

(Eine Innenbeleuchtung ist als Option erhältlich.)



NEU!
JETZT MIT INNOVATIVEM
RITTER TAUCHROHR-DESIGN
FÜR EINE CO₂-ABSORPTION
VON MEHR ALS 99%!

Das RITTER Biogas-Batch-Gärsystem

mit automatischer Messdaten-Erfassung in Echtzeit

Höchstpräzise Mess-Ergebnisse

mit einzeln kalibrierten RITTER MilliGascountern

RITTER Apparatebau ist seit über 65 Jahren erfolgreich im Bereich der Kunststoff-Verarbeitung tätig. Neben anderen Produkten fertigt RITTER Gaszähler aus verschiedenen hochwertigen Kunststoffen, die weltweit in Forschungs- und Entwicklungs-Laboratorien sowie in der Industrie eingesetzt werden.

Der RITTER MilliGascounter wurde für die Messung kleinster Volumina bei geringsten Volumenströmen entwickelt und kommt vor allem in der Biogas-Technik und -Forschung zum Einsatz. Er ist sowohl für die Messung aller inerten und schwach-aggressiven als auch hoch-aggressiven Gase geeignet.

Jeder MilliGascounter wird einzeln kalibriert und mit einem individuellen Kalibrier-Zertifikat

geliefert. Durch die PTB-Kalibrierung der »RITTER Normale« ist die Rückführ-

barkeit auf das nationale Primär-Normal für jeden einzelnen MilliGascounter gegeben. Hierdurch wird ein Maximum an Messgenauigkeit als notwendige Grundlage für jede Forschung gewährleistet.

Im Zuge der Biogas-Forschung wurde der RITTER MilliGascounter zentraler Bestandteil eines Systems, das es ermöglicht, Gärprozesse mit bis zu 16 Gärflaschen im Wärmeschrank gleichzeitig zu untersuchen. Dieses RITTER Biogas-Batch-Gärsystem ermöglicht hierbei eine automatische Messdaten-Erfassung der in Echtzeit.



Kalibrierzertifikate der PTB für alle RITTER Kalibrier-Normale

**±3%
GARANTIERT**

Messgenauigkeit über den gesamten Messbereich. Mit Kalibrier-Zertifikat für jeden MilliGascounter.

»Wäre es nicht großartig, mehrere Mess-Ergebnisse in einem Arbeitsgang zu erhalten, besonders wenn es gilt, sehr kleine Gasmengen z. B. im Bereich Biogas bei Forschung und Entwicklung zu erfassen?«

Das RITTER Biogas-Batch-Gärsystem

mit automatischer Messdaten-Erfassung in Echtzeit

Der große Vorteil des RITTER Biogas-Batch-Gärsystems besteht darin, dass die Gärflaschen im Wärmeschrank allseitig temperiert werden. Im Gegensatz zur Temperierung der Gärflaschen im Wasserbad ist dadurch eine unkontrollierte Abkühlung des oberen Flaschenteils durch Raumluft und Luftströmungen ausgeschlossen und kann z.B. durch eine optionale innere Glastür selbst für Sichtkontrollen zusätzlich minimiert werden.

Merkmale

- Batches von bis zu ...
 - 16 Gärflaschen (1 ltr) und 16 RITTER MilliGascounter mit Wärmeschrank Typ FD115 (116 ltr)
 - 8 Gärflaschen (1 ltr) und 8 RITTER MilliGascounter bei Wärmeschrank Typ FD56 (60 ltr)
- **Individuelle volumetrische Kalibrierung jedes MilliGascounters, rückführbar auf das deutsche nationale Primärnormal (PTB)**
- Automatische Messdaten-Erfassung von Volumen und Volumenstrom aus einem Biogas-Batch-Gärssystem durch Echtzeit-Datenerfassung mit Windows® Software »RIGAMO« (geeignet für bis zu 24 RITTER MilliGascounter)
- Anzeige als Grafik- und Tabellenform, Ausdruck und Speicherung der Messdaten.
- Export der gespeicherten Daten nach Microsoft Excel®
- Vorteil: Im Gegensatz zur Temperierung der Gärflaschen im Wasserbad werden die Gärflaschen im Wärmeschrank allseitig temperiert. Eine (unkontrollierte) Abkühlung des oberen Flaschenteils durch Raumluft und Luftströmungen ist daher ausgeschlossen.

Es wird
- insbesondere für
anaerobe Gärversuche -
die **Ausstattungs-Option**
»Innere Glastür«³
empfohlen, wodurch ein
Temperaturabfall der
Gärflaschen beim Öffnen
der äußeren Tür
stark reduziert
wird.

