den Berechnungen zur DVGW-TRGI 2008 ist nur die nach dem Regelwerk geforderte Absperrereinrichtung vor dem Gaszähler berücksichtigt. Die entsprechenden Toleranzen des Bemessungsverfahrens lassen es nicht zu, den Druckverlust einer zusätzlich hinter dem Gaszähler eingebauten Absperrereinrichtung zu vernachlässigen. Somit ist der durch den Einbau z. B. einer zusätzlichen Eckabsperrereinrichtung hinter dem Gaszähler verursachte Druckverlust

zusätzlich zu dem nach dem Bemessungsverfahren der DVGW-TRGI 2008 vorgegebenen Druckverlust der Zählergruppe zu berücksichtigen. Als praktikabler Ansatz kann für eine zusätzliche Eckabsperrereinrichtung DN 25 hinter einem Gaszähler G4 folgendermaßen vorgegangen werden:

Tabellenverfahren: Zu dem Druckverlust der Zählergruppe nach DVGW-TRGI 2008 Tab. 14.1 bzw. 14.2 ist der Druckverlust

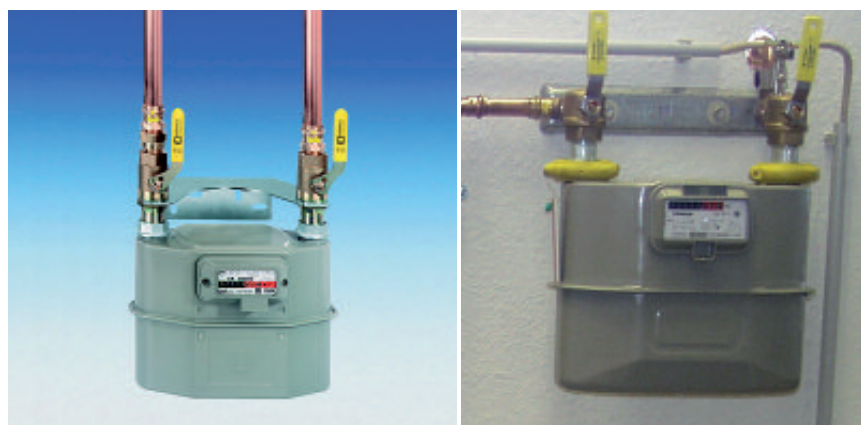


Abb. 3: Gaszähler mit zwei Zählerabsperreinrichtungen in Eck- bzw. Durchgangsform

Quelle: Stadtwerke Karlsruhe

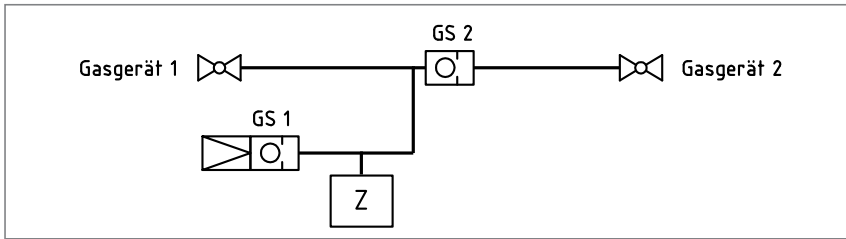


Abb. 4: GS- und Geräteanordnung

Quelle: Metallwerke Otto Digerkus GmbH

ist es die Aufgabe des jeweiligen Netzbetreibers, seine VIU über diese spezifische Ausführung sowie die daraus resultierenden Besonderheiten der Bemessung zu informieren (spezifische technische Hinweise des NB).

5. Zu DVGW-TRGI 2008, Abschnitt 7.3.2 „Druckverlust Tabellen“ Ermittlung der Fließgeschwindigkeit

Soll bei der Leitungsbemessung nicht nur der maximale Druckverlust < 300 Pa, sondern auch eine maximale Fließgeschwindigkeit eingehalten werden, kann diese anhand der in den Tabellen (Tab. 1) genannten Belastungen berechnet werden:

$$w = Q \cdot \frac{41}{d_i^2} = fw \cdot Q$$

- w [m/s] Fließgeschwindigkeit
- Q [kW] in den Tabellen angegebene Belastung
- d_i [mm] Innendurchmesser des Rohres
- fw [m/kWs] Umrechnung der Tabellenbelastung in Fließgeschwindigkeit

Beispiel 1: Bei welcher Belastung wird in einem Kupferrohr 18 x 1 die Fließgeschwindigkeit 2 m/s erreicht?

$$Q = w \cdot fw = 2 \cdot 0,16 = 12,5 \text{ kW}$$

Beispiel 2: Welche Fließgeschwindigkeit tritt in einem Stahlrohr DN 50 mittlere Reihe bei einer Belastung mit 325 kW auf?

$$w = Q \cdot fw = 325 \cdot 0,015 = 4,9 \text{ m/s}$$

Bei der Auswahl der Rohrleitungen nach der „Grenze Erstauswahl“ in den Tabellen 15.1, 16.1 und 15.2, 16.2 der DVGW-TRGI 2008 werden für die häusliche Gasinstallation übliche Strömungsgeschwindigkeiten von < 4 m/s bis < 6 m/s erreicht. In Grenzfällen, z. B. bei größeren Belastungen oder bei Auswahl über der „Grenze Erstauswahl“, können auch Strömungsgeschwindigkeiten bis < 10 m/s erreicht werden.

