

Inhalts-Verzeichnis

	Seite
1. Sperrflüssigkeit.....	40
1.1. Allgemeines.....	40
1.2. Gegenseitige Beeinflussung von Sperrflüssigkeit und Gas.....	40
1.3. Wahl der Sperrflüssigkeit	40
2. Inbetriebnahme	41
2.1. Hochdruck-Gaszähler (> 1 Bar).....	41
2.2. Aufstellung.....	42
2.3. Einfüllen der Sperrflüssigkeit.....	42
2.4. Menge der Sperrflüssigkeit (Einstellung des Pegels der Sperrflüssigkeit).....	42
2.5. Nach dem Einfüllen der Sperrflüssigkeit bzw. Einstellen des Pegels:.....	43
2.6. Erdung bei Gaszählern aus elektrisch-leitfähigem Material (Edelstahl oder PE-el)	44
2.7. Anschluss der Gasleitung.....	44
2.8. Transport des gefüllten Gaszählers	44
3. Messung	44
3.1. Ermittlung des Volumenstroms	44
3.2. Vorbereitung der Messung	45
3.3. Überprüfung des Sperrflüssigkeits-Pegels	45
3.4. Beachtung der Leistungsdaten.....	45
3.5. Messungen mit Sauerstoff.....	45
4. Hochdruck-Gaszähler (> 1 Bar)	45
5. Wartung	46
5.1. Allgemein.....	46
5.2. Reinigung des Gehäuses und der Trommel von Ablagerungen	46
5.3. Demontage der Rückwand.....	46
5.4. Problembeseitigung.....	46

1. Sperrflüssigkeit

1.1. Allgemeines

Grundsätzlich darf nur diejenige Sperrflüssigkeit für die Messungen verwendet werden, mit welcher der Gaszähler zuvor kalibriert worden war. Anderenfalls sind erhebliche Messfehler zu erwarten.

Das Gaszählergehäuse muss vor der ersten Messung etwa zur Hälfte mit einer geeigneten so genannten Sperrflüssigkeit (in den meisten Fällen Wasser) gefüllt werden (aus Transportgründen wird der Gaszähler ohne Sperrflüssigkeit versandt). Die Messtrommel, die in dieser Sperrflüssigkeit rotiert, bildet mit dieser zusammen die eigentliche Messeinheit.

Die Sperrflüssigkeit erfüllt zwei Funktionen: Zum einen dichtet sie die aktive Messkammer ab (= Messkammer innerhalb der Messtrommel, die gerade gefüllt wird), zum anderen wird durch den Pegelstand der Sperrflüssigkeit innerhalb der Messkammer das Volumen der Messkammer definiert. Über den Pegelstand wird werksseitig die Kalibrierung durchgeführt. Hieraus wird ersichtlich, dass die Messgenauigkeit unmittelbar vom Sperrflüssigkeits-Pegel abhängt und ein falsch eingestellter Pegel zwangsläufig Messfehler zur Folge hat (siehe Ziff. 2.4).

1.2. Gegenseitige Beeinflussung von Sperrflüssigkeit und Gas

Unabhängig von der Wahl der Sperrflüssigkeit erfolgt unvermeidbar eine gegenseitige Beeinflussung zwischen der Sperrflüssigkeit und dem strömenden Gas in Bezug auf **Verdunstung** und **Lösung**:

- 1) Aufnahme von verdunstenden Teilen der Sperrflüssigkeit durch das Gas,
- 2) Lösung des Gases in der Sperrflüssigkeit bis zur Sättigungsgrenze.

Allgemeingültige Zahlen bzw. Grenzwerte für die gegenseitige Beeinflussung von Gas und Sperrflüssigkeit können nicht angegeben werden, da sie sehr stark vom jeweiligen Gas und dessen Zustand abhängen. So nimmt bei der Verwendung von Wasser als Sperrflüssigkeit ein trockenes, warmes Gas wesentlich mehr verdunstende Wasseranteile auf als ein feuchtes, kaltes Gas.

