

Lösungskonzepte für intransparente Gasmessungen und verbesserte Datenübertragung

Achim Zajc und Jost Körte

Regel- und Messtechnik, Mengenumwertung, Datenübertragung, Datenfernübertragung, GPRS, GSM

In den letzten Jahren sind die Anforderungen an die Datenbereitstellung enorm gestiegen. Der folgende Artikel zeigt Lösungsmöglichkeiten auf, wie diese neuen Anforderungen an die Datenbereitstellung mit innovativen messtechnischen Konzepten und Gerätetechnik erfüllt werden können.

Solutions for non-transparent gas measurements and improved data transmission

In recent years, the requirements for the provision of data have increased enormously. The following article presents possible solutions, as these new requirements can be met at the data delivery with innovative metering concepts and instrumentation.

1. Einführung

Aufgrund der sehr vielen Übergabestellen in komplexen Erdgas-Netzwerken und der Notwendigkeit diese Daten zeitnäher, bis zu quasi real time Übertragungen zur Verfügung zu stellen, fallen große Datenmengen an, die überprüfbar sein müssen und aus denen dann die Rechnungen für den Endverbraucher erstellt werden. Immer unter der Berücksichtigung, welche Rechnerleistungen zu der jeweiligen Zeit zur Verfügung gestanden haben, zeigt dass dieser Prozess, so einfach er auch erst einmal klingen mag, sich aber bei genauer Betrachtung als äußerst komplex herausstellt [1]. Dies war in der Vergangenheit so und wird ab 2015 durch die Neugestaltung der GABi Gas 2.0 (Grundmodell für die Ausgleichsleitungen und Bilanzierungsregeln im Gassektor) noch komplexer werden [2]. Die Komplexität der Messstelle ist in **Bild 1** aus gerätetechnischer Sicht verdeutlicht.

Die Konsequenzen der Veränderungen, Bereitstellung und Bilanzierung der Daten sind:

- Häufigerer Datenabruf bis hin zum stündlichen Datenabruf für RLM-Kunden
- Intransparente Messstellen müssen transparent werden

2. Lösungskonzepte für systemintegrierte Messstellen

Folgende Szenarien für unterschiedliche Messstellen sind vorstellbar:

- Situation A: Zustandsmengenumwerter ist bereits vorhanden, jedoch ohne Kommunikationsmöglichkeiten
- Situation B: Intransparente Gasvolumenmessung
- Situation C: Kompakte zweischienige Messanlage
- Situation D: Zweischienige Messanlage mit integrierter Redundanz

2.1 Situation A: Zustandsmengenumwerter ist vorhanden, jedoch ohne Kommunikationsmöglichkeiten

In dieser Konstellation kann nachträglich das GPRS-Kommunikationsmodul AMR^{flexM} installiert werden. Das GPRS-Kommunikationsmodul AMR^{flexM} gehört zu der Kategorie der parametrierbaren, automatischen Zählerdaten Fernauslesungsmodule, die an Zustandsmengenumwerter verschiedener Hersteller angeschlossen werden können. Der AMR^{flexM} erfüllt den Bedarf nach einer häufigen Datenauslesung von Zählern und einer anschließenden Datenübertragung an übergeordnete Systeme unabhängig

vom Mengenumwerter Hersteller. Damit ist der AMR^{flexM} die ideale Lösung, wenn in einer Messstelle bereits ein Mengenumwerter ohne Kommunikationsmöglichkeit installiert ist. Der AMR^{flexM} ist einfach und ohne großen Aufwand in eine bestehende Messstelle in Ex-Schutzzone 1 oder Zone 2 integrierbar.

Das AMR^{flexM} Modul hat zwei Hauptfunktionen – die Kommunikation mit einem übergeordneten System und die Erfassung der Daten von einem angeschlossenen Zustandsmengenumwerter über Pulse und Statusinformationen. Im AMR^{flexM} ist ein GSM-Modem integriert, das die Kommunikation mit übergeordneten Systemen und mobilen Netzwerken im CSD-Regime (Wählverbindung) und mit GPRS-Modems übernimmt.

