

## ANLAGE 2 ZUM MESSRAHMEN- UND MESSSTELLENRAHMENVERTRAG TECHNISCHE MINDESTANFORDERUNGEN

### Technische Mindestanforderungen an die Messeinrichtung im Strombereich

#### 1. Allgemeines

##### 1.1. Grundsätzliches

- Diese Anlage zum Messstellen- und Messrahmenvertrag regelt die technischen Mindestanforderungen an Strommesseinrichtungen, die vom Messstellenbetreiber nach § 21 b Abs. 2 EnWG sicherzustellen sind. Diese Anlage gilt auch bei der Durchführung von Umbauten und Wartungsarbeiten an bestehenden Strommesseinrichtungen.
- Ins Besondere ist darauf zu achten, dass bei der Planung, Einrichtung und dem Betrieb der Messstelle die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften, die allgemein anerkannten Regeln der Technik und die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft eingehalten werden.
- Der Messstellenbetreiber muss bei seiner zuständigen Eichbehörde als Messstellenbetreiber registriert sein.
- Der Messstellenbetreiber gewährleistet einen jederzeit ordnungsgemäßen Betrieb der Messeinrichtungen.

##### 1.2. Spannungsebenen

Im Bereich des Netzbetreibers der Stadtwerke Güstrow GmbH wird Strom in den Spannungsebenen

- Niederspannung 230/400 V 50 Hz
- Mittelspannung 20.000 V 50 Hz  
verteilt.

##### 1.3. Sicherung gegen unberechtigte Energieentnahme

- Die gesamte Messstelle ist gegen unberechtigte Energieentnahme zu sichern. Dazu ist ein passiver/aktiver Manipulationsschutz anzubringen und hierfür eine Plombierung vorzunehmen.

##### 1.4. Personelle Mindestanforderung

- Bei Mehrzähleranlagen wo nicht jede einzelne Abnehmerstelle (Zählpunkt) außer Betrieb genommen werden kann, ist wenn möglich, der Zählerwechsel unter der Anwendung der Technologie „Arbeiten unter Spannung“ (AuS) auszuführen. Dazu ist es notwendig das der Zählermonteur für die Technologie AuS entsprechend der Berufsgenossenschaftlichen Regel BGR A3 ausgebildet ist. Der Qualifizierungsnachweis einschließlich Nachweis „Erster Hilfe“ ist mit dem Abschluss des Messstellenbetreibervertrages zu übergeben.

## 2. Messstelle

- Der Messstellenbetreiber hat sicherzustellen, dass an der Messstelle alle Voraussetzungen zur Messung der abrechnungsrelevanten Größen dauerhaft und sicher zur Verfügung stehen. Ist der Einsatz eines Lastprofilzählers notwendig, ist im Zählerschrank der Platz für die Montage eines Modems vorzusehen. Die Stromversorgung für das Modem hat über einen **gemessenen Sicherungsabgang** zu erfolgen.

### 2.1. Messstelle in der Spannungsebene Niederspannung

- Der Messstellenbetreiber hat bei der Planung, Errichtung und den Betrieb der Messstelle in der Spannungsebene Niederspannung die Technischen Anschlussbedingungen TAB NS Nord und die Technische Richtlinie für den Anschluss an das Niederspannungsnetz der BDEW-Landesgruppe Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein in der Ausgabe 2008 einzuhalten.

### 2.2. Messstelle in der Spannungsebene Mittelspannung

- Im Zuge der Planung hat der Messstellenbetreiber sich mit dem Netzbetreiber über den Einsatz der geplanten Betriebsmittel und den Aufbau dieser separat abzustimmen.

## 3. Messeinrichtung

### 3.1. Grundsätzliches

- Der Elektroenergiezähler muss für den Abnahmefall geeignet sein und entsprechend betrieben werden.
- Die Elektroenergiezähler müssen eine Zulassung der Physikalischen Technischen Bundesanstalt PTB bzw. eine Zertifizierung der MID aufweisen.
- Die eingesetzten Elektroenergiezähler müssen eine gültige Eichung aufweisen und müssen von dem Anschlussnutzer selbst ablesbar sein.
- Bei der Auswahl der Messeinrichtung gelten insbesondere die VDN- Richtlinie „Meteringcode 2006“, das VDN- Lastenheft Elektronischer Lastgangzähler erweiterte Version 2.1.2. bei der Auswahl der Messeinrichtung und die VDEW-Richtlinie „OBIS- Kennzahlen- System“ mit Stand vom 03. November 2006, wenn nicht durch die Stadtwerke Güstrow GmbH davon abweichende Festlegungen getroffen wurden.