Auch die Löslichkeit von Gasen in der Sperrflüssigkeit liegt in weiten Grenzen. Die Lösung des Gases in der Sperrflüssigkeit kann naturgemäß nur bis zur Sättigungsgrenze erfolgen. Ein evtl. durch Löslichkeit bedingter Messfehler kann vermieden werden, indem während eines Probetriebes sich das Gas in der Sperrflüssigkeit bis zur Sättigungsgrenze lösen kann und erst anschließend die Versuche durchgeführt werden.

1.3. Wahl der Sperrflüssigkeit

Als Entscheidungskriterium für die Auswahl der Sperrflüssigkeit sollte gelten, dass eine möglichst geringe gegenseitige Beeinflussung zwischen der Sperrflüssigkeit und dem strömenden Gas erfolgt oder die Auswirkungen vernachlässigt werden können. In den meisten Anwendungsfällen kann Wasser eingesetzt werden. An das Wasser werden keine besonderen Anforderungen gestellt, d.h. es kann gewöhnliches, sauberes Leitungswasser verwendet werden.

Wenn Wasser als Sperrflüssigkeit nicht geeignet ist, können Öle oder synthetische Flüssigkeiten als Alternative verwendet werden. Grundsätzlich gilt bei der Auswahl der Sperrflüssigkeit: Je dünnflüssiger die Flüssigkeit ist (je ähnlicher die Viskosität derjenigen des

Wassers ist), desto geringer ist der Reibungswiderstand der drehenden Trommel und damit der Druckverlust zwischen Gaseingang und -ausgang. Hieraus resultiert wiederum eine bessere (flachere) Kalibrierkurve.

Weiterhin reduziert ein geringer Dampfdruck die (unvermeidbare) Verdunstung der Sperrflüssigkeit. Hierdurch wird eine größere Langzeitstabilität des Sperrflüssigkeitspegels erreicht sowie dadurch stabilere Messergebnisse.

Es können folgende Öle empfohlen (und geliefert) werden:

- „**Pionier 4281**“, ein medizinisches paraffinisches Mineral-Weißöl mit Spurenelementen von Aromaten; es ist farblos, geruchslos und klar.
- „**Silox**“, ein synthetisches Öl der Gruppe der Polydimethyl-Siloxane; es ist farblos und klar mit einem schwachen Eigengeruch.
- "**CalRiX**", eine komplett synthetische Flüssigkeit auf Fluorbasis. Sie ist nahezu völlig inert selbst bei aggressivsten Gasen und kann daher auch bei kritischen Anwendungsfällen problemlos eingesetzt werden. Weitere Vorteile von **CalRiX**: extrem geringe Verdunstungsrate; Viskosität ähnlich der von Wasser; 1,8-fache Dichte und geringe Oberflächenspannung, dadurch gleichmäßigere Umdrehung der Messtrommel; trockene Gase bleiben trocken.

2. Inbetriebnahme

2.1. Hochdruck-Gaszähler (> 1 Bar)

- a) Die Aufstellung und Inbetriebnahme darf nur durch **Fachpersonal** erfolgen.
- b) Beim Abladen, Umtransport und Aufstellung darf der Gaszähler nicht herunterfallen. Wegen des hohen Gewichtes besteht **Quetschgefahr für Personen** und die Möglichkeit einer **Beschädigung des Gerätes**.
- c) Bei Aufstellung des Gaszählers in **erhöhter Position**, z.B. auf einem Gestell o.ä., muss der Gaszähler an den Gerätefüßen durch Spannklemmen, Schrauben o.ä. gegen Verrutschen gesichert werden, um ein Herunterfallen und damit **Verletzung von Personen** oder **Sachschäden** sicher zu vermeiden.
- d) Beim Befüllen mit Sperrflüssigkeit (meistens Öl) darf keine Flüssigkeit auf den Boden tropfen.
- e) Beim Herstellen der Leitungsanschlüsse muss ein gasdichter Anschluss sichergestellt werden. Alle Verschlusskappen und -stopfen am Gaszähler müssen verschlossen werden, um die **Dichtheit** zu gewährleisten.
- f) Die Erhöhung des Gasdrucks in Zuleitung muss langsam erfolgen, um einen Druckstoß und daraus resultierendes Platzen eines Schlauches zu vermeiden. Andernfalls könnten **Personen** durch einen herumfliegenden Schlauch **verletzt** werden.
- g) Der Gaszähler ist **nicht** mit einem **Überdruck-Sicherheitsventil** ausgestattet. Zur sicheren Vermeidung einer Überschreitung des zulässigen Betriebsdruckes (gemäß Angabe auf dem Typenschild bzw. Datenblatt), muss im angeschlossenen Gasleitungssystem eine **Druckregelung** und eine **Überdruck-Sicherheitsventil** installiert sein.
- h) Für Messung und Außerbetriebnahme bitte Ziffer 4 beachten.