Das Gerät wird durch interne Lithiumbatterien mit Spannung versorgt. Dank des Einsatzes modernster Komponenten wurde der Energieverbrauch deutlich minimiert. Das Gerät kann bei definiertem Betrieb (Auslesen der Daten 2 mal pro Tag) fünf Jahre betrieben werden, ohne dass die Batterien ausgetauscht werden müssen. Außerdem ist es möglich die Batterie in der Ex-Zone zu wechseln. Im Falle des Batteriewechsels übernimmt die interne Back-up-Batterie die Spannungsversorgung, so dass die Archivierung der Daten- und Impulseingänge, davon unberührt, weiterhin gewährleistet ist.

In **Bild 2** ist exemplarisch eine Installation in Ex-Zone 2 dargestellt. Aufgrund der ATEX-Zulassung der Kommunikationseinheit AMR^{flexM} ist auch eine Installation in Zone 1 möglich [3].

Elektronische Mengenumwerter unterschiedlicher Hersteller und Generationen können über die Schnittstellen RS-232, RS-485 oder über die Stromschnittstelle an das Gerät angeschlossen werden. Die von Metreg Technologies hergestellten MEC^{flex} Umwerter können, ebenso wie Umwerter von anderen Herstellern, an das Gerät angeschlossen werden.

Das Gerät verfügt über sechs digitale Eingänge und einen digitalen Ausgang. Diese Eingänge können als Binäreingang (z.B. für das Scannen eines Türkontakts oder eines Sicherheitsabsperrentils etc.), oder als Impulseingang (für das Anschließen eines Gaszählers oder von Umwerterausgängen) konfiguriert werden.

Maximal sind vier Impulseingänge möglich. Der digitale Ausgang kann entweder als Binär- oder als Impulsausgang konfiguriert werden. Daten von Zustandsmengenumwertern und Binär- oder Impulsausgängen werden in periodischen Abständen ausgelesen und im Archiv gespeichert. Auch die Betriebszustände des Gerätes werden überwacht. Entsprechend der Konfiguration werden Alarmzustände überprüft. Der Archivinhalt wird über die GSM/GPRS-Kommunikation an das übergeordnete Datenmanagement-System übertragen. Die Kommunikation kann ebenfalls in einem „transparenten Regime“ erfolgen.

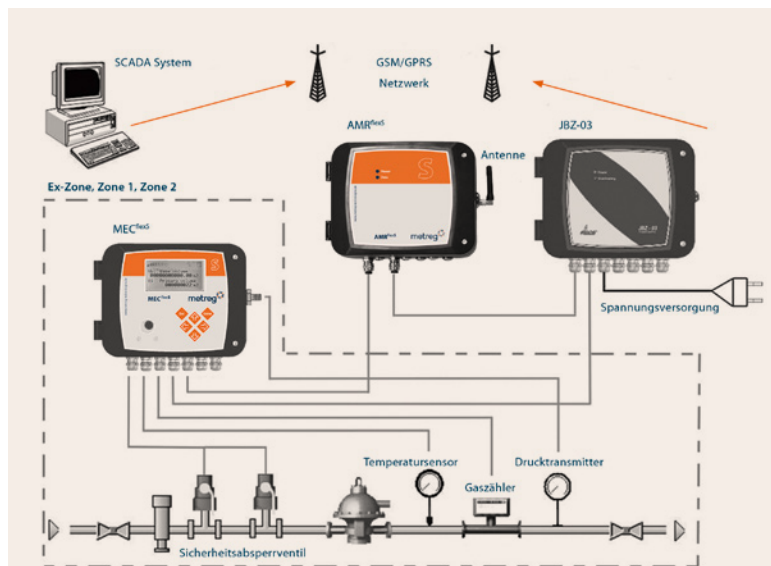


Bild 1: Exemplarischer, traditioneller Aufbau einer Messstelle mit Gasvolumenzähler, Mengenumwerter und Modem, sowie möglichen anderen Einrichtungen