### 3.2. Auswahlkriterien für Art der Messung

Letzt- verbrauchergru- ppe	$I_{\max}$ in A	Arbeit in kWh/a	Spannungs- ebene Netzanschluss	Mess- und Zähleinrichtung	Bemerkung
LVG 1	< 40	< 100.000	Nieder- spannung	Wechselstromzähler ohne Wandleranlage	
	< 60	< 100.000	Nieder- spannung	Drehstromzähler ohne Wandleranlage	
LVG 2	< 100	> 100.000	Nieder- spannung	registrierende ¼-h- Lastgangzählung ohne Wandleranlage	
LVG 3	> 100	< 100.000	Nieder- spannung	Drehstromzähler mit Wandleranlage	Bemessungsstromstärke des Messwandlerzählers muss 5 A betragen.
LVG 4	> 100	> 100.000	Nieder- spannung	registrierende ¼-h- Lastgangzählung mit Wandleranlage	
LVG 5	-	unabhängig von der bezogenen Arbeit	Mittelspan- nung	registrierende ¼-h- Lastgangzählung mit Wandleranlage	Messung ist in der Planungsphase mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

### 3.3. Lastgangzähler

- Entsprechend der Tabelle ist bei Anschlussnutzern mit einem jährlich zu erwartenden Strombezug von über 100.000kWh ein Lastgangzähler mit viertelstündiger registrierender Leistungserfassung für Wirk- und Blindenergie einzubauen.
- Zur eindeutigen Identifikation der Messwerte (Energienmenge, Zählerstände) hat der Messstellenbetreiber im Lastgangzähler OBIS- Kennzahlen entsprechend der unter Pkt. 2.1. genannten Richtlinie zu programmieren.
- Diese Zähler müssen mit einer RJ45-Kommunikationsschnittstelle ausgerüstet sein und somit über Modem fernauslesbar sein.
- Zur Datenfernübertragung sind durch den Messstellenbetreiber transparente Datenmodems, die von der ENZ 2000 auslesbar sind, einzusetzen. Die notwendigen Daten für die Kommunikationsaufnahme zwischen Messstellen und ENZ 2000, sind dem Netzbetreiber mit der Inbetriebnahme in Textform zu übermitteln.
- Der Messstellenbetreiber ist für die einwandfreie Funktion der Datenübertragung verantwortlich. Störungen an der Datenübertragung hat er unverzüglich zu beheben.

### 3.4. Messwandler

#### 3.4.1. Grundsätze

- Die eingesetzten Wandler müssen eine PTB Zulassung und eine gültige Eichung besitzen.
- Die Genauigkeitsklasse der Wandler ist gemäß MeteringCode 2006 (VDN-Richtlinie Juli 2006) auszuwählen.
- Die Wandler müssen der DIN-VDE 0414, DIN-VDE 0111, ICE 60044-1 (Stromwandler) und der IEC 60044-2 (Spannungswandler) entsprechen.

#### 3.4.2. Spezifische Anforderungen

- NS-Stromwandler  
Thermische Bemessungs-Kurzzeitstromstärke (I<sub>th</sub>): 60 x I<sub>n</sub>  
Thermische Bemessungs-Dauerstromstärke (I<sub>D</sub>): 1,2 x I<sub>n</sub>  
Bemessungs-Stromstärke (I<sub>dyn</sub>): 2,5 x I<sub>th</sub>  
Sekundärstrom: 5 A
- MS-Spannungswandler  
Übersetzung : 20.000:√ 3 // 100: √ 3  
Isolationsniveau: 24/50/125 kV
- MS-Stromwandler  
Thermische Bemessungs-Kurzzeitstromstärke (I<sub>th</sub>): 16kA/1 sec.  
Thermische Bemessungs-Dauerstromstärke (I<sub>D</sub>): 1,2 x I<sub>n</sub>  
Bemessungs-Stoßstromstärke (I<sub>dyn</sub>): 2,5 x I<sub>th</sub>  
Sekundärstrom: 1 A

### 3.5. Steuereinrichtung

- Sind im Rahmen der Netznutzung Tarifierungen notwendig (z.B. Wärmepumpenanlagen), sind durch den Messstellenbetreiber diese zu berücksichtigen. Die entsprechenden Tarifzeiten sind durch den Messstellenbetreiber nach Festlegung des Netzbetreibers einzuarbeiten.