2.2. Aufstellung

Den Gaszähler auf einen festen und schwingungsfreien Untergrund stellen. Durch die höhenjustierbaren Gerätefüße den Gaszähler mit Hilfe der oben am Gehäuse angebrachten Libelle waagrecht ausrichten.

2.3. Einfüllen der Sperrflüssigkeit

Standard-Gaszähler:

Den Füllstandsanzeiger (an der Geräte-Rückseite) durch Drehen der Verschlusschraube öffnen (2-3 Umdrehungen entgegen dem Uhrzeigersinn). Bitte achten Sie darauf, dass die Verschlusschraube nicht aus dem Gewinde herausgedreht wird. Die vorgesehene Sperrflüssigkeit durch den Füllstutzen (an der Geräte-Rückseite) in das Gaszähler-Gehäuse gießen.

Hochdruck-Gaszähler:

Die Verschlusschraube des Einfüllstutzens (Sechskantschraube) lösen und herausdrehen. Die vorgesehene Sperrflüssigkeit durch den Füllstutzen in das Gaszähler-Gehäuse gießen. Nach der Einstellung des Pegels der Sperrflüssigkeit gem. Ziffer 2.4 die Verschlusschraube mit einem Sechskantschlüssel fest und dicht anziehen.

2.4. Menge der Sperrflüssigkeit (Einstellung des Pegels der Sperrflüssigkeit)

Die Sperrflüssigkeits-Menge ist von der Gaszählergröße (Typ) abhängig sowie von der für jedes Gerät individuellen Justierung. Die ungefähre Menge ist in dem Datenblatt angegeben, das jedem Gaszähler bei der Auslieferung beigelegt ist. Diese Menge berücksichtigt nicht die individuellen Unterschiede eines jeden Gerätes aufgrund der Justierung.

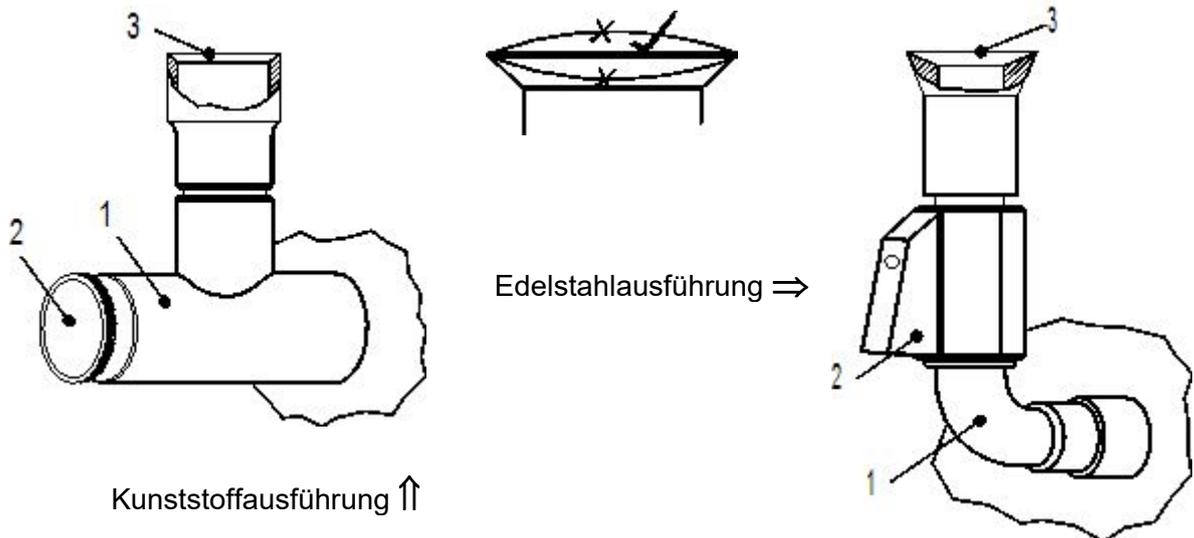
Die Fein-Einstellung des Sperrflüssigkeits-Pegel ist für die Messgenauigkeit von größter Bedeutung, da die Messgenauigkeit/Anzeige direkt vom Sperrflüssigkeits-Pegel abhängt und sehr empfindlich auf einen falsch eingestellten Pegel reagiert!