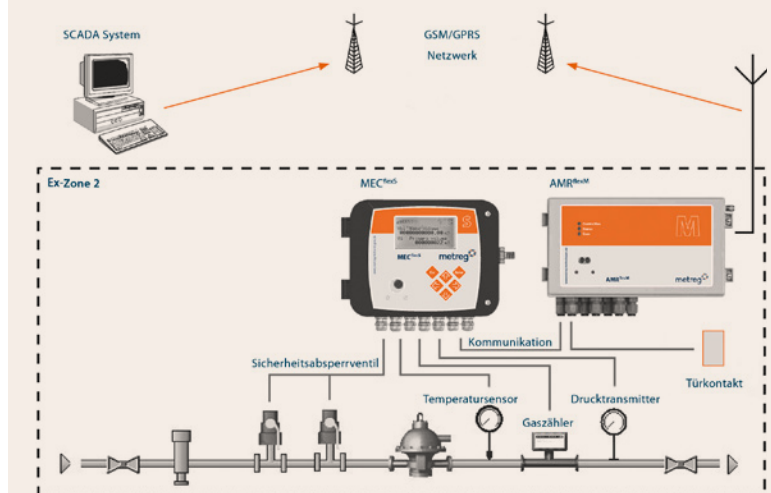


Bild 2: Datenübertragung über AMR^{flexM} unabhängig vom Umwerter-Hersteller

Das Datenmanagement-System kann in diesem Regime direkt mit den Mengenumwertern kommunizieren, die an das Kommunikationsmodul angeschlossen sind, und tatsächliche Werte oder Archivwerte auslesen.

2.2 Situation B: Intransparente Gasvolumenmessung

In dem Fall einer intransparenten Gasvolumenmessung sollte eine möglichst einfache Lösung zur Zustandsmengenumwertung und Datenübermittlung gefunden werden. Der Grund dafür ist im Grunde ganz einfach: es sollte versucht werden hohe Investitionen und Installationskosten für eine bestehende Messanlage zu vermeiden. Deshalb ist in diesem Fall ein Mengenumwerter mit integriertem Modem mit Batteriebetrieb für den Betrieb in der

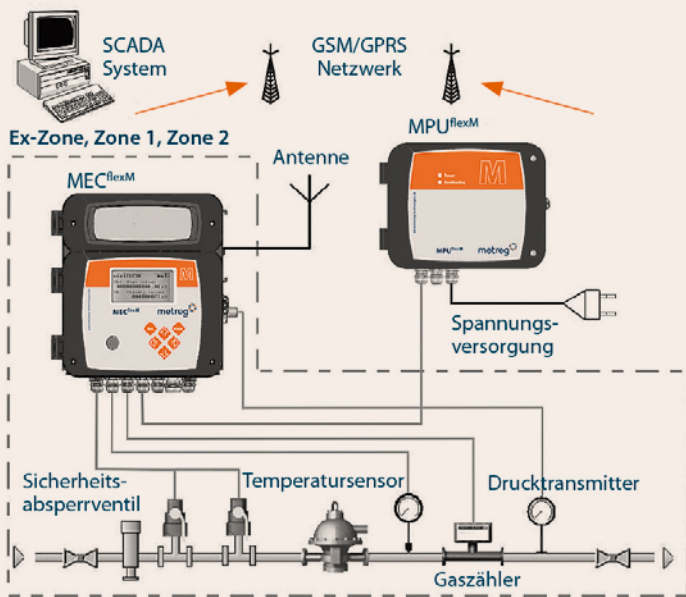


Bild 3: Datenübertragung mittels integriertem Modem im Mengenumwerter vom Typ MEC^{flexM}



Bild 4: Mengenumwerter vom Typ MEC^{flexM}

Ex-Zone als ideal anzusehen. Der Batteriebetrieb beschränkt zwar die Abrufhäufigkeit auf z.B. ein bis zweimal am Tag. Unter diesen Bedingungen wird aber ein fünfjähriger Betrieb möglich sein. Für den Fall, dass häufigere Datenübertragungen nötig ist, sollte neben dem Batteriebetrieb auch ein Betrieb des Mengenumwerter inklusive des Modems über eine externe Spannungsversorgung, wie bei der MEC^{flex} und AMR^{flex} Produktfamilien optional möglich sein.

