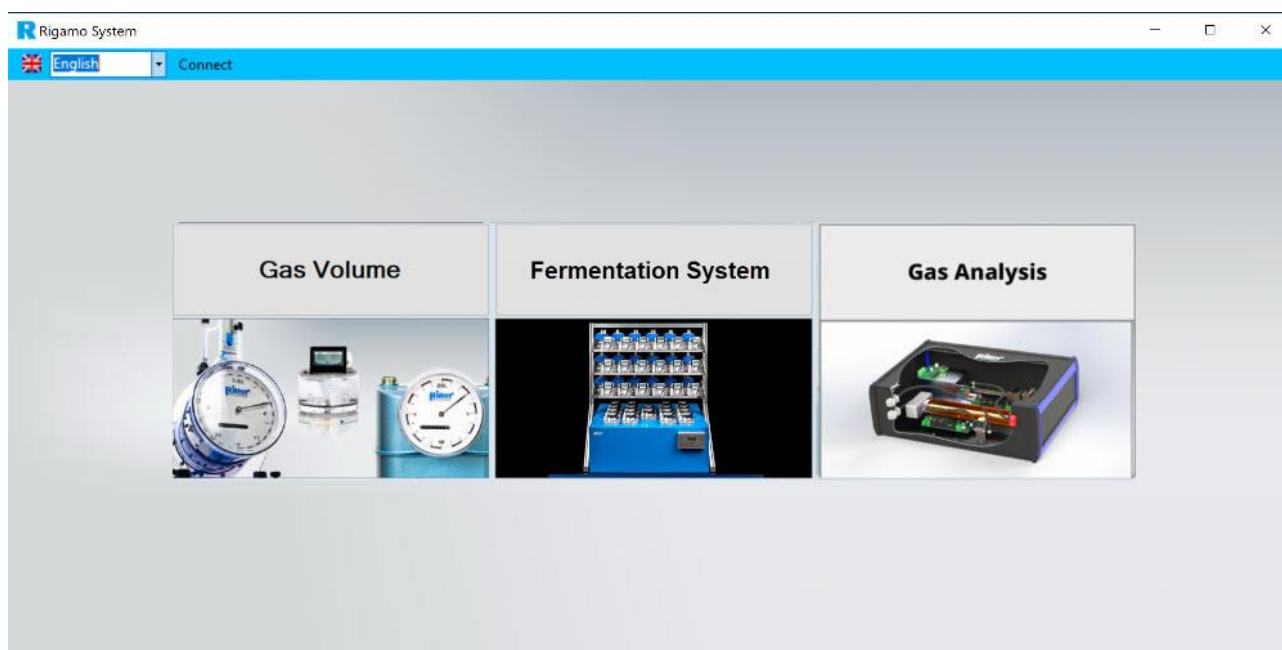




Hauptmenü von RIGAMO V4.x („System-Fenster“)



Inhalt

Seite

1. Eigenschaften	6
1.1. Allgemein	6
1.2. Messung des Gasvolumens	6
1.3. Betrieb mit dem Biogas-Batch-Gärsystem »BBFS«	7
1.4. Gasanalyse mit RITTER »MultiGas« Sensoren (in Vorbereitung)	7
2. Systemvoraussetzungen	7
3. Komponenten / Lieferumfang	8
4. Nach dem Erhalt	8
5. Signal-Interface-Modul »SIM«	9
5.1. Merkmale	9
5.2. Datenerfassung bei Ausfall der Netzstromversorgung	10
5.3. Beschreibung der Schnittstellen	10
5.4. Verfügbare Konfigurationen	11
6. Installation von Software und Hardware	11
6.1. Allgemein	11
6.2. Inhalt der USB-Speicherkarte	11
6.3. Konfiguration und empfohlene Installations-Reihenfolge	12
6.3.1. Installation der »RIGAMO« Software	12
6.3.2. Anschluss des Signal-Interface-Moduls »SIM«	12
6.3.3. Anschluss von Gaszählern an das <i>Signal-Interface-Modul »SIM«</i>	12
6.3.4. Einbau des Temperatur-Sensors in einen Trommel-Gaszähler »TG«	13
6.3.5. Einbau des Temperatur-Sensors in einen MilliGascounter »MGC«	14
6.3.6. Vor Inbetriebnahme der Software	14
6.4. Ausführen der Software	15
6.4.1. Anschluss des Signal-Interface-Moduls »SIM«	16
6.4.2. Sprachwahl	16
7. Modul „Gas Volumen“	17
7.1. Konfiguration und Einstellungen	17
7.1.1. Feldtypen	18
7.1.2. Allgemeine Vorgehensweise bei der Konfiguration von Kanälen	18
7.1.3. Entfernen von Einstellungen / Zurücksetzen auf Werkseinstellungen	19
7.1.4. Abschluss der Eingabe / Speicherung von Konfigurationsdaten	19
7.2. Notwendige Einstellungen vor dem Start einer Messung	19
7.3. Optionale Einstellungen vor dem Start einer Messung	19
7.4. Zuordnung von Gaszähler-Parametern zu den Eingängen am <i>Signal-Interface-Modul »SIM«</i>	20

