

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Vorwort | V |
| Autorenverzeichnis | IX |
| 1. Einführung in die Thematik der thermischen Gasabrechnung | 1 |
| 1.1 Einleitung | 1 |
| 1.2 Grundsätzliche Möglichkeiten der Abrechnung des Verbrauchs von Brenngasen | 1 |
| 1.3 Geschichtliche Entwicklung der einzelnen Abrechnungsverfahren | 2 |
| 1.3.1 Pauschalabrechnung | 2 |
| 1.3.2 Volumetrische Abrechnung | 3 |
| 1.3.3 Erste Rechtsvorschriften; Zuständigkeit der Eichbehörde | 3 |
| 1.3.4 Thermische Abrechnung | 4 |
| 1.4 Vorschriften für die thermische Gasabrechnung | 4 |
| 1.4.1 Bundestarifordnung Gas (BTO Gas) | 4 |
| 1.4.2 Verordnung über allgemeine Bedingungen für die Gasversorgung von Tarifkunden (AVB Gas) | 5 |
| 1.4.3 Gasgrundversorgungsverordnung (GasGVV) | 5 |
| 1.4.4 DVGW-Arbeitsblatt G 685 „Gasabrechnung“ | 6 |
| 2. Gesetzliches Messwesen: Vorschriften und Richtlinien | 9 |
| 2.1 Einleitung | 9 |
| 2.1.1 Bedeutung des gesetzlichen Messwesens | 9 |
| 2.1.2 Verbrauchsmessgeräte | 9 |
| 2.1.3 Besonderheiten bei der Gasabrechnung | 10 |
| 2.2 Grundlagen des Eichrechts | 10 |
| 2.2.1 Eichpflicht | 10 |
| 2.2.2 Messsicherheit | 11 |
| 2.2.3 Fehlergrenzen | 11 |
| 2.2.4 Eichgültigkeitsdauer | 12 |
| 2.2.5 Normale zur Gasmessung und thermischen Gasabrechnung | 13 |
| 2.3 Anforderungen an eichpflichtige Gasmessgeräte | 15 |
| 2.3.1 Grundlegende Anforderungen | 15 |
| 2.3.2 Harmonisierte Normen, normative Dokumente, WELMEC-Leitfäden, Anerkannte Regeln der Technik und PTB-Anforderungen | 18 |
| 2.3.3 Prüfanforderungen | 21 |
| 2.3.3.1 Allgemeine Regelungen | 21 |
| 2.3.3.2 Technische Richtlinien der PTB | 21 |
| 2.3.3.3 Normen | 22 |
| 2.3.3.4 PTB-Prüfregeln | 22 |
| 2.3.4 DVGW-Arbeitsblätter | 22 |
| 2.4 Zuständigkeiten im gesetzlichen Messwesen | 23 |
| 2.5 Technische Entwicklung | 24 |
| 2.6 Europäische Messgeräte Richtlinie 2004/22/EG | 24 |
| 2.6.1 Bisherige Harmonisierungsmaßnahmen | 24 |
| 2.6.2 Grundsätze der Messgeräte Richtlinie | 25 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 2.6.3 | Gaszähler und Mengenumwerter in der MID | 26 |
| 2.6.4 | Umsetzung der MID in nationales Recht | 26 |
| 2.6.5 | Übergangsvorschriften | 27 |
| 2.7 | Weitere Entwicklung des gesetzlichen Messwesens | 27 |
| 2.7.1 | Prüfungen der Messgeräte | 28 |
| 2.7.2 | Metrologische Überwachung | 28 |
| 2.7.3 | Die Rolle der staatlich anerkannten Prüfstellen | 29 |
| 3. | Ermittlung und Auswertung der Daten für die (thermische) Gasabrechnung | 31 |
| 3.1 | Einleitung und Überblick | 31 |
| 3.2 | Ermittlung des Abrechnungsvolumens | 32 |
| 3.2.1 | Messung des Betriebsvolumens | 32 |
| 3.2.2 | Ermittlung des Normvolumens | 33 |
| 3.2.3 | Ermittlung des Normvolumens durch Umwertung des Betriebsvolumens | 33 |
| 3.2.3.1 | Mengenumwertung | 33 |