**Das RITTER Biogas-Batch-Gärsystem ist
als Paket für 8 oder 16 Gärflaschen verfügbar.**

8x

- **1x Wärmeschrank FD56** mit Durchführung in Deckplatte Wärmeschrank für Gasschläuche
- **1x Schlauchverteilungs-Aufsatz** für MilliGascounter
- **8x MilliGascounter** MGC-1 PMMA
- **8x Schlauchanschluss** von Laborflasche zum MGC
- **8x Gärflasche** GL 80 1 ltr
- **8x Rührwerk** für Gärflasche
- **1x Steuer-Einheit** für 8 Rührwerke mit Netzteil 230V AC - 12V DC
- **1x Lizenz** für »RIGAMO«-Software 8-Kanal
- **1x Digitales Eingangsmodul** (»DIM«) 8-Kanal

16x

- **1x Wärmeschrank FD115** mit Durchführung in Deckplatte Wärmeschrank für Gasschläuche
- **1x Schlauchverteilungs-Aufsatz** für MilliGascounter
- **16x MilliGascounter** MGC-1 PMMA
- **16x Schlauchanschluss** von Laborflasche zum MGC
- **16x Gärflasche** 1 ltr GL 80
- **16x Rührwerk** für Gärflasche
- **1x Steuer-Einheit** für 16 Rührwerke mit Netzteil 230V AC - 12V DC
- **1x Lizenz** für »RIGAMO«-Software 16-Kanal
- **1x Digitales Eingangsmodul** (»DIM«) 16-Kanal

8x

16x

Ritter
Made in Germany

„Worldwide -
with the precision
of the original!“

Alle System-Komponenten im Überblick

Basis-Komponenten

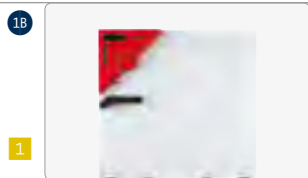


Wärmeschrank

Typ ^{1A} Fa. Binder / Ausführung: FD115 / 116 ltr Volumen

- Geeignet für max. 16 Gärflaschen 1 ltr
- Luftumwälzung durch leistungsstarken Ventilator
- Temperaturbereich 10 °C über Raumtemperatur bis 300°C (bei Option »Innere Glastür« Begrenzung auf 100°C)
- Bedien-Einheit mit LCD-Anzeige
- Digitale Temperatureinstellung, Inkrement 1°C
- Einstellbarer Luftwechsel über frontseitige Bedien-Einheit und rückseitiges Abluftrohr 50 mm
- USB-Schnittstelle für Aufzeichnung der Wärmeschrank-Daten

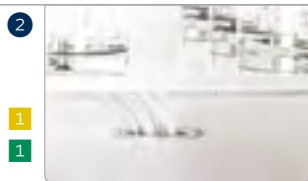
Außen	Maße	B 710 mm x T 676 mm x H 735 mm	Gewicht	50 Kg
Innen	Maße	B 530 mm x T 385 mm x H 550 mm		



(Alternativ) Typ ^{1B} Fa. Binder / Ausführung: FD56 / 60 ltr Volumen

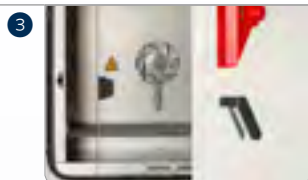
- Geeignet für 8 Gärflaschen 1 ltr

Außen	Maße	B 560 mm x T 636 mm x H 625 mm	Gewicht	39 Kg
Innen	Maße	B 420 mm x T 345 mm x H 440 mm		



Durchführung in Schrank-Gehäusedecke für Gasschläuche

- Durchmesser 50 mm
- Mit Silikonstopfen



Innere Glastür für Wärmeschränke FD115 ^{1A} oder FD56 ^{1B} (Option)

- Ermöglicht Sichtkontrolle des Schrankinhalts ohne größeren Temperaturabfall durch Öffnen der Außentür
- Werksseitige Begrenzung des Temperaturreglers auf 100°C

Insbesondere für anaerobe Gärversuche empfehlen wir diese Ausstattungs-Option, da durch die Glastür ein Temperaturabfall der Gärflaschen beim Öffnen der äußeren Tür stark reduziert wird.



Schlauchverteilungs-Aufsatz für MilliGascounter

- Ausführung: Plexiglas PMMA, für max. 16 MGC beim FD115 / 8 MGC beim FD56
- Einfache Aufstellung der MilliGascounter ¹⁰
- Knickfreie Schlauchführung zwischen Gärflaschen und MilliGascounter ¹⁰ (und optionalen CO₂-Absorptionsflaschen)

Aufsatz zu ^{1A}	Maße	B 714 mm x T 528 mm x H 90 mm	Gewicht	4,8 Kg
Aufsatz zu ^{1B}	Maße	B 564 mm x T 488 mm x H 90 mm		