7.4.1.	Zuordnung des Gaszählertyps	20
7.4.2.	Zuordnung des Impulsgeber-Typs	21
7.4.3.	Kalibrierdaten.....	21
7.4.4.	Zeitintervall für Datenerfassung	21
7.4.5.	Terminierung der Messung (Vorwahl)	21
7.4.6.	Bezeichner für den Namen der Messwertdatei.....	22
7.4.7.	Kommentare	22
7.4.8.	Zielverzeichnis und Dateiname der Messdaten.....	22
7.4.8.1.	Standard-Verzeichnis (Voreinstellung)	23
7.4.8.2.	Benutzerdefiniertes Zielverzeichnis.....	23
7.4.8.3.	Zielverzeichnisse auf Installationsstandard zurücksetzen ..	23
7.4.8.4.	Standard-Dateiname	24
8.	Anzeige von Messdaten.....	25
8.1.	Fenster „Datenerfassung“	25
8.2.	Diagramm-Einstellungen	26
8.2.1.	X-Achse	26
8.2.1.1.	Wählbare Einheiten.....	26
8.2.2.	Y-Achse 1 (Volumen).....	26
8.2.2.1.	Wählbare Einheiten.....	26
8.2.3.	Y-Achse 2 (Volumenstrom)	26
8.2.3.1.	Wählbare Einheiten.....	26
8.2.3.2.	Begrenzung des Volumenstroms (nur MilliGascounter).....	26
8.3.	Tabellarische Darstellung der Daten.....	27
8.4.	Grafische Darstellung der Daten.....	27
8.4.1.	Aktualisierung der Graphen im Diagramm	27
8.4.2.	Vergrößerung der Diagrammfläche	27
8.4.3.	Anzeige / Ausblenden von Graphen im Diagramm.....	27
8.5.	Löschen von Graphen	27
9.	Datenerfassung	28
9.1.	Konflikt mit „Microsoft .NET Framework“	28
9.2.	Vorbereitung	28
9.3.	Start der Datenerfassung.....	29
9.4.	Speichern von Messdaten	30
9.5.	Während der Datenerfassung.....	30
9.5.1.	Öffnen von Datendateien	30
9.5.2.	Anzeige.....	30
9.5.3.	Aktualisierung der Daten.....	31
9.5.4.	Erkennung einer Unterbrechung des Gasstroms	31
9.5.5.	Begrenzung des maximalen Volumenstroms (nur MilliGascounter) ...	31
9.5.6.	Öffnung und Verarbeitung von Daten-Dateien	31
9.6.	Ende der Datenerfassung.....	31
10.	Datenverarbeitung	32
10.1.	Mittelwertbildung der Daten	32
10.1.1.	Allgemeine Mittelwertbildung	32