Der korrekte Pegel der Sperrflüssigkeit wird wie folgt eingestellt:

- Bei Gaszählern mit Präzisions-Füllstandsanzeiger (Sonderausstattung): siehe Datenblatt.
- Bei Gaszählern mit Standard-Füllstandsanzeiger (an der Rückwand):

Nach dem Öffnen der Verschlusschraube (2) bei Gaszählern in Kunststoffausführung (des Absperrhahnes (2) bei der Edelstahlausführung) des Füllstandsanzeigers (1) ist das Steigrohr des Füllstandsanzeigers mit der Sperrflüssigkeit im Gaszählergehäuse nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren verbunden. Wenn durch Nachfüllen der Sperrflüssigkeit der Pegel im Gaszählergehäuse steigt, steigt der Pegel im Füllstandsanzeiger in gleicher Weise.

Der korrekte Pegel der Sperrflüssigkeit ist erreicht, wenn die Oberfläche der Flüssigkeitssäule im Füllstandsanzeiger mit dem oberen Rand des Füllstandsanzeigers (3) plan und bündig abschließt und weder eine Haube noch Einbuchtung bildet (siehe mittleres Bild unten).



Das Ablesen der Flüssigkeitssäule kann (bei Verwendung von Wasser als Sperrflüssigkeit) erleichtert werden, indem die Oberflächenspannung durch Zugabe eines Tropfens Spülmittel reduziert wird. Wenn zu viel Sperrflüssigkeit eingefüllt wurde, tritt diese über den Füllstandsanzeiger aus, wodurch sich der Pegel gewissermaßen von selbst einjustiert. Eine dabei evtl. entstandene Flüssigkeitshaube am oberen Rand des Füllstandsanzeigers muss allerdings durch Ablassen von Flüssigkeit über den Entleerungsstutzen beseitigt werden.

Ein kleiner Tipp für die Überprüfung des Sperrflüssigkeits-Pegels nach längerer Standzeit des Gaszählers: Nach längerer Standzeit ist die Flüssigkeit im Füllstandsanzeiger zumeist verdunstet, im Inneren des (verschlossenen) Gehäuses jedoch nicht. Wird nun die Verschlusschraube des Füllstandsanzeigers geöffnet, fließt Sperrflüssigkeit aus dem Gehäuse in den Füllstandsanzeiger. Selbst wenn zuvor der Sperrflüssigkeits-Pegel innerhalb des Gehäuses korrekt war, muss nun Sperrflüssigkeit nachgegossen werden und der Pegel wieder neu eingestellt werden. Dieses kann evtl. vermieden werden, indem der Füllstandsanzeiger **vor** dem Öffnen der Verschlusschraube mit Sperrflüssigkeit gefüllt wird (weder Haube noch Einbuchtung). Verändert sich der Pegel **nach** dem Öffnen der Verschlusschraube nicht, war und ist der Sperrflüssigkeits-Pegel korrekt.