## Technische Mindestanforderungen an Messeinrichtungen für Erdgas

### 1. Geltungsbereich

- Diese Anlage zum Messstellenbetriebsvertrag beschreibt die technischen Mindestanforderungen an Messeinrichtungen für Erdgas und Mindestanforderungen in Bezug auf Datenumfang und Datenqualität der Messung am Netz der Stadtwerke Güstrow GmbH gemäß § 21 b EnWG in Ergänzung zum EN 1776 und zu den DVGW Arbeitsblättern insbesondere G 488, G 491, G 492, G 495 G 685 und G 2000.
- Die technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers gemäß § 20 NDAV gelten unabhängig von dieser Anlage.

### 2. Allgemeine Anforderungen an Messeinrichtungen

- Die gesetzlichen und behördlichen Bestimmungen und die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind zu beachten.
- Notwendige Prüfzeugnisse sind dem Netzbetreiber vorzulegen.
- Die Einhaltung der Anforderungen an elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen ist erforderlich. Die notwendigen Zulassungen der Geräte nach ATEX-Richtlinie müssen vorhanden sein.
- Die Auswahl der Gerätetechnik erfolgt entsprechend den abrechnungsrelevanten Zustandsgrößen des Gases und den Nutzungsbedingungen nach folgenden Vorgaben.

### 3. Anforderungen Zähler

#### 3.1. Allgemeines

- 3.1.1 Bei Einbauten entsprechend DVGW G 600 (Installation in Wohnhäusern oder vergleichbaren Gebäuden) ist die erhöhte thermische Belastbarkeit des Gaszählers und des Zubehörs (z. B. Dichtungen) sicherzustellen.

#### 3.2. Messbereiche

Zählerart	Baugröße	Messbereich mindestens
Balgengaszähler (BGZ)	alle	1:160
Drehkolbengaszähler (DKZ)	G 40	1:100
Drehkolbengaszähler (DKZ)	G 65 bis G 250	1:100
Drehkolbengaszähler (DKZ)	ab G 400	1:100
Turbinenradgaszähler (TRZ)	alle	1:20
Ultraschallgaszähler (USZ)	alle	1:20

- Im Zusammenhang mit der Hochdruckprüfung von TRZ und USZ kann vom Netzbetreiber eine Messbereichserweiterung auf 1:50 gefordert werden.

### 3.3 Vergleichsmessung

	Einfachmessung	Vergleichsmessung	
		Z-Schaltung: Haupt- und Kontrollzähler	Dauerreihenschaltung
Auslegungskapazität m <sup>3</sup> /h (Betriebszustand)	< 5.000	≥ 5.000 bis 10.000	> 10.000

- Bei Dauerreihenschaltung sind Zähler mit unterschiedlichen Messverfahren zu kombinieren. Die Messergebnisse sollen ständig verglichen werden können.

### 3.4 Zählerart

- Die Auswahl der Zählerart erfolgt auf Grundlage nachfolgender Tabelle.

max. Durchfluss (Betriebszustand) Q <sub>max</sub> in m <sup>3</sup> /h	Zählergröße	Druckbereich	
		ND	MD
6	G 4	BGZ	BGZ
10	G 6	BGZ	BGZ
25	G 16	BGZ	BGZ
40	G 25	BGZ	BGZ
65	G 40	BGZ	DKZ
100	G 65	DKZ	
160	G 100	DKZ/TRZ	
250	G 160	DKZ/TRZ	
400	G 250	DKZ/TRZ	
> 400	nach Bedarf	DKZ/TRZ/USZ	

- Abweichende technische Lösungen müssen rechtzeitig angezeigt und separat vereinbart werden.
- Bei Bestandsanlagen kann bei einem Zählertausch die bestehende Zählerart beibehalten werden, wenn damit die weiteren Anforderungen eingehalten werden können.