10.1.2.	Mittelwertbildung bei Änderungen des Gasdurchflusses	33
10.1.3.	Mittelwertbildung bei Unterbrechung des Gasdurchflusses	33
10.2.	Normierung des Volumens	33
10.3.	Feuchte-Korrektur	33
10.4.	Korrektur des Volumens auf Basis der Kalibrierkurve (nur MilliGascounter)	34
11.	Automatische dynamische Korrektur des Messfehlers (nur MilliGascounter) ...	34
11.1.	Allgemein	34
11.2.	Installation individueller Kalibrierdaten.....	34
11.2.1.	Verfahren bei einer neuen RIGAMO-Installation	35
11.2.2.	Verfahren bei nachträglich gelieferten Kalibrierdaten-Dateien.....	35
11.3.	Aktivierung individueller Kalibrierdaten	35
11.4.	Begrenzung des maximalen Volumenstroms.....	36
12.	Datenwiederherstellung.....	36
12.1.	Allgemein	36
12.2.	Automatische Datenwiederherstellung.....	36
12.2.1.	Option "Yes" = Recovery and continue data acquisition"	37
12.2.2.	Option "No = Recovery and stop of data acquisition"	37
12.2.3.	Option "Quit = No recovery and stop of data acquisition"	37
12.2.4.	Manuelle Datenwiederherstellung	37
13.	Anzeige und Verarbeitung der gespeicherten Datensätze	38
13.1.	Tabellarische und grafische Anzeige	39
13.2.	Export von Daten.....	39
14.	Optionen	40
14.1.	Geräte-Name.....	40
14.2.	Minimaler Volumenstrom	40
14.3.	Diagramm-Einstellungen	42
14.4.	Sprache	42
14.5.	Admin.....	42
15.	Info	42
16.	Modul „Gärsystem“	43
16.1.	Menü	43
16.2.	Einstellung und Anzeige der Temperatur des Wärmeofens	44
16.3.	Steuerung des Rührwerks der Gärflasche	45
16.4.	CO ₂ -Absorption	46
16.4.1.	Allgemein.....	46
16.4.2.	Absorptionskapazität.....	46
16.4.3.	Dynamische Berechnung der Absorptionskapazität	47

16.4.4. Berechnung der Absorptionskapazität	49
16.5. Bio Methan Potential (BMP)	50
17. Beenden von RIGAMO	50

1. Eigenschaften

1.1. Allgemein

- Einheitliche Windows® Software für die **Datenerfassung** von RITTER-Produkten
- Unterstützung von Mehrkern-Prozessoren
- Windows® Software zur Übertragung der Messwerte von Gasvolumen und Volumenstrom von bis zu 18 RITTER-Gaszählern an die USB-Schnittstelle eines PCs
- Graphische und tabellarische Anzeige von Messwerten in Echtzeit
- **Normalisierung der Messdaten** durch Kompensation von
 - ✓ Temperatur
 - ✓ Druck
 - ✓ Feuchte
- Speicherung von Messdaten auf die SD-Speicherkarte des *Signal-Input-Moduls »SIM«* und dem PC
- Datenerfassung auch bei Ausfall der Stromversorgung (siehe Ziff. 5.2 „Datenerfassung bei Ausfall der Netzstromversorgung“)
- Export der Messwerte als Microsoft Excel® Tabelle (Excel® 2003 oder neuer)
- Keine Unterstützung der Drehrichtungs-Erkennung der Messtrommel in Verbindung mit Impulsgeber V4.01
- Maximale Daten-Übertragungsfrequenz: 125 Hz
- **Das zur Datenerfassung benötigte *Signal-Interface-Modul »SIM«* ist nicht für den Einsatz im Ex-Bereich zugelassen!**

1.2. Messung des Gasvolumens

- Datenerfassung von Gasvolumen und Volumenstrom von bis zu 18 RITTER Gaszählern
- Messung der Gas-Temperatur zur Umrechnung auf die Normtemperatur (Normalisierung)
Bitte beachten Sie: Bei der aktuellen Version des »SIM« kann nur ein Temperatursensor an jeweils eine »SIM«-Einheit angeschlossen werden.
- Messung des atmosphärischen Drucks zur Umrechnung auf den Normdruck (Normalisierung)
- Feuchtigkeits-Kompensation
- Automatische Anpassung der Messdaten basierend auf der individuellen Kalibrierkurve (siehe Ziff. 11 „Automatische dynamische Korrektur des Messfehlers (nur MilliGascounter)“)