MilliGascounter MGC-1 PMMA

Typ: MGC-1 PMMA / Material: Gehäuse PMMA, Messzelle PVDF

- Messbereich: 1 ml/h - 1 ltr/h
- **Messgenauigkeit: ±3% über den gesamten Messbereich**
(besser als ±1% mit Software »RIGAMO« ¹¹ durch dynamische Messfehler-Korrektur)
- **Individuelle Kalibrier-Zertifikate für jeden MilliGascounter enthalten**
- Volumen Messzelle: 3 ml
- Ausrüstung: Digital-Anzeige; 200 ml Sperrflüssigkeit; 1,5 m Anschlusschlauch; Reinigungsstab, Spritze und Libelle (jeweils 1 Stück für bis zu max. 5 MGC)
- Auflösung (= min. Mess-Inkrement): 3 ml
- Dauergebrauchstemperatur: 60°C
- Max. Überdruck: 100 mbar

PMMA / PVDF	Maße	ø 96 mm x H 112 mm	Gewicht	468 g
-------------	------	--------------------	---------	-------



Komponenten für den Gärprozess

20



8

16

Gärflasche aus Glas

- Flaschenhals mit Gewinde GL80 für Anschluss Rührwerk oder Gassensor
- Zusätzlicher seitlicher Stutzen mit Gewinde GL14 für Anschluss Gasschlauch zum MilliGascounter ¹⁰
- 2 Schraub-Verschlusskappen
- Lieferbar in den Größen 0,5 / 1,0 / 2,0 ltr; andere Größen auf Anfrage

0,5-Liter	Maße \varnothing 101 mm x H 152 mm	Gewicht	325 g
1,0-Liter	Maße \varnothing 101 mm x H 222 mm	Gewicht	500 g
2,0-Liter	Maße \varnothing 136 mm x H 252 mm	Gewicht	1.000 g

21



8

16

Schlauchanschluss von Gärflasche zum MilliGascounter

- Schraub-Verschlusskappe mit zentrischer Bohrung für Schlauchverbinder, GL14, rot
- Schlauchverbinder gerade (Schlauchtülle \varnothing_a 9 mm, \varnothing_i 5 mm) für Schraub-Verschlusskappe
- PVC-Schlauch (Rauclair) \varnothing_i 7mm, \varnothing_a 11 mm, 1,5 m

22



Filter 0,45 Mikron mit 2 Schlauchtüllen

- 1 Filter pro MilliGascounter
- Schlauchtüllen 5 mm für Anschluss-Schlauch \varnothing_i 4 mm / \varnothing_a 6 mm
- Materialien: Gehäuse Acryl, Filterelement PTFE, Schlauchtüllen Polypropylen
- Funktion: Filterung von Partikeln im Gasstrom zur Vermeidung einer Blockade der Mikrokapillare im MilliGascounter ; einfache Montage in der Schlauchzuführung vor dem Rückschlagventil ²³

23



Rückschlagventil mit 2 Schlauchtüllen

- 1 Rückschlagventil pro MilliGascounter
- Schlauchtüllen 5 mm für Anschluss-Schlauch \varnothing_i 4mm / \varnothing_a 6 mm
- Materialien: Gehäuse PC, Ventilkörper Silikon, Schlauchtüllen Polypropylen
- Funktion: Verhindert einen Rückfluss* der Sperrflüssigkeit aus dem MilliGascounter in die Gärflasche durch Unterdruck in der Gärflasche.
- Einfache Montage in der Schlauchzuführung zwischen Filter ²² und MilliGascounter ¹⁰.

* Ein Rückfluss kann durch Unterdruck in der Gärflasche verursacht werden z.B. durch Absinken der Temperatur innerhalb der Gärflasche.

Komponenten für Substrat-Rührung

31



8

16

Rührwerk für Gärflasche

- Inkl. Magnet-Kupplung für absolut gasdichte Gärflasche
- Mit Intervall-Rührung (1 min / 1 min) für einen besseren Kontakt der Bakterien zueinander und damit bessere Methanbildung
- Geeignet für Gärflaschen mit Glasgewinde GL80
- Geeignet für Medien mit Viskosität $\leq 450 \text{ mm}^2/\text{sec}$ ($\approx 65 \text{ sec}$ Auslaufbecher 6 mm DIN EN ISO 2431)
- Schrittmotor 2 Ampere, 15 U/min
- Adapter für Glasgewinde GL80

0,5-Liter	Maße \varnothing_{max} 60 mm x L 70 mm	Gewicht	~ 1 kg
1,0-Liter	Maße \varnothing_{max} 60 mm x L 100 mm	Gewicht	~ 1 kg
2,0-Liter	Maße \varnothing_{max} 60 mm x L 115 mm	Gewicht	~ 1 kg