2.5. Nach dem Einfüllen der Sperrflüssigkeit bzw. Einstellen des Pegels:

- Den Füllstandsanzeiger sowie den Einfüllstutzen schließen durch Drehen der jeweiligen Verschlusschrauben im Uhrzeigersinn.
- Bei Ausrüstung mit HPLI:
Der HPLI kann nach dem Zuschrauben auch im Betrieb einen geringfügig anderen Füllstand als bei der Einstellung anzeigen. Dies ist systembedingt und stellt keinen Fehler dar. Der korrekte Füllstand wird somit nur im Stillstand bei gleichzeitig geöffnetem HPLI angezeigt, d. h. beim nicht angeschlossenen bzw. drucklosen Gaszähler.

2.6. Erdung bei Gaszählern aus elektrisch-leitfähigem Material (Edelstahl oder PE-el)

Gaszähler mit einem Gehäuse und/oder einer Messtrommel aus elektrisch-leitfähigem Material (Edelstahl oder PE-el) müssen geerdet werden, um die Ableitung einer eventuellen elektrischen Aufladung zu ermöglichen.

Hierzu muss die Anschlussklemme an einer Flansch-Schraube der Gaszähler-Rückwand mit einem Nullleiter (Erde) verbunden werden.

2.7. Anschluss der Gasleitung

Die Gasleitung an die Tülle „Gas-Eingang“ (mittig an der Geräte-Rückseite) anschließen. Einen Probelauf mit ein bis zwei Trommelumdrehungen (Umdrehungen des großen Zeigers) durchführen, um eventuelle Lufteinschlüsse in der Messtrommel zu entfernen. Die Gasleitung wieder entfernen und den Pegel der Sperrflüssigkeit analog Ziffern 2.2 und 2.3 überprüfen.

2.8. Transport des gefüllten Gaszählers

Muss der Gaszähler nach der Befüllung mit Sperrflüssigkeit noch bewegt werden (z. B. in einen anderen Raum), muss der Gaszähler dabei in einer waagerechten Position bleiben, um zu verhindern, dass Sperrflüssigkeit in das innen gelegene Steigrohr des Gas-Eingangs gelangt. Sollte dies doch einmal erfolgt sein, kann der Gaszähler um 90° nach vorne geneigt werden (Zifferblatt zeigt auf den Boden), damit die Sperrflüssigkeit wieder aus dem Steigrohr herauslaufen kann (zurück in das Gaszählergehäuse).

3. Messung

3.1. Ermittlung des Volumenstroms

Trommel-Gaszähler messen bauartbedingt das **Volumen** strömender Gase und zeigen das gemessene Volumen mittels Zeiger und Zählwerk an. Ein **Volumenstrom** kann nicht unmittelbar gemessen werden und muss über das gemessene Volumen pro Zeiteinheit berechnet werden. Dieses kann durch eine Software oder externe Hardware erfolgen. Hierfür liefert RITTER die Datenerfassungs-Software „RIGAMO“ oder die „Elektronische Anzeige-Einheit“ (EDU). Anm.: Für beide Optionen muss der Gaszähler mit einem Impulsgeber ausgerüstet sein.

Bei der graphischen Darstellung eines berechneten Volumenstroms wird die entsprechende Kurve nicht linear, sondern wellenförmig sein, auch wenn der ursprüngliche Gasdurchfluss konstant war. Dieses ist physikalisch unvermeidbar durch das Konstruktionsprinzip von Trommel-Gaszählern bedingt:

Die Messtrommel des Trommel-Gaszählers besteht aus vier einzelnen Kammern, die zyklisch geöffnet und geschlossen werden. Die vorlaufende Kammer muss geschlossen sein, bevor die nachfolgende Kammer öffnet.

Diese sogenannte „Zwangsmessung“ ist einerseits der Grund für die hohe Messgenauigkeit von Trommel-Gaszählern, andererseits bewirkt das Öffnen/Schließen eine geringfügige Druckveränderung im Inneren der Kammer. Die Oberflächenspannung der verwendeten Sperrflüssigkeit verursacht weiterhin eine Druckerhöhung beim Auftauchen einer Messkammer aus der Flüssigkeit. Die resultierende Druckänderung bewirkt eine Veränderung der Drehgeschwindigkeit der Messtrommel, die die beschriebene wellenförmige Kurve des Volumenstromes verursacht.