| 3.2.3.2 | Einteilung der Mengenumwerter | 35 |
| 3.2.4 | Ermittlung des Normvolumens durch Umrechnung des Betriebsvolumens | 35 |
| 3.2.4.1 | Ermittlung der Umrechnungsgrößen | 36 |
| 3.3 | Ermittlung des Abrechnungsbrennwertes | 39 |
| 3.3.1 | Definition | 39 |
| 3.3.2 | Rechtliche Grundlage | 39 |
| 3.3.3 | Ermittlung des Einspeise- und des Abrechnungsbrennwertes | 40 |
| 4. | Gaszähler | 41 |
| 4.1 | Einteilung der Gaszähler | 41 |
| 4.2 | Verdrängungsgaszähler | 41 |
| 4.2.1 | Trommelgaszähler | 42 |
| 4.2.2 | Balgengaszähler | 43 |
| 4.2.3 | Drehkolbengaszähler | 52 |
| 4.2.4 | Drehschleusengaszähler | 56 |
| 4.3 | Strömungsgaszähler | 56 |
| 4.3.1 | Turbinenradgaszähler | 57 |
| 4.3.2 | Wirbelgaszähler | 59 |
| 4.3.3 | Ultraschallgaszähler | 61 |
| 4.4 | Wirkdruckgaszähler | 64 |
| 4.5 | Elektronische Gaszähler | 65 |
| 4.6 | Coriolis-Gaszähler | 66 |
| 5. | Smart Metering | 69 |
| 5.1 | Einleitung | 69 |
| 5.2 | Status Quo der Messtechnik | 69 |
| 5.3 | Vorgaben der Politik | 70 |
| 5.4 | Gaszählertechnik | 71 |
| 5.5 | Kommunikation | 72 |
| 5.6 | Kundenschnittstelle | 74 |
| 5.7 | Zusätzliche Funktionen | 75 |
| 5.8 | Smart Metering unter Marketing- und Prozessaspekten | 75 |
| 5.9 | Marktentwicklung | 76 |
| 5.10 | Zusammenfassung | 76 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 6. | Technik im Bereich Großgasmessung | 79 |
| 6.1 | Einleitung | 79 |
| 6.2 | Grundlagen der Gasmessung | 81 |
| 6.3 | Messtechnik, Messgeräte | 84 |
| 6.3.1 | Volumenmessung | 84 |
| 6.3.1.1 | Turbinenradgaszähler | 84 |
| 6.3.1.2 | Ultraschallgaszähler | 86 |
| 6.3.1.3 | Wirbelgaszähler | 87 |
| 6.3.1.4 | Drehkolbengaszähler | 88 |
| 6.3.1.5 | Blendenmessanlagen | 89 |
| 6.3.1.6 | Coriolisgaszähler | 90 |
| 6.3.2 | Gasbeschaffenheitsmessung | 91 |
| 6.3.2.1 | Brennwert, CO ₂ -Gehalt | 91 |
| 6.3.2.2 | Normdichte | 92 |
| 6.3.2.3 | Betriebsdichte | 93 |
| 6.3.3 | Messung sonstiger Größen | 94 |
| 6.3.3.1 | Druck, Differenzdruck | 94 |
| 6.3.3.2 | Temperatur | 95 |
| 6.4 | Messfehler, Prüfung der Messgeräte, Überwachung der Messanlagen | 95 |
| 6.5 | Ausblick | 98 |
| 7. | Hochdruckprüfung von Turbinenradgaszählern | 101 |
| 7.1 | Einleitung | 101 |
| 7.2 | Grundlagen der Hochdruckprüfung | 101 |
| 7.3 | Hochdruck-Prüfstände in Deutschland | 103 |
| 7.3.1 | HD-Prüfstand Dorsten | 103 |
| 7.3.2 | HD-Prüfstand Recklinghausen | 104 |
| 7.3.3 | HD-Prüfstand Stuttgart | 106 |
| 7.3.4 | HD-Prüfstand Karlsruhe | 108 |
| 7.3.5 | HD-Prüfstand Mainz | 109 |
| 7.3.6 | HD-Prüfstand Butzbach | 110 |
| 7.3.7 | HD-Prüfstand Darmstadt | 111 |
| 7.4 | HD-Prüfungen | 112 |
| 7.5 | Rohrprüfstrecke | 113 |
| 8. | Mengenumwerter | 115 |
| 8.1 | Einführung | 115 |
| 8.2 | Zustands-Mengenbewertung | 116 |
| 8.2.1 | Physikalische Grundlagen der Zustands-Mengenbewertung | 116 |