\varnothing_{max} = max. Rührdurchmesser, L = Länge des Rührblatts

32



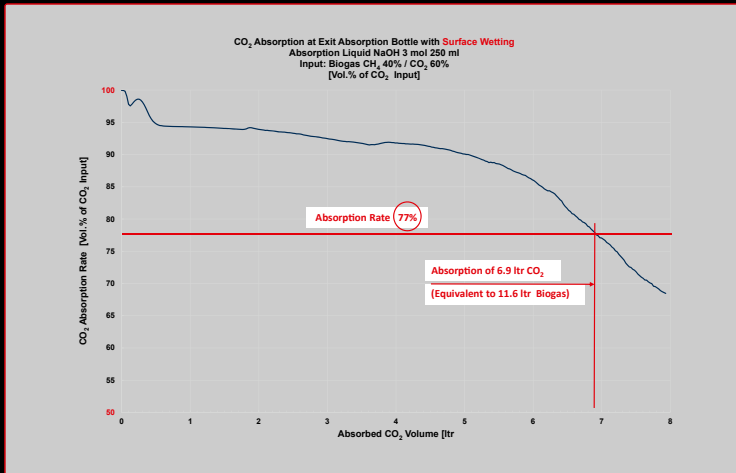
*

*

Steuereinheit für Schrittmotoren der Rührwerke

- Stromversorgung für angeschlossene Rührwerke
- Lieferbar für Anschluss von 1 bis 16 Rührwerken
- Integriertes Netzteil

1 Anschluss		Gewicht	82 g
4 Anschlüsse	Maße B 115 mm x T 65 mm x H 27 mm	Gewicht	92 g
8 Anschlüsse		Gewicht	104 g
16 Anschlüsse		Gewicht	129 g

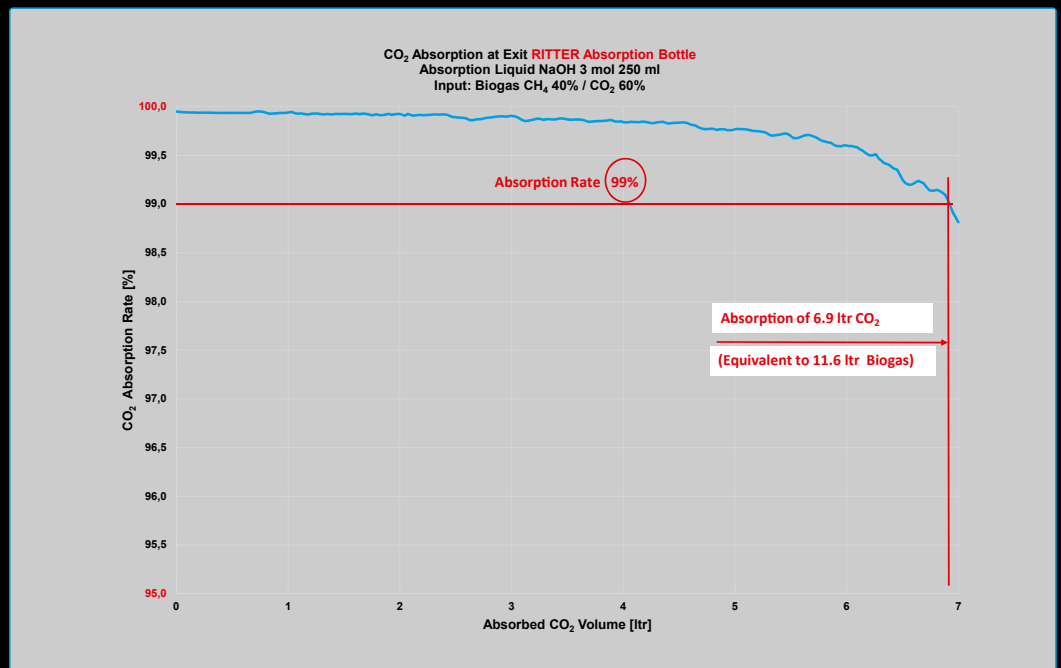


Bitte beachten Sie die unterschiedlichen Skalierungen der Y-Achsen in den beiden Diagrammen der Absorptionsraten:

50% bis 100% (System mit Oberflächenbenetzung) vs. 95% bis 100% (RITTER-System).

Linke Seite (roter Rahmen): CO₂-Absorption eines Systems mit Oberflächenbenetzung

- Absorption mit Oberflächenbenetzung, ohne Tauchrohr



Oben (blauer Rahmen): CO₂-Absorption mit RITTER Absorptions-System

- Innovatives Tauchrohr-Design
- Absorptionsrate > 99%
- Absorptionskapazität pro Absorptionsflasche 250 ml : ca. 7 ltr CO₂ (entsprechend 12 ltr Biogas CH₄ 40% / CO₂ 60%)
- Kein Indikator zur Anzeige der Absorptionsgrenze notwendig

»Bei der Bestimmung des CH₄-Anteils von Biogas müssen wir absolut sicherstellen, dass das gemessene Gas kein CO₂ enthält.«



Das innovative RITTER Tauchrohr-Design



Bei gewöhnlichen CO₂-Absorptions-Systemen wird das Biogas in den oberen Teil der Absorptionsflasche geleitet, wodurch eine Absorption durch Oberflächenbenetzung der Absorptionsflüssigkeit mit dem Gas stattfindet. Die tatsächliche Absorption von CO₂ schwankt hierbei zwischen ungefähr 75% und 95%. Bei fortgeschrittenen Systemen wird das Gas durch ein Tauchrohr direkt in die Absorptionsflüssigkeit geleitet. Durch die Einleitung des Gases in die Flüssigkeit und die dann aufsteigenden Gasblasen werden aufgrund der größeren Oberflächen zwischen Gasblasen und Flüssigkeit höhere Absorptionsraten erreicht.