Für die Lösung einer intransparenten Gasvolumenmessung ist der Zustandsmengenumwerter MEC^{flexM} ideal (**Bild 3** zeigt eine typische Installation). Der MEC^{flexM} (**Bild 4**) ist ein kompakter Zustandsmengenumwerter mit integriertem GSM/GPRS-Modem, der auf modernster Technologie basiert und eine exakte Betriebsvolumener-

mittlung sowie eine Messung von Betriebsdruck und Temperatur mit hoher Genauigkeit durchführt. Außerdem ist der MEC^{flexM} mit integriertem GSM/GPRS-Modem MID zugelassen [4] und kann gemäß dem ATEX-Zertifikat in Ex-Zone 1 sowie in Ex-Zone 2 eingesetzt werden [5]. Der MEC^{flexM} ist ein Instrument zur Umwertung von Gas-mengen unter Betriebsbedingungen in Gas-mengen unter Standardbedingungen gemäß auswählbarer Zustandsgleichungen.

Zu diesem Zweck erfasst dieses Gerät Impulse vom Gaszähler und misst die Gastemperatur und den Druck. Der MEC^{flexM} gehört zu einer neuen Generation elektronischer Zustandsmengenumwerter und wurde auf Grundlage der neuesten Mikroprozessortechnologie entwickelt. Das Gerät verfügt über große Archivierungskapazitäten und bietet die Möglichkeit zur flexiblen Änderung des Datenerfassungsintervalls.

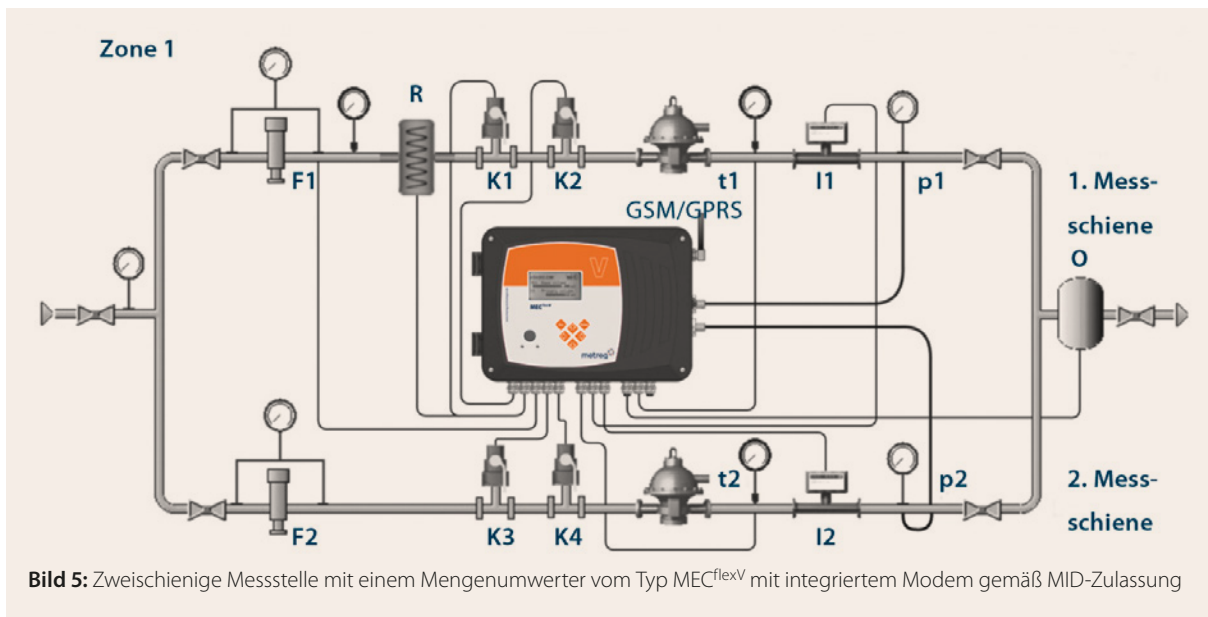
Das Gerät unterstützt die Kalkulationsalgorithmen zur Berechnung der Kompressibilität gemäß AGA 8-92DC, AGA NX-19 mod., AGA 8-G1, AGA 8-G2, SGERG-88 oder Festwert. Als eine Standardfunktion verfügt das Gerät über einen Generator von digitalen Ausgangsimpulsen, die auf die Betriebsvolumenmenge und Standardvolumen, sowie auf Alarmsignale reagieren. Der Datenschutz wird entweder über den Hardware-Schalter oder durch die Verwendung programmierbarer Passwörter gesichert.