Dieser Effekt wird als „periodischer Fehler des Trommel-Gaszählers“ bezeichnet.

Je kleiner der Gaszähler ist, desto größer ist der Effekt; bei einem TG05 kann er $\pm 20-30\%$ betragen. Bei einer Verwendung von ganzzahligen Trommelumdrehungen als Zeitbasis für die Volumenstromberechnung wird Effekt vermieden.

Die Datenerfassungs-Software „RIGAMO“ kann so parametrierbar werden, dass der Volumenstrom über ganzzahlige Trommelumdrehungen berechnet und der periodische Fehler dadurch vermieden wird.

Bei der „Elektronischen Anzeige-Einheit“ (EDU) erfolgt die Berechnung des Volumenstroms mittels gleitendem Mittelwert, wodurch der periodische Fehler reduziert wird.

3.2. Vorbereitung der Messung

Zur Erleichterung des Ablesens nach Beendigung der Messung kann der große Zeiger des Zifferblattes vor Messbeginn von Hand auf Null gesetzt werden. Bei Geräten mit einem summierenden Rollenzählwerk (Standardausführung) muss der Zählerstand des Rollenzählwerkes notiert werden, bei der Ausführung mit einem rückstellbaren Rollenzählwerk (Option) kann das Zählwerk durch die Rückstelltaste auf Null gestellt werden. Bei Geräten mit einem summierenden Zeigerzählwerk (Option) können die Zeiger von Hand auf Null gestellt werden.

Der Gaszähler ist damit betriebsbereit.

3.3. Überprüfung des Sperrflüssigkeits-Pegels

Vor jeder Messung sollte der Pegel der Sperrflüssigkeit gemäß Ziffern 2.3 und 2.4 überprüft werden.

3.4. Beachtung der Leistungsdaten

Bei den Messungen müssen die Leistungsdaten des benutzten Gaszählers entsprechend des mitgelieferten Datenblattes beachtet werden. Die **maximale Druckbelastung** beträgt bei den Trommelgaszählern der Standardausführung **50 mbar** (Gehäuse aus Thermoplast) bzw. **500 mbar** (Gehäuse aus Edelstahl)!

3.5. Messungen mit Sauerstoff

Die Vermischung einiger Gase mit Sauerstoff kann eine **Explosion** verursachen. Aus diesem Grunde muss vor oder nach Messungen mit Sauerstoff sichergestellt sein, dass sich kein Gas aus der vorangegangenen Messung in der Messtrommel oder innerhalb des Gaszählergehäuses befindet. Um dieses zu erreichen, muss der Gaszähler mit einem Inertgas (z.B. Stickstoff oder einem Edelgas) gespült werden. Die Spülung mit dem Inertgas sollte für die Dauer von mindestens fünf Umdrehungen der Messtrommel durchgeführt werden (= fünf Umdrehungen des großen Zeigers am Zifferblatt).

4. Hochdruck-Gaszähler (> 1 Bar)

- Der Gaszähler darf hinsichtlich Überdruck und Temperatur nur in den **Betriebsgrenzen** gemäß Typenschild und Datenblatt eingesetzt werden.
- Während der Messung müssen alle Verschlusskappen und -stopfen am Gaszähler verschlossen bleiben, um die **Dichtheit** zu gewährleisten.

- c) Beim **Nachfüllen** von Sperrflüssigkeit muss der Gaszähler vor dem Öffnen der Füllstandsanzeige **drucklos** sein. Andernfalls erfolgt ein **Herausspritzen von Sperrflüssigkeit**.
- d) Vor einer eventuellen Demontage muss der Gaszähler **drucklos** sein.
- e) Nach einer Demontage dürfen bei einer Reparatur nur **Originalteile** verwendet werden.
- f) Eine Demontage, d.h. Ausbau der Messtrommel, kann eine Veränderung des Kalibrierergebnisses hervorrufen (siehe Ziffer 5.2).