Das innovative RITTER Tauchrohr-Design ist der nächste große Entwicklungsschritt bei Tauchrohr-Systemen: Der untere Teil des Tauchrohrs ist wie eine Glocke gestaltet und hält das Gas in der Flüssigkeit. Sowohl die große Oberfläche der Gasblase als auch die lange Zeitspanne, in der die Gasblase innerhalb der Glocke verbleibt, resultieren in einer außergewöhnlich hohen Absorptionsrate von über 99%.

Ein weiteres besonderes Merkmal des RITTER Absorptions-Systems besteht darin, dass kein Indikator zur Anzeige der Absorptionslimits der Absorptionsflüssigkeit erforderlich ist. Es ist ein allgemeines Problem von Indikatoren, dass diese nicht abrupt sondern kontinuierlich ihre Farbe ändern. Das macht es für den Anwender schwer, die genaue Grenze der Absorptionskapazität zu erkennen. Im Gegensatz zu solchen Indikations-Systemen garantiert das RITTER-System die Absorption einer spezifischen Menge CO₂ bei einer Absorptionsrate von über 99%.

Zum Beispiel: Mit einer 250 ml-Absorptionsflasche können ca. 6-7 ltr CO₂ aus ca. 11-12 ltr Biogas (CH₄ 40% / CO₂ 60%) absorbiert werden.

Über 99% CO₂-Absorption garantiert

mit dem innovativen RITTER Tauchrohr-Design

Merkmale

- Absorptionslösung: 3-molare Natronlauge-Lösung (NaOH 3Mol in aqua dest.)
- Absorptionsflasche: Gaseinleitung durch innovatives Tauchrohr, dadurch Absorption von mehr als 99% (Systeme mit Oberflächenbenetzung erreichen nur eine Absorption von 95-97%)
- Volumen Absorptionsflasche: 250 ml
- Füllmenge Absorptionslösung: 250 ml
- CO₂-Absorptionskapazität: mehr als 6 ltr CO₂ pro Absorptionsflasche, entspricht mehr als 11 ltr Biogas (CH₄/CO₂ 40/60%) pro Absorptionsflasche
- Ein Indikator zur Anzeige der Absorptionsgrenze wird für das RITTER CO₂-Absorptions-System nicht mehr benötigt
- Anschluss-fertig mit PVDF-Schlauchverschraubungen zu RITTER Gärflaschen und RITTER MilliGascounter
- Halterung aus PVC für je 8 oder 4 Absorptionsflaschen 250 ml (Option)

Anwendung

Das CO₂-Absorptions-System wurde von RITTER entwickelt, um CO₂ zuverlässig und **mit garantiert(!) mehr als 99%** z.B. aus Biogas zu absorbieren. Sogar ohne Flüssigkeit zur Anzeige der Sättigungsgrenze! (Bitte achten Sie auch auf die Diagramm auf den Mittelseiten dieser Broschüre.) In Kombination mit dem RITTER Biogas-Batch-Gärsystem ist es eine ideale Ergänzung für eine professionelle Biogas-Forschung.

Funktionsprinzip

Das aus den Gärgefäßen strömende Biogas wird über ein Tauchrohr in die Absorptionsflasche mit der Absorptionslösung geleitet. Durch die hohe Oberflächenbenetzung des Biogases innerhalb der Absorptionslösung wird eine CO₂-Absorption von über 99% erreicht. Dies wird durch das innovative RITTER Tauchrohr-Design ermöglicht.

Systeme ohne RITTER Tauchrohr (i. d. R. ausschließlich mit einfacher Oberflächenbenetzung) erreichen bei der Absorption von CO₂ max. 75% des Volumens verglichen mit dem RITTER System. Dies resultiert (offensichtlich) in einem Messfehler der Gasvolumen-Messung von bis zu 25%.

Standard-Ausrüstung

- Absorptionsflasche 250 ml mit PP-Tauchrohr, 2 PVDF-Schlauchverschraubungen für Gas-Ein-/Ausgang
- Rückschlagventil⁽¹⁾ mit Schlauchanschluss-Adaptoren für Schlauch \varnothing_i 4 mm
- 2 x 1m Anschluss-Schlauch aus Spezial-PVC

Zubehör / Optionen

- 3-molare Natronlauge-Lösung, 1-ltr
- Halterung aus PVC (empfohlen, benötigt »Aufsatz für RITTER MilliGascounter«), passend für RITTER-Wärmeschranke ...
 - FD115 (116 ltr) für je 8 Absorptionsflaschen 250 ml
 - FD56 (60 ltr) für je 4 Absorptionsflaschen 250 ml
- Aufsatz (empfohlen) für RITTER-MilliGascounter auf Wärmeschrank für knick-freie, übersichtliche Schlauchführung zwischen Gärflasche, Absorptionsflasche und MilliGascounter