| 8.2.1.1 | Temperatur-Mengenbewertung | 117 |
| 8.2.2 | Dichte-Mengenbewertung | 118 |
| 8.2.3 | Brennwert-Mengenbewertung | 118 |
| 8.3 | Bauarten der Mengenumwerter | 119 |
| 8.3.1 | Bauartanforderungen | 119 |
| 8.3.2 | Mechanische Zustands-Mengenumwerter | 119 |
| 8.3.3 | Kompakt-Zustands-Mengenumwerter | 119 |
| 8.3.3.1 | Temperatur-Mengenumwerter | 121 |
| 8.3.4 | Flowcomputer | 121 |
| 8.3.4.1 | Flowcomputer als Dichte-Mengenumwerter | 122 |
| 8.3.4.2 | Flowcomputer als Brennwert-Mengenumwerter | 122 |
| 8.3.5 | Messwertaufnehmer der Mengenumwerter | 124 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 8.3.5.1 | Temperaturaufnehmer | 124 |
| 8.3.5.2 | Druckaufnehmer | 124 |
| 8.3.5.3 | Betriebsdichtgeber | 124 |
| 8.3.5.4 | Normdichtgeber | 124 |
| 8.3.5.5 | Schallgeschwindigkeitsmessgerät | 125 |
| 8.3.6 | Anschluss der Messwertaufnehmer an die Messstelle | 125 |
| 8.3.6.1 | Temperatur-Messpunkte | 125 |
| 8.3.6.2 | Druck-Messanschluss | 126 |
| 8.3.6.3 | Anschluss Dichteaufnehmer und Schallgeschwindigkeitsmessgerät | 126 |
| 8.4 | Realgasberechnung nach DVGW-Arbeitsblatt G486/Technische Richtlinie PTB G9 | 127 |
| 8.5 | Weitere Funktionalitäten von Mengenumwertern | 129 |
| 8.6 | Eichrechtliche Anforderungen an Mengenumwerter und Messwertregistriergeräte | 129 |
| 8.7 | Rechtliche Grundlagen für den Einsatz von Mengenumwertern im geschäftlichen Verkehr | 129 |
| 8.7.1 | Eichgültigkeitsdauer | 131 |
| 8.7.1.1 | Eichgültigkeitsdauer von Mengenumwertern | 131 |
| 8.7.1.2 | Eichgültigkeitsdauer von Messwertregistriergeräten | 132 |
| 8.7.2 | Fehlergrenzen | 132 |
| 8.7.2.1 | Eichfehlergrenzen | 132 |
| 8.7.2.2 | Fehlergrenzen für Geräte mit Herstellerkonformitätsbescheinigung gemäß MID | 132 |
| 8.7.2.3 | Verkehrsfehlergrenzen | 133 |
| 9. | Gas-Druckregelgeräte für die Gasabrechnung | 135 |
| 9.1 | Bedeutung eines Gas-Druckregelgerätes (GDR) für die Gasabrechnung | 135 |
| 9.2 | Anforderungen an das Gas-Druckregelgerät (GDR) | 136 |
| 9.3 | Eichung/Werkprüfung | 139 |
| 9.4 | Prüfstand – Messgeräte | 142 |
| 9.5 | Kombination des Gas-Druckregelgerätes mit dem Gaszähler | 143 |
| 9.6 | Sollwertänderungen | 144 |
| 9.7 | Nachprüfung am Gebrauchsort | 148 |
| 9.8 | Übergangsbestimmungen | 149 |
| 10. | Ermittlung des Brennwertes von Erdgasen | 151 |
| 10.1 | Einleitung | 151 |
| 10.1.1 | Definition | 151 |
| 10.2 | Rechtliche Grundlage | 151 |
| 10.2.1 | Eichung | 152 |
| 10.2.2 | Bauartzulassung | 153 |
| 10.3 | Messprinzipien | 154 |
| 10.3.1 | Kalorimeter | 154 |
| 10.3.1.1 | Verbrennung einer Gasprobe in einer kalorimetrischen Bombe | 155 |
| 10.3.1.2 | Verbrennung eines Gases in einer offenen Flamme | 155 |
| 10.3.1.3 | Oxidation eines Gases durch katalytische Verbrennung | 159 |
| 10.3.2 | Berechnung des Brennwertes mittels analytischer Methoden | 159 |