### 3.4.1 Balgengaszähler (BGZ)

- BGZ müssen der DIN EN 1359 entsprechen. Anschlussausführung und Nennweite werden vom Netzbetreiber vorgegeben.
- Bei Zählergröße G 4 kommen Ein- und Zweistutzenzähler, ab G 6 Einstutzenzähler zum Einsatz. Für weitere erforderliche Einrichtungen zur Abrechnung muss ein Impulsgeber (NF) zur Verfügung stehen, der ausschließlich für diesen Zweck genutzt wird. Für zusätzliche Anforderungen ist eine rückwirkungsfreie Dopplung einzusetzen.

### 3.4.2 Drehkolbengaszähler (DKZ)

- DKZ müssen der DIN EN 12480 entsprechen. Baulänge und Nennweite werden vom Netzbetreiber vorgegeben. Für weitere erforderliche Einrichtungen zur Abrechnung müssen zwei separate Impulsgeber (NF) sowie zwei integrierte Tauchhülsen für Temperaturmessung und einen Anschluss für Druckaufnehmer zur Verfügung stehen, die ausschließlich für diesen Zweck genutzt werden. Für zusätzliche Anforderungen ist eine rückwirkungsfreie Dopplung der Impulse einzusetzen.
- Ist die Messeinrichtung entsprechend Gasnetzzugangsverordnung (GasNZV) mit einer Datenfernübertragung auszurüsten, so soll der Zählwerkstand und -fortschritt optoelektronisch abgetastet und in digitalisierter Form an die Nachfolgeeinrichtung weitergeleitet werden.
- Die Eichung hat mit Tauchhülsen zu erfolgen.
- Der Messstellenbetreiber hat für die Rückhaltung von Partikeln zu sorgen, die den Betrieb des Zählers beeinträchtigen können.

### 3.4.3 Turbinenradgaszähler (TRZ)

- TRZ müssen der DIN EN 12261 entsprechen. Die Baulänge beträgt grundsätzlich 3 DN.
- Es müssen 2 separate Impulsgeber (NF) im Zählwerkskopf sowie ab G 250 oder Messdruck  $\geq 4$  bar zwei separaten Impulsgebern (HF) für Schaufelradabgriff und Referenzradabgriff zur Verfügung stehen, die ausschließlich für Abrechnungszwecke genutzt werden. Für zusätzliche Anforderungen ist eine rückwirkungsfreie Dopplung der Impulse einzusetzen.
- Der Zählwerkstand und -fortschritt soll optoelektronisch abgetastet und in digitalisierter Form an die Nachfolgeeinrichtung weitergeleitet werden.
- Die Anforderungen der PTB-Richtlinie G13 sind einzuhalten.
- Der Messstellenbetreiber hat für die Rückhaltung von Partikeln zu sorgen, die den Betrieb des Zählers beeinträchtigen können.

### 3.4.4 Ultraschallgaszähler (USZ)

- Bis zur Erstellung einer europäischen Normierung sollen die Geräte gemäß AGA Report No. 9 ausgeführt sein. Baulänge und Nennweite sind in Abstimmung mit dem Netzbetreiber festzulegen.
- Es sind mindestens 4 Ultraschallpfade einzusetzen.

#### 4. Anforderungen Umwertung

- Für das erforderliche Regelgerät und dessen Betrieb ist der Netzbetreiber verantwortlich.
- Der Messdruck bzw. Messdruckbereich wird vom Netzbetreiber festgelegt.
- Der Messstellenbetreiber hat die entsprechenden Anforderungen an die Druckregelgeräte entsprechend PTB-Richtlinie G 8 sicherzustellen, sofern kein Zustandsmengenumwerter (ZMU) zum Einsatz kommt.
- Die Kriterien bezüglich des Messdrucks dafür sind in folgender Tabelle dargestellt.