Der MEC^{flexM} wurde basierend auf einem flexiblen modularen System als Komplettlösung konzipiert. Das Gerät ist standardmäßig batteriebetrieben und bietet optional auch die Möglichkeit der externen Spannungsversorgung. Alle erforderlichen tatsächlichen und berechneten Werte werden auf einer hintergrundbeleuchteten Grafik-LCD-Anzeige, die über eine 6-Tasten-Tastatur bedient wird, angezeigt. Über die Tastatur können auch vor Ort grundlegende Parametrierungen vorgenommen werden. Die Kommunikation mit einem übergeordneten System kann über eine serielle Schnittstelle RS-232/RS-485, die optische Schnittstelle mittels Infrarotkopf oder über das integrierte GSM/GPRS-Modem erfolgen („pull“- oder „push“-Verfahren).

2.3 Situation C: Neue Messstelle – Kompakte zweischienige Messanlage

In **Bild 5** ist eine typische zweischienige Messanlage dargestellt. Hier kommt der Zustandsmengenumwerter von Metreg Technologies vom Typ MEC^{flexV} zum Einsatz.

Der MEC^{flexV} ist ein Instrument zur Umwertung von Gas-mengen unter Betriebsbedingungen in Gas-mengen unter Standardbedingungen gemäß auswählbarer Zustandsgleichungen. Zu diesem Zweck liest dieses Gerät Impulse vom Gaszähler aus, misst die Gastemperatur und den Betriebsdruck. Der MEC^{flexV} kann, wie auch die Geräte MEC^{flexS} und MEC^{flexM} als PTZ-, PT-, TZ- oder T-Umwerter



eingesetzt werden. Das Gerät unterstützt die Kalkulationsalgorithmen zur Berechnung der Kompressibilität gemäß AGA 8-92DC, AGA NX-19 mod., AGA 8-G1, AGA 8-G2, SGERG-88 oder Festwert.

Das mechanische Konzept des MEC^{flexV} wurde so ausgewählt, dass der Umwerter zum einen als einschieniger Umwerter oder zum anderen optional als zweischieniger Mengenumwerter innerhalb der MID-Zulassung betrieben werden kann [6]. Es besteht die Möglichkeit, einen dritten nicht-metrologischen Kanal zu ergänzen. Die Vollversion des MEC^{flexV} kann so maximal drei Messschienen verarbeiten.

Das optionale integrierte GSM/GPRS-Modem dient der Übertragung der erfassten Daten an übergeordnete Systeme über ein Mobilfunknetzwerk („pull“- oder „push“-Verfahren). Auch mit integriertem Modem ist der MEC^{flexV} auch in Zone 1 bzw. Zone 2 einsetzbar [7]. Der MEC^{flexV} ist außerdem mit bis zu vier analogen Eingängen, acht digitalen Eingängen und vier digitalen Ausgängen ausgestattet.

Der Umwerter MEC^{flexV} gehört zu einer neuen Generation elektronischer Mengenumwerter und wurde auf Grundlage der neuesten Mikroprozessortechnologie entwickelt. Das Gerät verfügt über große Archivierungskapazitäten und bietet die Möglichkeit zur flexiblen Änderung des Datenerfassungsintervalls. Als eine Standardfunktion verfügt das Gerät über einen Generator von digitalen Ausgangsimpulsen, die auf Betriebs- und Normvolumen, sowie auf Alarmsignale reagieren. Der Datenschutz wird entweder über den Hardware-Schalter oder durch die Verwendung programmierbarer Passwörter gesichert. MEC^{flexV} wurde basierend auf einem flexiblen modularen System als Komplettlösung konzipiert.

Der MEC^{flexV} ist batteriebetrieben und bietet auch die Möglichkeit der externen Energieversorgung. Alle erforderlichen tatsächlichen und kalkulierten Werte werden auf einer hintergrundbeleuchteten Grafik-LCD-Anzeige, die über eine 6-Tasten-Tastatur bedient wird, angezeigt. Über die Tastatur können auch grundlegende Parametrierungen vorgenommen werden. Die Kommunikation mit dem übergeordneten System kann über eine serielle Schnittstelle RS-232/RS-485, Infrarotkopf oder integriertes GSM/GPRS-Modem erfolgen („pull“- oder „push“-Verfahren).