| 10.3.2.1 | Gaschromatografie | 159 |
| 10.3.2.2 | Absorptionsspektrometrie | 161 |
| 10.3.3 | Korrelative Verfahren | 161 |
| 10.3.3.1 | Stöchiometrische Verbrennung | 162 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 10.4 | Bestimmung des Abrechnungsbrennwertes in Rohrleitungsnetzen | 162 |
| 10.4.1 | Verfahren zur Ermittlung des Abrechnungsbrennwertes in Rohrleitungsnetzen | 163 |
| 10.4.2 | Brennwertrekonstruktion | 163 |
| 11. | Ermittlung von Einspeise- und Abrechnungsbrennwerten | 167 |
| 11.1 | Grundlagen | 167 |
| 11.2 | Ermittlung der Einspeisebrennwerte | 168 |
| 11.3 | Ermittlung des Abrechnungsbrennwertes | 169 |
| 11.3.1 | Einseiteneinspeisung | 169 |
| 11.3.2 | Mehrseiteneinspeisung | 170 |
| 11.3.3 | Mittelwertverfahren | 171 |
| 11.3.4 | Weitere Ersatzverfahren | 172 |
| 11.3.5 | Zeitversatzverfahren bei jährlicher und unterjähriger Ermittlung der Abrechnungsbrennwerte | 174 |
| 11.3.6 | Mittelwertverfahren bei nachgeschalteten Netzen | 175 |
| 12. | Planung, Bau, Prüfung und Inbetriebnahme von Messanlagen | 177 |
| 12.1 | Anwendung des DVGW-Arbeitsblattes G492, Januar 2004 | 177 |
| 12.2 | Unternehmer-Qualifikation zur Herstellung und Instandhaltung von Messanlagen | 178 |
| 12.3 | Aufbau und Abgrenzung von Messanlagen | 178 |
| 12.3.1 | Abgrenzung | 178 |
| 12.3.2 | Aufbau | 179 |
| 12.4 | Anforderungen an Messeinrichtungen | 182 |
| 12.4.1 | Allgemeines | 182 |
| 12.4.2 | Einbau von Gaszählern | 182 |
| 12.4.3 | Einflüsse auf das Messverhalten von Gaszählern | 182 |
| 12.4.4 | Mengenumwerter | 183 |
| 12.4.5 | Registrierung | 186 |
| 12.5 | Bautechnische Anforderungen | 186 |
| 12.6 | Abnahme und Prüfung von Messanlagen | 187 |
| 12.6.1 | Abnahme-Kriterien | 187 |
| 12.6.2 | Durchführung der Abnahme | 188 |
| 12.7 | Inbetriebnahme von Messanlagen | 189 |
| 12.7.1 | Messtechnische Prüfungen | 189 |
| 12.7.2 | Technische Abnahme | 190 |
| 12.8 | Anhang | 190 |
| 13. | Lastprofile in der Gasversorgung | 191 |
| 13.1 | Einführung | 191 |
| 13.2 | Grundsätzliche Lastprofilansätze | 191 |
| 13.2.1 | Synthetische Lastprofile | 192 |
| 13.2.2 | Einfache analytische Lastprofile | 192 |
| 13.2.3 | Vergleich der beiden Verfahren | 193 |
| 13.3 | Erstellung von Lastprofilen in Deutschland | 194 |
| 13.3.1 | Lastprofilsystematik für Haushaltskunden | 195 |
| 13.3.2 | Beispielrechnung für die Festlegung eines Haushaltsprofils | 197 |
| 13.3.3 | Profilsystematik für GHD-Kunden | 199 |
| 13.3.4 | Anwendungen der Lastprofile | 202 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 14. | Datenabruf und Technische Mengenermittlung am Beispiel eines Ferngasnetzes | 205 |
| 14.1 | Einleitung | 205 |
| 14.2 | Ausgangssituation | 206 |
| 14.2.1 | Das Netz der E.ON Ruhrgas AG | 206 |
| 14.2.2 | Mengenseite (Volumen/Wärmemenge) | 206 |