1.3. Betrieb mit dem Biogas-Batch-Gärsystem »BBFS«

- Temperatur-Steuerung des Wärmeofens
- Drehzahl-Steuerung der Rührwerke aller Gärgefäße inkl. Intervallbetrieb
- Echtzeit-Anzeige der CO₂-Absorptions-Werte von bis zu 18 CO₂-Absorptionsflaschen (mit optionalem Zubehör »CO₂-Absorptions-System« des Biogas-Batch-Gärsystems »BBFS«):
 - Anzeige der aktuellen CO₂-Absorptions-Kapazität für jede Absorptionsflasche
 - Anzeige der verbleibenden CO₂-Absorptions-Kapazität für jede Absorptionsflasche
 - Alarmfunktion für jede Absorptionsflasche, wenn die CO₂-Absorptions-Kapazität unter einen frei definierbaren Wert fällt

1.4. Gasanalyse mit RITTER »MultiGas« Sensoren (in Vorbereitung)

2. Systemvoraussetzungen

- Gaszähler mit eingebautem Impulsgeber
- *Signal-Interface-Modul »SIM«*
- Betriebssystem Microsoft Windows® 7 / 8 / 10 / 11
Bitte beachten Sie:
Das RIGAMO Installationsverzeichnis muss für den Benutzer mit den erforderlichen Zugriffsrechten zugänglich sein.
- Microsoft Excel® 2003 oder neuer für Datenexport in Excel®
- Empfohlene Prozessorleistung: ≥ 2 GHz
- Arbeitsspeicher (RAM): ≥ 4 GB
- 1 verfügbare USB-Schnittstelle
- Monitor: mindestens 17 Zoll Bildschirmdiagonale
- Monitor-Auflösung: Optimiert für 1280x1024 Pixel oder höher
- Maus / Mauszeiger

3. Komponenten / Lieferumfang



Abbildung 1



Abbildung 2

1. *Signal-Interface-Modul »SIM«*
2. USB-Speicherkarte mit:
 - RIGAMO-Software V4.x
 - Dokumentation inkl. dieser Bedienungsanleitung, die auch von unserer Website heruntergeladen werden kann:
<https://www.ritter.de/download/rigamo-bedienungsanleitung/>
3. Temperatur-Sensor
 Abbildung 1: Sensor mit Adapter für Trommel-Gaszähler »TG«
 Abbildung 2: Sensor mit Adapter für MilliGascounter »MGC«

Bitte beachten Sie:

- Bei der aktuellen Version des »SIM« kann nur ein Temperatur-Sensor an jeweils eine »SIM«-Einheit angeschlossen werden. Falls mehrere Gaszähler an eine »SIM«-Einheit angeschlossen sind, wird bei der Temperaturkompensation („Normalisierung“) durch die RIGAMO-Software nur die Gastemperatur von dem Temperatur-Sensor des angeschlossenen Gaszählers berücksichtigt.

In diesem Fall empfiehlt es sich, den Temperatur-Sensor in dem Gaszähler zu installieren, der als Referenztemperatur für alle angeschlossenen Gaszähler verwendet werden kann. Falls dies nicht möglich ist, muss für jeden Gaszähler eine zusätzliche »SIM«-Einheit installiert werden, welche jeweils an die erste „Master“-»SIM«-Einheit angeschlossen werden muss.
- **Der Temperatur-Sensor ist nicht für die Anwendung im Ex-Bereich zugelassen!**

4. Netzteil 12 V DC / 230 V AC
5. 2 x USB-Kabel zum Anschluss des »SIM« an den PC:
 - 1 x USB „A“ Stecker → 1 x USB „B“ Stecker, Länge 0,5 m
 - 1 x USB „B“ Buchse → 1 x USB „B“ Stecker, Länge 5 m

4. Nach dem Erhalt

- a) Lesen Sie bitte sorgfältig diese Bedienungsanleitung, um einen langen und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.
- b) Bitte alle Teile der Sendung vorsichtig auspacken.