Technische Daten

Absorptionsflasche	Volumen 250 ml , Material: Borosilikat-Glas Maße über alles \varnothing 70 mm x H 200 mm, Gewicht 290 g
Absorptionslösung	3-molare Natronlauge-Lösung (NaOH 3Mol in aqua dest.) Füllmenge pro Absorptionsflasche: 250 ml, Lieferung in Flaschen 1 ltr
CO ₂ -Absorptionskapazität	Mehr als 6 ltr CO ₂ pro Absorptionsflasche
Halterung für Absorptionsflaschen	Material: PVC-hellgrau, maximal 2 Halterungen pro Wärmeofen Maße B 505 x H 680 x T 125 mm, Gewicht 4,6 kg
Gas-Anschlüsse	PVDF-Schlauchverschraubungen für Schlauch \varnothing_i 4 mm / \varnothing_a 6 mm
Anschluss-Schläuche	Diffusionsarmes Spezial-PVC, \varnothing_i 4 mm / \varnothing_a 6 mm
Druckverlust (Absorptionsflasche)	ca. 4 mbar

⁽¹⁾ Hinweis: Nach dem Ende der Gasproduktion verbleibt im Kopfraum der Gärflaschen Biogas mit einem CO₂-Anteil. Auch ohne einen Gasfluss erfolgt in der Absorptionsflasche weiterhin eine Absorption dieses CO₂-Anteils. Dies kann zu einem Unterdruck in der Gärflasche führen, wodurch Absorptionslösung in die Gärflasche fließen kann. Aus diesem Grund wird standardmäßig ein Rückschlagventil mitgeliefert, das in die Schlauchverbindung zwischen Gärflasche und Absorptionsflasche eingesetzt wird.

CO₂-Absorptions-System (Option)

40



Komplettes CO₂-Absorptions-System mit folgenden Komponenten:

- 8 oder 16 Absorptions-Flaschen
- 2 Halterungen für je 4 oder 8 Absorptions-Flaschen

Komponenten des CO₂-Absorptions-Systems (Option)

41



Absorptions-Flasche

- CO₂-Absorptionsrate besser 99%
- **CO₂-Absorptionskapazität größer als 6 ltr pro Absorptionsflasche. Garantiert!**
- Ausführung mit innovativem Tauchrohr-Design und PVDF-Schlauchverschraubungen
- Inkl. Schlauch \varnothing_1 4 mm / \varnothing_2 6 mm zur Gärflasche und zum MilliGascounter
- Volumen 250 ml, Maße über alles \varnothing 70 mm x H 200 mm, Gewicht 290 g

42



Halterung für Absorptions-Flaschen

- Aufnahme von ...
 - a) 8 Absorptions-Flaschen 250 ml, passend für Wärmeschrank FD115 (116 ltr) ^{1A}
... für FD115 Maße B 528 mm x H 668 mm x T 125 mm Gewicht 4,9 kg
 - b) 4 Absorptions-Flaschen 250 ml, passend für Wärmeschrank FD56 (60 ltr) ^{1B}
... für FD56 Maße B 488 mm x H 380 mm x T 125 mm Gewicht 2,6 kg
- Material: PVC-grau
- Maximal 2 Halterungen pro Wärmeschrank
- Benötigt »Schlauchverteilungs-Aufsatz für MilliGascounter« ⁴

43



Absorptionslösung

- 3-molare Natronlauge-Lösung (NaOH 3Mol in aqua dest.)
- Füllmenge pro Absorptionsflasche: 250 ml
- Lieferung in Flaschen 1-ltr

Bitte beachten Sie: Aufgrund von Transportbeschränkungen kann die Absorptionslösung ggf. lokal besorgt werden müssen. Bitte kontaktieren Sie RITTER.

44



Indikator zur Anzeige der Sättigungsgrenze

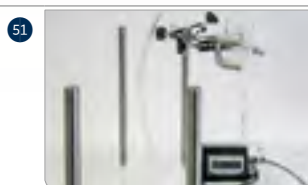
Eine Indikator zur Anzeige der Sättigungsgrenze der Absorptions-Flüssigkeit wird für das RITTER CO₂-Absorptions-System nicht benötigt, da RITTER die Absorption von mehr als 6 ltr CO₂ aus ca. 12 ltr Biogas (CH₄ 40% / CO₂ 60%) garantiert.