| 14.2.3 | Gasbeschaffenseite | 207 |
| 14.3 | Aufgabe | 208 |
| 14.4 | Qualitätsanspruch | 209 |
| 14.5 | Datenmanagement – automatischer Datenabruf (ZFA) | 210 |
| 14.6 | Operativer Ablauf und Daten-/Informationsfluss Technische Mengen- | |
| | ermittlung | 211 |
| 14.7 | Ausblick | 212 |
| 15. | Abrechnung im Großhandelsgeschäft unter den Bedingungen des Regel- und Ausgleichsenergiemarktes | 215 |
| 15.1 | Allgemeines zur Gasabrechnung | 215 |
| 15.2 | Unterschiedliche Belieferungsfälle | 215 |
| 15.2.1 | Kunde ist Weiterverteiler mit eigenem Bilanzkreis (BK) | 216 |
| 15.2.2 | Kunde ist Weiterverteiler mit Subbilanzkonto (SBk) im Bilanzkreis des Händlers | 216 |
| 15.2.3 | Kunde ist ein vom Händler direkt beliefeter Letztverbraucher (i. d. R. RLM-Kunde) als SBk im BK des Händlers, Belieferung des Kunden an seinem Werkstor, Händler ist Transportkunde | 221 |
| 15.2.4 | Kunde ist ein vom Händler direkt beliefeter Letztverbraucher (i. d. R. RLM-Kunde) als SBk im BK des Händlers, Kunde hat eigenen Transportvertrag | 222 |
| 15.3 | Eckpunkte des Festlegungsverfahrens GABi Gas | 222 |
| 15.3.1 | Tagesbilanzierung | 222 |
| 15.3.2 | Stündliches Anreizsystem | 223 |
| 15.3.3 | Regelenergiebeschaffung und -umlage | 224 |
| 15.4 | Ergänzende Informationen zu den Allokationsregelungen | 225 |
| 15.4.1 | Ratierliche Aufteilung | 225 |
| 15.4.2 | Balancing-Shipper-Verfahren | 226 |
| 15.4.3 | OBA-Verfahren (Operating Balancing Account) | 226 |
| 15.4.4 | Grundsätzliche Aussage zu Allokation | 226 |
| 16. | Kaufmännische Aspekte bei der Gasabrechnung – Marktanforderungen | 227 |
| 16.1 | Grundlagen und Einflussfaktoren auf die Verbrauchsabrechnung durch die neuen Marktanforderungen | 227 |
| 16.1.1 | Verbrauchsabrechnung – Bindeglied zwischen dem Kunden und dem Gasversorgungsunternehmen | 227 |
| 16.1.2 | Formularwesen | 228 |
| 16.1.3 | Servicecenter | 228 |
| 16.1.4 | Organisationsprozesse | 229 |
| 16.1.5 | Unternehmensziele | 229 |
| 16.2 | Ableseverfahren – Rollierende Ablesung contra Stichtagsablesung | 229 |
| 16.2.1 | Stichtagsablesung | 230 |
| 16.2.2 | Rollierende Ablesung | 231 |
| 16.3 | Synchrone und asynchrone Abrechnungszeitspannen | 231 |
| 16.3.1 | Außerplanmäßige Ablesung | 232 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 16.3.2 | Ablesung | 232 |
| 16.3.3 | Qualitätssicherung in der Ablesung | 234 |
| 16.4 | Ersatzwertbildung | 235 |
| 16.4.1 | Grundsatz | 235 |
| 16.4.2 | Ursachen | 235 |
| 16.4.3 | Zulässige Häufigkeit | 237 |
| 16.4.4 | Auflagen zur Rechnungsstellung | 237 |
| 16.4.5 | Auflagen zur Dokumentation | 237 |
| 16.5 | Datenübertragung | 237 |
| 16.6 | Datenerfassung und Plausibilität | 238 |
| 16.7 | Kundensegmentierung | 238 |
| 16.8 | Jahresverbrauchsabrechnung | 239 |
| 16.8.1 | Ablesezeitraum | 239 |