5. Signal-Interface-Modul »SIM«



5.1. Merkmale

- a) **Das *Signal-Interface-Modul »SIM«* ist nicht für die Anwendung im Ex-Bereich zugelassen!**
- b) Das *Signal-Interface-Modul »SIM«* ist die zentrale Einheit für die Datenübertragung von und zu:
- Allen RITTER Gaszähler
(Trommel-Gaszähler »TG« / Balgen-Gaszähler »BG« / MilliGascounter »MGC«)
 - PC mit Datenerfassungs-Software »RIGAMO V.4x«
 - Biogas-Batch-Gärsystem »BBFS«:
 - Temperatur-Steuerung des Wärmeofens
 - Drehzahlregelung / Intervallbetrieb für Rührwerke der Gärgefäße
 - Steuerung der CO₂-Absorption aus Biogas (optionales Zubehör)
 - Temperatur-Sensor **zur Umrechnung der aktuellen Gastemperatur in die Normtemperatur 273,15 K („Normalisierung“)**
Typ: PT 1000
Messbereich: 0 ~ 80°C, Messgenauigkeit ~ ±0,1°C

Bitte beachten Sie:

- **Der Temperatur-Sensor ist nicht für die Anwendung im Ex-Bereich zugelassen!**
- Bei der aktuellen Version des »SIM« kann nur ein Temperatur-Sensor an jeweils eine »SIM«-Einheit angeschlossen werden. Falls mehrere Gaszähler an eine »SIM«-Einheit angeschlossen sind, wird bei der Temperaturkompensation („Normalisierung“) durch die RIGAMO-Software nur die Gastemperatur von dem Temperatur-Sensor des angeschlossenen Gaszählers berücksichtigt.

In diesem Fall empfiehlt es sich, den Temperatur-Sensor in dem Gaszähler zu installieren, der als Referenztemperatur für alle angeschlossenen Gaszähler verwendet werden kann. Falls dies nicht möglich ist, muss für jeden Gaszähler eine zusätzliche »SIM«-Einheit installiert werden, welche jeweils an die erste „Master“ »SIM«-Einheit angeschlossen werden muss.

c) Das *Signal-Interface-Modul »SIM«* enthält:

- Einen **Absolutdruck-Sensor zur Umrechnung des atmosphärischen Luftdrucks auf den Normdruck** 1013,25 mbar („Normalisierung“).
Messbereich: 950 ~1050 hPa abs., Messgenauigkeit ~ ±1 hPa
- Eine integrierte SD-Speicherkarte (16 GB) zur dauerhaften und sicheren Speicherung der Messdaten unabhängig von der Speicherung der Messdaten auf dem PC.
 - Minimales Speicherintervall der Messdaten auf dem PC: 1 Minute
 - Speicherintervall der Messdaten auf der SD-Speicherkarte: 4 Minuten

5.2. Datenerfassung bei Ausfall der Netzstromversorgung

Falls die Stromversorgung des *Signal-Interface-Moduls »SIM«* durch eine unterbrechungsfreie Stromversorgungs-Einheit (USV/UPS) gesichert ist, wird die Datenerfassung durch das »SIM« auch bei einem Ausfall der Netzstromversorgung fortgesetzt.

5.3. Beschreibung der Schnittstellen



- (1) Bus-Schnittstelle für die Verbindung mit zusätzlichen optionalen »SIM«-Einheiten
- (2) Bus-Schnittstelle für die Verbindung mit zusätzlichen optionalen »SIM«-Einheiten
- (3) USB-Anschluss für PC mit installierter Datenerfassungs-Software »RIGAMO V 4.x«
- (4) Buchse für Netzgerät 12 V DC / 230 V AC
- (5) Buchse für Temperatur-Sensor
- (6) Anschlüsse für die Datenerfassung von Gaszähler(n)
(Abbildung zeigt 3-Kanal »SIM« für den Anschluss von 3 Gaszählern)

5.4. Verfügbare Konfigurationen

Das *Signal-Interface-Modul »SIM«* ist für die Datenerfassung von bis zu 18 RITTER-Gaszählern erhältlich. Für den Betrieb des »SIM« ist die Datenerfassungs-Software RIGAMO V4.x erforderlich. Zusätzlich muss der Gaszähler mit der Option „Impulsgeber“ ausgestattet sein. Jeder Gaszähler wird über einen individuellen Eingangskanal mit dem »SIM« verbunden. Verfügbare Anzahl von Schnittstellen:

Typ	Anzahl der Schnittstellen
SIM-1Ch	1
SIM-3Ch	3
SIM-6Ch	6
SIM-9Ch	9
SIM-12Ch	12
SIM-15Ch	15
SIM-18Ch	18



SIM-1CH



SIM-9CH



SIM-18CH

6. Installation von Software und Hardware

6.1. Allgemein

Die Software wird auf einer USB-Speicherkarte geliefert.
Alternativ kann es auch von unserer Website heruntergeladen werden:
<https://www.ritter.de/download/rigamo-software-v-4/>

Bitte beachten Sie:

RIGAMO muss mit Administrator-Rechten installiert werden. Die vorhandenen Zugriffsrechte für das Verzeichnis

[Installations-Laufwerk]:\Rigamo

dürfen nicht geändert werden. Andernfalls ist evtl. keine Datenspeicherung möglich. Weiterhin muss dieses Verzeichnis und dessen Unterverzeichnisse Lese- und Schreibrechte für alle Nutzer besitzen.

6.2. Inhalt der USB-Speicherkarte

- ✓ ReadMe BEFORE Installation.txt..... Installations-Anleitung
- ✓ Software-Dateien Alle notwendigen Dateien zum Ausführen der Software
- ✓ Rigamo-Bedienungsanleitung-V4.x.pdf »RIGAMO« Bedienungsanleitung
- ✓ Calibration data file(s) Im Verzeichnis "Calibration Data":
[Serien-Nr].cal
(nur für MGC MilliGascounter)

6.3. Konfiguration und empfohlene Installations-Reihenfolge

Das *Signal-Interface-Modul »SIM«* darf **nicht** vor der Installation der »RIGAMO« Software mit dem PC verbunden werden.

6.3.1. Installation der »RIGAMO« Software

Es wird empfohlen, Rigamo im Verzeichnis "C:\Rigamo" zu installieren, da das Standardverzeichnis für Messdaten ein Unterverzeichnis dieses Programm-Verzeichnisses ist: „C:\Rigamo\Results\Port[x]“. Dieses Verzeichnis kann individuell geändert werden, allerdings muss dann auch das Verzeichnis für die Messdaten entsprechend geändert werden. Bitte beachten Sie hierzu Ziff. 7.4.8 „Zielverzeichnis und Dateiname der Messdaten“.

- a) Erstellen Sie auf dem **Laufwerk C: ein neues Verzeichnis „C:\Rigamo“**
- b) Stellen Sie sicher, dass dieses Verzeichnis über Administrator-Rechte verfügt.
- c) Kopieren Sie alle Dateien von der USB-Speicherkarte, die sich im Verzeichnis "RIGAMO_Software" befinden, in das **neu angelegte Verzeichnis „C:\Rigamo“**.
- d) Installieren Sie den entsprechenden Treiber für Ihr Betriebssystem:
 - 32-bit System:
 \Drivers\USBXpressInstaller_x86.exe
 - 64-bit System: \Drivers\USBXpressInstaller_x64.exeDie entsprechenden Treiber befinden sich in dem Verzeichnis „C:\RIGAMO\Drivers“.



6.3.2. Anschluss des Signal-Interface-Moduls »SIM«

- a) Verbinden Sie den mit „PC“ gekennzeichneten Anschluss (3) des »SIM« über das mitgelieferte USB-Kabel mit dem PC (siehe Ziff. 5.3 „Beschreibung der Schnittstellen“).
- b) Verbinden Sie den mit „POWER“ gekennzeichneten Anschluss (4) des »SIM« über das mitgelieferte Netzteil mit dem Stromnetz.
- c) Verbinden Sie den Cinch-Stecker des Temperatur-Sensors mit Anschluss (5) des »SIM« gekennzeichnet mit „TEMP“.
- d) Starten Sie den PC neu.