Bei Gasinstallationen im Gewerbe oder in der Industrie, welche über den in DVGW-TRGI 2008 angegebenen Belastungsbereich hinausgehen, können die erforderlichen Werte aus der Veröffentlichung „Dimensionierung von Gasanlagen mit höherem Gesamtdruckverlust und größeren Nennbelastungen nach den Verfahren der DVGW-TRGI 2008“ [8] entnommen werden.

6. Zu DVGW-TRGI 2008, Abschnitt 7.3.6 „Gasströmungswächter (GS)“ Kombination eines großen und eines kleinen Gasgerätes, Hinweis zur GS-Auswahl

Quelle: K. Schulze

Tabelle 1: Belastungen zur Berechnung der maximalen Fließgeschwindigkeit										
Kupfer- und Edelstahlrohr nach DVGW-TRGI 2008 Tab. 15										
d _a	15	18	22	28	35	42	54	64	76,1	88,9
fw	0,24	0,16	0,10	0,066	0,040	0,027	0,017	0,011	0,008	0,006
Stahlrohr mittlere Reihe nach DVGW-TRGI 2008 Tab. 16										
DN	15	20	25	32	40	50	65	80		
fw	0,16	0,089	0,056	0,032	0,024	0,015	0,009	0,006		
Stahlrohr schwere Reihe nach DVGW-TRGI 2008 Tab. 25										
DN	15	20	25	32	40	50	65	80		
fw	0,19	0,10	0,063	0,035	0,026	0,016	0,009	0,007		
PE-Rohr SDR 11 nach DVGW-TRGI 2008 Tab. 26										
d _a	25	32	40	50	63	75	90			
fw	0,10	0,060	0,039	0,025	0,016	0,011	0,008			

einer separaten Absperrinrichtung nach DVGW-TRGI 2008 Tab. 24.1 bzw. 24.2 zu addieren.

Diagrammverfahren: Für die zusätzliche Eckabsperrinrichtung DN 25 ist ein Winkelzuschlag von 8 zu berücksichtigen. Bei der Ermittlung der Druckverluste der Gaszählergruppen wurden eine Zähleranschlussarmatur in Eckform sowie drei Richtungsänderungen berücksichtigt. Wird bei einer Zählergruppe mit Durchgangsarmatur eine zusätzliche Durchgangsarmatur eingebaut, so wird diese nicht berücksichtigt.

Für einen hinreichend genauen Nachweis der Wirksamkeit des GS kann der Einfluss der zusätzlichen Absperrinrichtung vernachlässigt werden, da für den Abgleich des GS mit einer wesentlich größeren zur Verfügung stehenden Druckdifferenz von 2300 Pa statt 300 Pa zu rechnen ist. Somit können für den Abgleich des GS DVGW-TRGI 2008 Tab. 13.3.1 und 26 auch in diesen Fällen eingesetzt werden.

Da die Ausführungsvariante mit zusätzlicher Absperrinrichtung hinter dem Gaszähler eine netzbetreiberspezifische Variante darstellt,

Tabelle 2: Beispiele zur Auswahl der Gasströmungswächter bei unterschiedlichen Gerätekombinationen					
Gasgerät 1	Gasgerät 2	Summe 1+2	GS-Auswahl		Mindestnennweite zu Gerät 2
kW	kW	kW	GS 1	GS 2	d _a
40	11	51*	6*	2,5 kein GS	15 18
45***	6	51**	10**	2,5 kein GS	15 22
110	25	135*	16*	4	15
120***	15	135**	ohne	2,5	15

* Auswahl nach DVGW-TRGI 2008 Tab. 13.2 mit Gleichzeitigkeit
 ** Auswahl nach DVGW-TRGI 2008 Tab. 13.1 ohne Gleichzeitigkeit
 *** spezielle Gerätearten, Ansatz ohne Gleichzeitigkeit („Dauerläufer“, z. B. Grundlast BHKW)

Bei der Auswahl eines GS sind zwei Bedingungen einzuhalten:

- Die Summe der hinter ihm angeschlossenen Belastungen (ohne Gleichzeitigkeitsfaktor) darf seinen Nennwert nicht überschreiten (DVGW-TRGI 2008 Tab.13.2) und
- die größte hinter ihm angeschlossene Einzelbelastung darf 80 Prozent seines Nennwertes nicht überschreiten (DVGW-TRGI 2008 Tab. 13.1).