| 16.8.2 | Auflagen zur Rechnungsstellung | 239 |
| 16.9 | Abschlagsbeträge | 240 |
| 16.9.1 | Berechnung von Abschlägen | 240 |
| 16.10 | Mengenaufteilung innerhalb einer Abrechnungszeitspanne | 241 |
| 16.10.1 | Ablesung des Zählerstandes | 241 |
| 16.10.2 | Aufteilungsverfahren | 241 |
| 16.10.2.1 | Lineare Aufteilung | 242 |
| 16.10.2.2 | Verbrauchsabhängige Aufteilung | 242 |
| 16.10.2.3 | Temperaturabhängige Aufteilung | 242 |
| 16.10.3 | Auflagen bei der Verwendung von Verfahren zur Mengenaufteilung innerhalb einer Zeitspanne | 243 |
| 16.11 | Anforderungen an die Rechnungen – Abrechnung der thermischen Energie und Leistung | 243 |
| 16.12 | Geschäftsprozesse Lieferantenwechsel Gas (GeLi Gas) | 248 |
| 16.12.1 | Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen | 249 |
| 16.12.2 | Generelle Grundlagen zur Energiemengenermittlung | 249 |
| 16.12.3 | Prozessauslöser für Ablesungen | 250 |
| 16.12.4 | Standardfall | 250 |
| 16.12.5 | Ableitung von Zählerständen | 251 |
| 16.12.6 | Vertragsbeginn | 251 |
| 16.12.7 | Asynchrone Turnus-Abrechnungszeitspannen (NB und LF) | 251 |
| 16.12.8 | Erstellung (Zwischen-)Abrechnung auf Wunsch des Letztverbrauchers | 254 |
| 16.12.9 | Messstellenübergreifende Änderungen | 254 |
| 16.12.10 | Zählerstandskorrektur | 255 |
| 16.12.11 | Korrektur des Umrechnungsfaktors | 255 |
| 16.13 | Ihre Gasabrechnung, mit Sicherheit richtig! | 255 |
| 17. | Erfahrungsbericht über die Thermische Gasabrechnung | 257 |
| 17.1 | Einleitung | 257 |
| 17.2 | Autorisiertes Personal | 257 |
| 17.3 | Verfahrensgebiete | 257 |
| 17.3.1 | Verfahrensgebiet Ia (bis 30 mbar) | 259 |
| 17.3.1.1 | Betriebskubikmeter V_b | 260 |
| 17.3.1.2 | Normvolumen V_n | 260 |
| 17.3.1.3 | Zustandszahl z | 260 |
| 17.3.2 | Verfahrensgebiet Ib (>30 mbar bis =50 mbar) | 262 |
| 17.3.3 | Verfahrensgebiet IIa bis IIc | 264 |
| 17.3.4 | Verfahrensgebiet III | 265 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 17.4 | Einspeise- und Abrechnungsbrennwerte | 265 |
| 17.4.1 | Ermittlung der Einspeisebrennwerte | 265 |
| 17.4.2 | Abrechnungsbrennwert | 265 |
| 17.4.2.1 | Bestimmung des Abrechnungsbrennwertes | 266 |
| 17.5 | Bestimmung des Zählerstandes zum 31. Dezember | 269 |
| 17.6 | Tarifänderung in einer Abrechnungszeitspanne | 270 |
| 17.7 | Stellenzahl für Berechnungsvorgänge | 271 |
| 18. | Technische Mindestanforderungen an den Messstellenbetrieb Gas und die Gasmessung | 273 |
| 18.1 | Weshalb Technische Mindestanforderungen? | 273 |
| 18.2 | Historie der Erstellung der DVGW Arbeitsblätter G 687 und G 689 | 275 |
| 18.3 | Grundsätzliche Vorgaben für die DVGW Arbeitsblätter G 687 und G 689 | 276 |
| 18.4 | Technische Mindestanforderungen an die Gasmessung | 277 |
| 18.4.1 | Anwendungsbereich | 277 |
| 18.4.2 | Normative Verweisungen | 277 |