Komponenten für die Kondensat-Abscheidung (Option)



Kondensat-Abscheider für Gärflaschen

- Glaskolben mit innen-liegender Kühlspirale für Wasser- oder Raumluft-Kühlung
- Gas-Anschluss: 2 x Schlauchtülle $\varnothing = 4$ mm
- Wasser-Anschluss: 2 x Schlauchtülle $\varnothing = 4$ mm
- Maße: Gesamtlänge 150 mm, Kolbendurchmesser 40 mm, Gewicht 75 g
- Funktionsprinzip: Für eine Wasserkühlung wird der Kondensatabscheider an einen Wasserkreislauf angeschlossen. Ist die Differenz zwischen Raumluft- und Gas-Temperatur groß genug für eine Kondensatbildung, kann auf eine Wasserkühlung verzichtet werden.
- Montage: Oberhalb der Gärflasche, so dass das Kondensat in die Gärflasche zurückfließen kann.



Halterung für Kondensat-Abscheider

- Edelstahlstab mit Klemmenhalterung für Kondensat-Abscheider
- Einfache Montage: Der Edelstahlstab mit Klemmenhalterung wird in den „Schlauchverteilungs-Aufsatz für MilliGascounter“ gesteckt

Komponenten für die Datenerfassung in Echtzeit

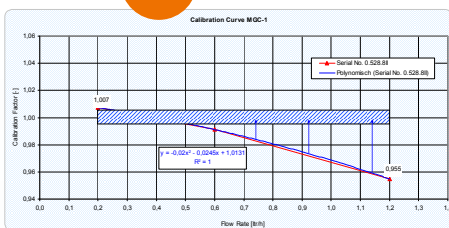


»RIGAMO« Software für Datenerfassung

Typ: Rigamo-V3.x

- Verbessert die Messgenauigkeit des MilliGascounter ¹⁰ von $\pm 3\%$ auf besser als $\pm 1\%$ über den gesamten Messbereich durch einen Algorithmus mit individuellen Kalibrierdaten
- Systemeigenschaften
 - Windows-Software (XP / Vista / 7 / 8 / 10) zur Datenerfassung von Volumen und Volumenstrom von max. 24 RITTER Gaszählern zur USB-Schnittstelle eines PCs. Achtung: RIGAMO kann nur einmal pro PC gestartet werden
 - Grafische und tabellarische Echtzeit-Darstellung der erfassten Daten
 - Speicherung der Daten
 - Export der gespeicherten Daten nach Excel
 - Automatische Korrektur des dynamischen (volumenstromabhängigen) Messfehlers (nur MGC ¹⁰).
 - Keine Unterstützung der Drehrichtungserkennung der Messtrommel in Verbindung mit Impulsgeber V4.01
 - Ausführbar EINMAL pro PC mit EINEM angeschlossenen Eingangsmodul »DIM« ⁹²

Bitte beachten Sie die unten aufgeführten Systemvoraussetzungen***



Lizenz für »RIGAMO«-Software

Typen: 1-/4-/8-/16-/24-Kanal-Lizenz / Modell: USB-Dongle

- Ermöglicht Datenerfassung für eine bestimmte Anzahl von Gaszählern entsprechend der Lizenz-Anzahl



1-Kanal-Typ

Digitales Eingangs-/Interface-Modul (»DIM«)

Typen: 1-/4-/8-/16-/24-Kanal / Ausführung: Kunststoffgehäuse

- Impulserfassung vom MilliGascounter ¹⁰ und Weiterleitung an PC
- Eingang: Klinkestecker-Rundbuchse 3,5 mm zum Anschluss an MilliGascounter ¹⁰
- Ausgang: USB-Anschluss zum Anschluss an PC
- Datenübertragungskabel zum MilliGascounter ¹⁰ L=5m und zum PC L=1m



16-Kanal-Typ

1-Kanal	Maße	B 114 mm	x T 96 mm	x H 78 mm	Gewicht	183 g
4-Kanal					Gewicht	914 g
8-Kanal					Gewicht	947 g
16-Kanal	Maße	B 185 mm	x T 182 mm	x H 90 mm	Gewicht	1.013 g
24-Kanal					Gewicht	1.080 g

Keine falschen Messwerte bei RITTER MilliGascountern durch CO₂-Absorption

Im Gegensatz zu anderen Anbietern, ermöglicht RITTER bei Gärversuchen die Messung des **gesamten** Biogas-Volumens bestehend aus Methan **und** Kohlenstoffdioxid. Allerdings stellt die hohe Löslichkeit von CO₂ (0,8 ltr CO₂ / 1 ltr Wasser) ein generelles Problem bei Messungen von CO₂ dar. Um solche Messfehler bei der volumetrischen Messung des MilliGascounters zu minimieren, nutzt RITTER angesäuertes destilliertes Wasser (HCl 1.8%) als Sperrflüssigkeit.

Das Diagramm auf der rechten Seite zeigt die Kalibrierkurve eines MilliGascounters mit synthetischem Biogas (CH₄ 40% / CO₂ 60%) im Vergleich zu einer Referenzkurve mit Raumluft ohne einen signifikanten CO₂-Anteil.