Messdruck $p_{eff}$	Verfahrensgebiet nach DVGW G 685	Umwertung	Anforderungen an Regler oder Zustandsmengenumwerter
$p_{eff} \leq 30 \text{ mbar}$	I a	keine	keine
$30 < p_{eff} \leq 50 \text{ mbar}$	I b	keine	werksgeprüfter Regler, RG 10
$50 < p_{eff} \leq 1000 \text{ mbar}$	II a-c	ZMU mögl.	$k = 1$ ; oder erst geeichte Regler
$1 \text{ bar} < p_{eff} \leq 4 \text{ bar}$	III	ZMU	$k = \text{fest}$ (mittlere Betriebsbedingungen)
$p_{eff} > 4 \text{ bar}$	III	ZMU	$k = f(p, T)$ , Gasanalysewerte fernparametrierbar, DSfG

- Ab einer installierten Leistung von 500 kW sind unabhängig vom Messdruck nach obiger Tabelle ZMU einzusetzen.
- ZMU müssen der DIN EN 12405 entsprechen. Der ZMU muss für den Anschluss von Zusatzeinrichtungen mit Datenfernübertragung zugelassen sein.
- Der Druckmessumformer ist als Absolutdruckaufnehmer auszuführen. Zur Prüfung soll ein 3-Wege-Kugelhahn eingesetzt werden. Der Temperaturempfänger ist für den geeichten Messbereich von  $-10^\circ \text{C}$  bis  $+50^\circ \text{C}$  vorzusehen.
- Bei Vergleichsmessungen nach Punkt 3.2 sind alle Zähler mit gleichwertigen ZMU auszurüsten.
- Die Daten, die entsprechend des Leistungsbereiches oder Messdruckes vom ZMU geliefert werden müssen, sind in Punkt 7 dargestellt. Die Festlegung von abrechnungsrelevanten Parametern im ZMU erfolgt einvernehmlich mit dem Netzbetreiber. Der Netzbetreiber ist zur Eichung vor Ort hinzuzuziehen.



## 5. Anforderungen Zusatzeinrichtungen

- Zusatzeinrichtungen müssen der DIN EN 12405 entsprechen. Ein Lastgangspeicher (MRG) kann mit einem Mengenumwerter und/oder einem Kommunikationsgerät eine Einheit bilden.
- Die Daten, die entsprechend des Leistungsbereiches oder Messdruckes vom Lastgangspeicher gespeichert werden müssen, sind in Punkt 7 dargestellt. Die Festlegung von abrechnungsrelevanten Parametern im Lastgangspeicher erfolgt einvernehmlich mit dem Netzbetreiber. Der Netzbetreiber ist zur Eichung vor Ort hinzuzuziehen.
- Die technischen Voraussetzungen zur Datenfernübertragung sind vom Messstellenbetreiber zu schaffen. Als Übertragungsprotokolle für Datenfernübertragung kommen IEC 62056-21 oder DSfG nach DVGW G 485 zum Einsatz. Voraussetzungen für Lastgangspeicher und Kommunikationsgerät ist eine Leitstellenkompatibilität zum System ENZ2000 der Görlitz AG. Es erfolgt eine Freigabe durch den Netzbetreiber nach erfolgreichem Test der DFÜ.

## 6. Gasbeschaffenheitsmessung

- Die Auswahl der Technik erfolgt auf die Anlage bezogen in Abstimmung mit dem Netzbetreiber.

## 7. Standardisierte Messeinrichtungen

$P_{max, h}$  = maximale stündliche Ausspeisleistung

$W_{max, a}$  = maximale jährliche Entnahme

### 7.1 Messeinrichtung für Standardlastprofil (SLP) – Kunden

**Variante SLP 1:**  $P_{max, h} \leq 500 \text{ kW}$  und  $W_{max, a} \leq 1, 5 \text{ Mio. kWh}$   
 $p_{eff} \leq 50 \text{ mbar}$

Benötigte Daten:  $V_b$ , ZST Zählerstand Betriebsvolumen in  $\text{m}^3$

Geräte:  
 - Gaszähler gemäß Tabelle in Punkt 3.3  
 - ggf. Gasdruckregelgerät gemäß DVGW G 685 / PTB G8

**Variante SLP 2:**  $P_{max, h} \leq 500 \text{ kW}$  und  $W_{max, a} \leq 1, 5 \text{ Mio. kWh}$   
 $p_{eff} > 50 \text{ mbar}$

Benötigte Daten:  $V_b$ , ZST Zählerstand Betriebsvolumen in  $\text{m}^3$   
 $V_{bu}$ , ZST 1 Zählerstand Betriebsvolumen ZMU in  $\text{m}^3$   
 $V_u$ , ZST Zählerstand Normvolumen ZMU in  $\text{Nm}^3$

Geräte:  
 - Gaszähler gemäß Tabelle in Punkt 3.3  
 - ZMU gemäß Tabelle in Punkt 4