| 18.4.3 | Aufgabenabgrenzung zwischen den Marktrolle | 277 |
| 18.4.4 | Allgemeine Anforderungen | 277 |
| 18.4.5 | Technische Mindestanforderungen | 278 |
| 18.5 | Technische Mindestanforderungen an den Messstellenbetrieb Gas | 279 |
| 18.5.1 | Anwendungsbereich | 279 |
| 18.5.2 | Normative Verweisungen | 280 |
| 18.5.3 | Allgemeine Anforderungen | 280 |
| 18.5.4 | Technische Mindestanforderungen | 281 |
| 18.5.4.1 | Gaszähler | 281 |
| 18.5.4.2 | Mengenumwerter und Zusatzeinrichtungen | 282 |
| 18.5.4.3 | Gasbeschaffenheitsmessung | 283 |
| 18.5.4.4 | Zeitsynchronisation | 283 |
| 19. | Biogas-Einspeisung in Erdgasnetze aus Netzbetreibersicht | 285 |
| 19.1 | Einleitung | 285 |
| 19.2 | Begriffsdefinitionen | 285 |
| 19.3 | Elementare energierechtliche Regelungen der GasNZV/GasNEV | 286 |
| 19.3.1 | Verpflichtung zum vorrangigen Netzanschluss und -zugang | 286 |
| 19.3.2 | Verweigerungsrecht des Netzbetreibers | 287 |
| 19.3.3 | Elementare Verantwortungsbereiche der Marktpartner | 287 |
| 19.3.4 | Anforderungen zum erweiterten Basisbilanzausgleich | 287 |
| 19.3.5 | Entgeltanspruch als Folge der vermiedenen Netzentgelte | 288 |
| 19.3.6 | Umlage der Mehrkosten der Netzbetreiber | 288 |
| 19.4 | Anlagen zur Aufbereitung und Einspeisung von Biogas in Erdgasnetze | 288 |
| 19.4.1 | Rohbiogasgewinnung in der Biogas-Erzeugungsanlage | 289 |
| 19.4.2 | Biogas-Aufbereitungsanlage | 289 |
| 19.4.3 | Biogas-Konditionierungs- und -Einspeiseanlage | 292 |
| 19.4.4 | Anschlussleitung | 294 |
| 19.5 | Prüfung eines Netzanschlussbegehrens | 294 |
| 19.5.1 | Kapazitätsprüfung des Erdgasnetzes | 294 |
| 19.5.2 | Netzanschlusskonzepte | 295 |
| 19.6 | Planung und Realisierung einer Biogas-Einspeisung in das Erdgasnetz | 296 |
| 19.6.1 | Anpassung des Biogases auf Erdgasbeschaffenheit | 296 |
| 19.6.1.1 | Konditionierung auf L-Erdgas-Qualität | 297 |
| 19.6.1.2 | Konditionierung auf H-Erdgas-Qualität | 298 |

| | | |
|------------------------------------|---|------------|
| 19.6.2 | Messung und Abrechnung der Biogas-Einspeisung | 299 |
| 19.6.2.1 | Messgeräte zur Gasmengenermittlung von Biogasen | 300 |
| 19.6.2.2 | Mengenumwertung bei Biogasen | 300 |
| 19.6.2.3 | Brennwertmessung bei Biogasen | 300 |
| 19.6.2.4 | Bestimmung der Sauerstoff-Konzentration von Biogasen | 301 |
| 19.6.2.5 | Bestimmung der Wasserstoff-Konzentration von Biogasen | 301 |
| 19.6.2.6 | Bestimmung des Schwefelgehaltes von Biogasen | 301 |
| 19.6.3 | Investitionen und Kosten der Biogas-Einspeisung | 301 |
| 19.6.3.1 | Investitions-/Kostenträgerschaft des Anschlussnehmers | 302 |
| 19.6.3.2 | Investitions-/Kostenträgerschaft des Netzbetreibers | 303 |
| 19.6.4 | Ausblick | 304 |
| 19.7 | Literaturhinweise | 304 |
| Stichwortverzeichnis | | 307 |
| Inserentenverzeichnis | | 314 |
| CD-ROM zum Buch | | U3 |