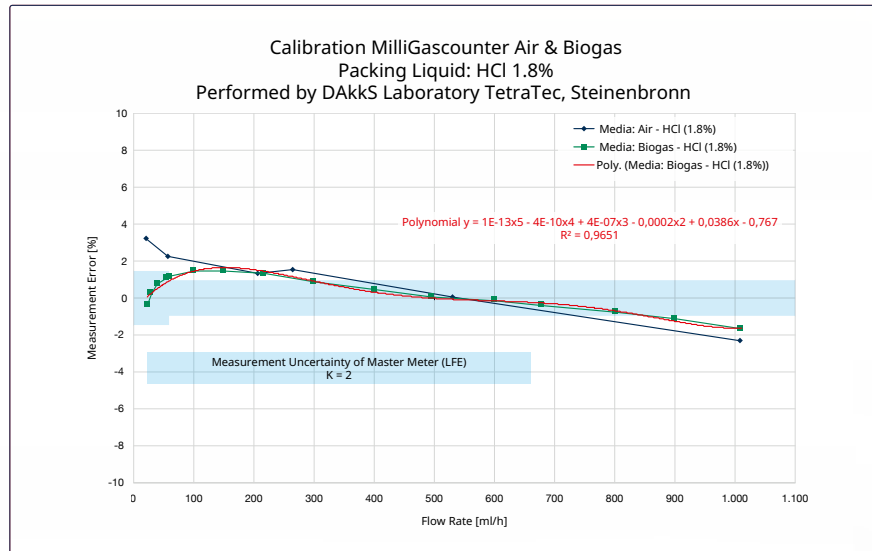
Diskussion dieser Kalibrierkurven:

Bei Durchflussraten oberhalb von ca. 100 ml/h sind die Kalibrierkurven von Raumluft und Biogas in erster Näherung gleich, insbesondere unter Berücksichtigung der Messunsicherheit.

Unterhalb dieser Durchflussrate, d.h. in einem Messbereich, in der viele Gärversuche durchgeführt werden (zumindest in den letzten 2 Dritteln der Versuchszeit), zeigt die Kalibrierkurve von Biogas kleinere Werte als die von Raumluft. In diesem Bereich verursacht die verbleibende CO₂-Absorption jene Abweichungen. Allerdings tendieren die gemessenen und angezeigten Werte der Messungen zu Nullwerten und reduzieren dadurch den Messfehler. Darüber hinaus werden Werte ungleich Null von der optionalen »Rigamo«-Software korrigiert. Hierzu benutzt Rigamo einen polynomischen Regressions-Algorithmus(*), dessen Faktoren mit genau dem jeweils benutzten MilliGascounter ermittelt wurden. Dieser Algorithmus korrigiert die Mess-Ergebnisse dynamisch, d.h. als Funktion der Durchflussrate. Der verbleibende Messfehler ist kleiner als ±1% über den gesamten Messbereich.

Übrigens: Bei einem Vergleich unserer MilliGascounter mit anderen Systemen fordern Sie bitte die Kalibrierkurven dieser Systeme an.

(*): Die aktuelle Software-Version verwendet einen polynomischen Regressions-Algorithmus dritter Ordnung; eine zukünftige Version wird einen Algorithmus fünfter Ordnung verwenden.



*** Systemvoraussetzungen für die »RIGAMO« Software zur Messdaten-Erfassung:

- Gaszähler mit eingebautem Impulsgeber (Standard beim MilliGascounter)
- Digitales Eingangsmodul »DIM« ⁹² (Zubehör)
- Lizenz (Dongle) ⁹¹ für gewünschte Anzahl von Kanälen (= anzuschließende Gaszähler)
- Betriebssystem: Windows® XP / Vista / 7 / 8 / 10
- Microsoft Excel® 2003 oder höher für Datenexport nach Excel
- Empfohlene Prozessorleistung: ≥1,5 GHz
- Arbeitsspeicher (RAM): ≥ 500 MB
- 2 freie USB-Schnittstellen (1 für Datenübertragung, 1 für Lizenz-Dongle ⁹¹)
- Monitor 17" (optimiert für Auflösung 1280x1024 Pixel)

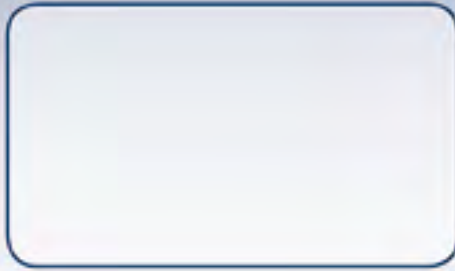


Besser als ...
±1%
 ... in Kombination mit der Software zur Datenerfassung »RIGAMO«.

Dr.-Ing. RITTER Apparatebau
GmbH & Co. KG
Coloniastr. 19-23
D-44892 Bochum
Germany
Tel +49-234-92293-0
Fax +49-234-92293-50
mailbox@ritter.de
www.ritter.de



*"Worldwide -
with the precision
of the original!"*



»Sie erreichen mehr als
75 RITTER Vertriebspartner
direkt über unsere Webseite!«



www.ritter.de