Siehe dazu auch die Erläuterung im Kommentar zur DVGW-TRGI 2008 auf Seite 236. Je nach Kombination der Belastungen ergeben sich unterschiedliche Erfordernisse hinsichtlich Auswahl und Anordnung der Gasströmungswächter sowie Mindestnennweiten der Rohrleitungen bzw. Auswahl passiver Sicherungsmaßnahmen (Abb. 4). Beispiele zur Auswahl der GS bei unterschiedlichen Gerätekombinationen finden sich in Tabelle 2.

Quellen:

- [1] Schulze, K. und Klement, J.: Druckverlustberechnung in Gasinstallationen nach TRGI 2008. GWF-Gas|Erdgas 149 (2008); Nr. 3, S. 142-149.
- [2] DVGW G 600: Technische Regeln für Gasinstallationen (DVGW-TRGI 2008). Hrsg. von DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfachs – technisch-wissenschaftlicher Verein e. V. Bonn:

Wirtschafts- und Verl.-Ges. Gas und Wasser April 2008.

- [3] DVGW G 617: Berechnungsgrundlagen zur Dimensionierung der Leitungsanlage von Gasinstallationen. Hrsg. von DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfachs – technisch-wissenschaftlicher Verein e.V. Ausg. 2008. <Korrektur Juni 2010 zum DVGW-Arbeitsblatt G 617 „Berechnungsgrundlagen zur Dimensionierung der Leitungsanlage von Gasinstallationen“, April 2008; 2010-06>.
- [4] Gralapp, S., Guther, F., Heinrichs, F.-J., Klement, J. und Sander, J. [Red.: Hinz, S.]: Praxis der Gasinstallation – Der Kommentar zur Technischen Regel für Gasinstallationen; DVGW-TRGI 2008. Hrsg. von DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfachs e.V. – Technisch wissenschaftlicher Verein; Zentralverband Sanitär Heizung Klima. Bonn: wvgw, Wirtschafts- und Verlagsges. Gas und Wasser 2008.
- [6] Klement, J.: DVGW-TRGI – Neues Bemessungsverfahren der Leitungsanlage. GWF-Gas|Erdgas 148 (2007) Nr. 11, S. 665-667.
- [7] Sc.gas, Software zur Dimensionierung von Gasinstallationen nach TRGI 2008 und Arbeitsblatt G 617: Ingenieurbüro Dr.-Ing. Klaus Schulze.
- [8] Klement, J. und Schulze, K.: Dimensionierung von Gasanlagen mit höherem Gesamtdruckverlust und größeren Nennbelastungen nach den Verfahren der DVGW-TRGI 2008. GWF-Gas|Erdgas 153 (2011) Nr. 4, S. 238-249.

Autoren:

Dipl.-Ing. Fritz Guther
Ingenieurbüro für Gastechnik
Bergmannstr. 18 a
83734 Hausham

Tel.: 08026 58-726
Fax: 08026 58-538
E-Mail: fguther.hausham@t-online.de

Dipl.-Ing. Jürgen Klement
Ingenieurbüro für Versorgungstechnik
Elsa-Brändström-Str. 8
51643 Gummersbach
Tel.: 02261 5012800
Fax: 02261 919254
E-Mail: klement.gm@t-online.de
Internet: www.klement-gm.de

Dipl.-Ing. Kai Schuhmann
DVGW-Hauptgeschäftsführung
Gasverwendung
Josef-Wirmer-Str. 1-3, 53123 Bonn
Tel.: 0228 91888-40
Fax: 0228 91888-45
E-Mail: schuhmann@dvgw.de
Internet: www.dvgw.de

Dr.-Ing. Klaus Schulze
Gassicherheitstechnik, Rohrnetzberechnung
Osterallee 69, 06485 Quedlinburg
Tel.: 039485 65428
Fax: 039485 62253
E-Mail: sc.gas@online.de
Internet: www.sc.gas.de



smart renewables 2013

BDEW-Leitveranstaltung zu den erneuerbaren Energien

bdew
Energie. Wasser. Leben.

26. – 27. Februar 2013
andel's Hotel Berlin

Aktuelle Informationen finden Sie
unter www.smart-renewables.de

Marktintegration
Versorgungssicherheit

Smart Generation
gesellschaftliche Akzeptanz

Managementkompetenz

Investitionen
Systemverantwortung
politische Rahmenbedingungen