**7.2 Messeinrichtung für Lastgangkunden Grundsätzlich  $P_{max, h} > 500 \text{ kW}$  oder  $W_{max, a} > 1,5 \text{ Mio. kWh/a}$**

**Variante LGZ 1:**  $P_{max, h} > 500 \text{ kW}$  und  $kW$   
 $p_{eff} \leq 50 \text{ mbar}$

Benötigte Daten:  $V_u$ , ZST Zählerstand Normvolumen ZMU in  $Nm^3$   
 $V_u, \text{ max, d}$  Maximaler Gastag Normvolumen ZMU pro Monat in  $Nm^3/d, m$   
 $V_u, \text{ max, h}$  Stundenmaximum Normvolumen ZMU pro Monat in  $Nm^3/h, m$   
 $V_u, \text{ LG}$  Lastgangwerte Normvolumen ZMU pro Stunde in  $Nm^3/h$

Geräte:

- Gaszähler gemäß Tabelle in Punkt 3.3
- ZMU gemäß Tabelle in Punkt 4
- Lastgangspeicher (MRG)
- Modem für die Zählferndatenübertragung

**Variante LGZ 2:**  $1 < p_{eff} \leq 4 \text{ bar}$

Benötigte Daten:  $V_u$ , ZST Zählerstand Normvolumen ZMU in  $Nm^3$   
 $V_u, \text{ max, d}$  Maximaler Gastag Normvolumen ZMU pro Monat in  $Nm^3/d, m$   
 $V_u, \text{ max, h}$  Stundenmaximum Normvolumen ZMU pro Monat in  $Nm^3/h, m$   
 $V_u, \text{ LG}$  Lastgangwerte Normvolumen ZMU pro Stunde in  $Nm^3/h,$   
 $V_b$ , ZST Zählerstand Betriebsvolumen MRG in  $m^3$   
 $V_{bu}$ , ZST Zählerstand Betriebsvolumen ZMU in  $m^3$   
 $V_b, \text{ LG}$  Lastgangwerte Betriebsvolumen MRG pro Stunde in  $m^3/h$   
 $V_{bu}, \text{ LG}$  Lastgangwerte Betriebsvolumen ZMU pro Stunde in  $m^3/h$   
 $P_{abs}$  Lastgangwerte Absolutdruck ZMU pro Stunde in bar  
 $T$  Gastemperatur ZMU pro Stunde in  $^{\circ}C$  oder in K

Geräte:

- Gaszähler gemäß Tabelle in Punkt 3.3
- ZMU gemäß Tabelle in Punkt 4
- Lastgangspeicher (MRG)
- Modem für die Zählferndatenübertragung

**Variante LGZ 3:**  $p_{eff} > 4 \text{ bar}$

Benötigte Daten:  $V_b$ , ZST Zählerstand Betriebsvolumen MRG in  $\text{m}^3$   
 $V_{bu}$ , ZST Zählerstand Betriebsvolumen ZMU in  $\text{m}^3$   
 $V_u$ , ZST Zählerstand Normvolumen in  $\text{Nm}^3$   
 $V_{u, \text{max, d}}$  Maximaler Gastag Normvolumen pro Monat in  $\text{Nm}^3/\text{d}$ , m  
 $V_{u, \text{max, h}}$  Stundenmaximum Normvolumen pro Monat in  $\text{Nm}^3/\text{h}$ , m  
 $V_b$ , LG Lastgangwerte Betriebsvolumen MRG pro Stunde in  $\text{m}^3/\text{h}$   
 $V_{bu}$ , LG Lastgangwerte Betriebsvolumen ZMU pro Stunde in  $\text{m}^3/\text{h}$   
 $V_u$ , LG Lastgangwerte Normvolumen ZMU pro Stunde in  $\text{Nm}^3/\text{h}$   
Pabs Lastgangwerte Absolutdruck ZMU pro Stunde in bar  
T Gastemperatur ZMU pro Stunde in  $^{\circ}\text{C}$  oder in K

Geräte:

- Gaszähler gemäß Tabelle in Punkt 3.3 mit Hochdruckprüfung
- ZMU gemäß Tabelle in Punkt 4
- Lastgangspeicher (MRG)
- Modem für die Zählferndatenübertragung