2.4 Situation D: Zweischiene Messanlage mit integrierter Redundanz

Wie unter 2.3 und **Bild 5** erläutert ist der MEC^{flexV} in der Lage unter MID-Bedingungen zwei Messschienen zu bedienen. Durch eine über Kreuz-Verdrahtung (Druck-, Temperaturmessung und Zählerimpulse) von zwei Zustandsmengenumwertern vom Typ MEC^{flexV} in einer Messanlage kann eine 100%ige Redundanz für die Mengenumwertung sowie für die Datenübertragung (sofern der MEC^{flexV} mit einem internem Modem ausgerüstet ist) realisiert werden. Der MEC^{flexV} ist der erste kompakte Zustandsmengenumwerter, der dazu in der Lage ist eine solche kostengünstige wie einfach zu installierende Lösung zu liefern. Eine solche Funktionalität ist normalerweise nur der „Flow Computer Klasse“ vorbehalten.

3. Fazit

Das modulare Design der MEC^{flexV}-Produktfamilie von Metreg Technologies ist in der Lage, bestehende Messstellen einfach mit modernen Umwerterfunktionen sowie mit entsprechender Datenkommunikation nachzurüsten.

Ebenso bietet die MEC^{flex}-Produktlinie erstmalig in diesem Segment von Messanlagen eine günstige Möglichkeit der 100 %igen Redundanz der Zustandsmengenbewertung und Datenübermittlung an, die normalerweise den Flow Computern eigen ist.

Außerdem ist es gelungen mit dem MEC^{flexM} und MEC^{flexV} Zustandsmengenurwerter einzuführen, die direkt im Batteriebetrieb aus der Ex-Schutzzone 1 Daten über GPRS/GSM übertragen können. Diese skalierbare und flexible Produktserie zeigt, dass einfache Anwendungen bis hin zu komplexen Komplett-Lösungen gelöst werden können.

Literatur

- [1] *Norpoth, A.*: Abrechnung im Großhandelsgeschäft unter den Bedingungen des Regel- und Ausgleichsmarktes; in Ulrich Wernekinck (Hrsg.): Gasmessung und Gasabrechnung, 4. Aktualisierte Auflage, Oldenbourg Industrieverlag, 217-228.
- [2] *Mintert, N. und Wernekinck, U.*: Wirtschaftlicher Datenabruf und exakte stündliche Gasdatenbereitstellung, GWF - Gas Erdgas, 11 (800-810), 2014.
- [3] ATEX Zertifikat, AMR^{flexM} GPRS Communicator, FTZU 14 ATEX 0138X, Metreg Technologies.
- [4] MID Zertifikat MEC^{flexM}, TCM 143/14-5230, Metreg Technologies.

- [5] ATEX Zertifikat, MEC^{flexM} Gas-Volume Conversion Device, FTZU 14 ATEX 0137X, Metreg Technologies .
- [6] MID Zertifikat MEC^{flexV}, TCM 143/14-5231, Metreg Technologies.
- [7] ATEX Zertifikat, MEC^{flexV} Gas-Volume Conversion Device, FTZU 14 ATEX 0135X, Metreg Technologies.

Autoren



Dr. **Achim Zajc**
Metreg Technologies GmbH |
Fürstenwalde |
Tel.: +49 3361 733 9004 |
E-Mail: achim.zajc@metreg-technologies.de



Dipl.-Ing. **Jost Körte**
Metreg Technologies GmbH |
Fürstenwalde |
Tel.: +49 3361 733 9003 |
E-Mail: jost.koerte@metreg-technologies.de

Parallelheft gwf-Wasser|Abwasser

In der Ausgabe 1/2015 lesen Sie u. a. folgende Beiträge:

Walters u. a.

Auswirkung von Mischwasserentlastungen auf die mikrobielle Wasserqualität in Fließgewässern

Vasyukova u. a.

Aufbereitung tropischer Oberflächenwässer zu Trinkwasser als Teil eines IWRM-Konzeptes am Beispiel von Brasilia DF, Brazil

Richter/Rechenberg

Vorsorgende Leistungen der Wasserversorger für den Gewässer- und Gesundheitsschutz

Bulle/Straub/Triller

Computersimulation von Biofilmanlagen mit feinblasiger Druckbelüftung in der dezentralen Abwasserbehandlung

Arndt

25. Magdeburger Abwassertage der HACH-LANGE GmbH