5. Wartung

5.1. Allgemein

Durch die Verwendung einer Magnetkupplung zwischen Messtrommel und Zählwerk kann es zu keiner Undichtigkeit des Gaszählergehäuses kommen, wodurch alle **RITTER** - Trommelgaszähler wartungsfrei sind.

5.2. Reinigung des Gehäuses und der Trommel von Ablagerungen

Befinden sich Partikel in dem zu messenden Gas, werden diese Partikel durch die Sperrflüssigkeit und die Drehung der Trommel während des Messvorganges ausgewaschen. Auf diese Weise können sich nach einiger Zeit Ablagerungen auf dem Boden des Gehäuses und innerhalb der Trommel bilden. Um das Gehäuse und die Trommel von diesen Ablagerungen zu reinigen, sollte der Gaszähler ab und zu gespült werden.

Dazu muss der Gaszähler über den Entleerungsstutzen entleert werden. Es wird sauberes Wasser mit etwas Reinigungsmittel eingefüllt, das das Material des Gaszählers nicht angreift (wenn gegen die Ablagerungen geeignet: Spülmittel). Das Entleeren und Befüllen wird so lange wiederholt, bis keine Ablagerungen beim Entleeren mehr sichtbar sind.

Wenn es sich um einen kleinen Gaszähler handelt, ist es zweckmäßig, den Gaszähler gegen Ende des Entleerungsprozesses mit dem Zählwerksgehäuse nach unten zu halten und ihn leicht zu schwenken. Dadurch werden mögliche Ablagerungen aus dem Inneren der Trommel auf die bestmögliche Weise ausgewaschen.

5.3. Demontage der Rückwand

Um das Gaszählergehäuse bei Bedarf von innen reinigen zu können, lässt sich die Gehäuse-Rückwand demontieren. Bei der Demontage ist unbedingt darauf zu achten, dass der Stutzen, der auf der Innenseite der Gehäuse-Rückwand befestigt ist und in die Messtrommel hineinragt, nicht abgebrochen wird oder die Messtrommel durch diesen Stutzen nicht beschädigt wird.

Bei einer Öffnung des Gaszählergehäuses und eventuellem Ausbau der Messtrommel ist jedoch zu beachten, dass mit sehr großer Wahrscheinlichkeit sich die Messtrommel nach erfolgtem Wiedereinbau nicht mehr in exakt derselben Position befindet wie während der werkseitigen Kalibrierung. Hieraus könnte eine Veränderung des Kalibrierergebnisses resultieren.

Wir empfehlen daher, bei einer Verschmutzung der Messtrommel, Messungenauigkeiten oder anderen Betriebsstörungen, den Gaszähler zur Inspektion, Reinigung und Rekalibrierung ins Werk zu senden.

5.4. Problembeseitigung

Im unwahrscheinlichen Fall einer Funktionsstörung des Gaszählers nehmen Sie bitte Kontakt zur Fa. Ritter auf oder zu dem Händler, bei dem Sie den Gaszähler erworben haben. Um möglichst schnell die Ursache der Störung ermitteln zu können, bitten wir Sie,

vor der Kontaktaufnahme folgende Punkte zu überprüfen bzw. folgende Daten zu ermitteln:

- a) Serien-Nr. des Gaszählers
- b) Ist der Pegel der Sperrflüssigkeit korrekt eingestellt?
- c) Bei welchem Volumenstrom tritt das Problem auf?
- d) Wie hoch ist der Gasdruck am Eingang des Zählers?
- e) Wie hoch sind die Druckschwankungen während einer Umdrehung des Zeigers am Zifferblatt bei dem v.g. Volumenstrom (min./max. Druck)?
- f) Ist der Gasausgang des Zählers an ein Leitungssystem angeschlossen oder „frei zur Atmosphäre“?
- g) Wie hoch ist die ungefähre Gastemperatur?

Insbesondere die Daten zu (d) und (e) sind hilfreich zur Ermittlung der Störungsursache(n).