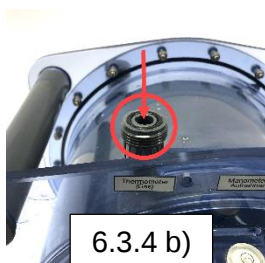
6.3.3. Anschluss von Gaszählern an das *Signal-Interface-Modul »SIM«*

Schließen Sie die Gaszähler mit den mitgelieferten Anschlusskabeln an die entsprechenden Anschlüsse des »SIM« an – siehe Ziff. 5.3 (6) „Anschlüsse für die Datenerfassung von Gaszähler(n)“. Bitte stellen Sie sicher, dass die Zuordnung der Gaszähler zu den jeweiligen Anschluss-Buchsen identisch ist mit der Zuordnung der Kanal-Nummern innerhalb der Software.

6.3.4. Einbau des Temperatur-Sensors in einen Trommel-Gaszähler »TG«

Der Temperatur-Sensor ist nicht für die Anwendung im Ex-Bereich zugelassen!

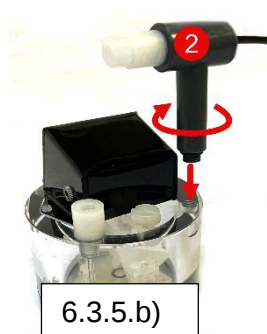
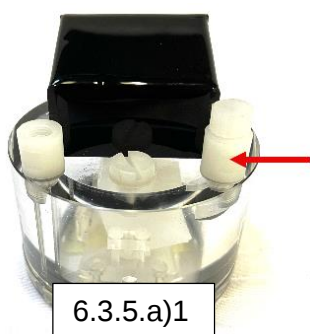
- a) Lösen Sie die Überwurfmutter vom Anschluss „Thermometer (Gas)“ des Gaszählers.
- b) Stecken Sie den Temperatur-Sensor (2) in den Anschluss...
- c) ... und schrauben Sie die Überwurfmutter anschließend handfest an.
- d) Stecken Sie den Cinch-Stecker (1) in den entsprechenden Anschluss des »SIM« - siehe Ziff. 5.3 (5) „Buchse für Temperatur-Sensor“.
- e) Abbildung 6.3.4 e) zeigt die abgeschlossene Konfiguration.



6.3.5. Einbau des Temperatur-Sensors in einen MilliGascounter »MGC«

Der Temperatur-Sensor ist nicht für die Anwendung im Ex-Bereich zugelassen!

- Schrauben Sie die komplette Verschluss-Schraube der Gasauslassöffnung mit dem mitgelieferten Spezialschlüssel ab, einschließlich deren Basis, die in das Gehäuse des Milli-Gascounters geschraubt ist. Diese Verschluss-Schraube ist auf dem Foto unten mit dem roten Pfeil markiert.
- Schrauben Sie den Temperatur-Sensor (2) in den Gas-Ausgang. Verwenden Sie kein Werkzeug, sondern schrauben Sie die Einheit handfest an, damit der O-Ring diese Verbindung abdichtet. In Drehrichtung kann die Einheit eine andere Endposition haben als die im Foto gezeigten Position.
- Stecken Sie den Cinch-Stecker (1) in den entsprechenden Anschluss des »SIM« - siehe Ziff. 5.3 (5) »Buchse für Temperatur-Sensor«.
- Falls erforderlich, schließen Sie den Gasausgang (3) des Temperatur-Sensors an einen weiterführenden Schlauch oder eine andere Einheit wie z.B. einen Gas-Speicherbeutel an.



6.3.6. Vor Inbetriebnahme der Software

- Deaktivieren Sie dauerhaft alle automatischen Update-Funktionen, einschließlich Windows-Updates**, um ein mögliches Herunterfahren und Neustarten des Computers zu verhindern. In diesem Fall würde die Datenerfassung beendet werden.
- Deaktivieren Sie alle Energiespar-Optionen**, da sonst die USB-Anschlüsse des PCs unterbrochen werden können. **In diesem Fall würde die Datenerfassung beendet werden.**
- Es wird empfohlen, jegliche Antiviren-Software zu deaktivieren, da es sonst zu Konflikten mit der Datenerfassung kommen kann.

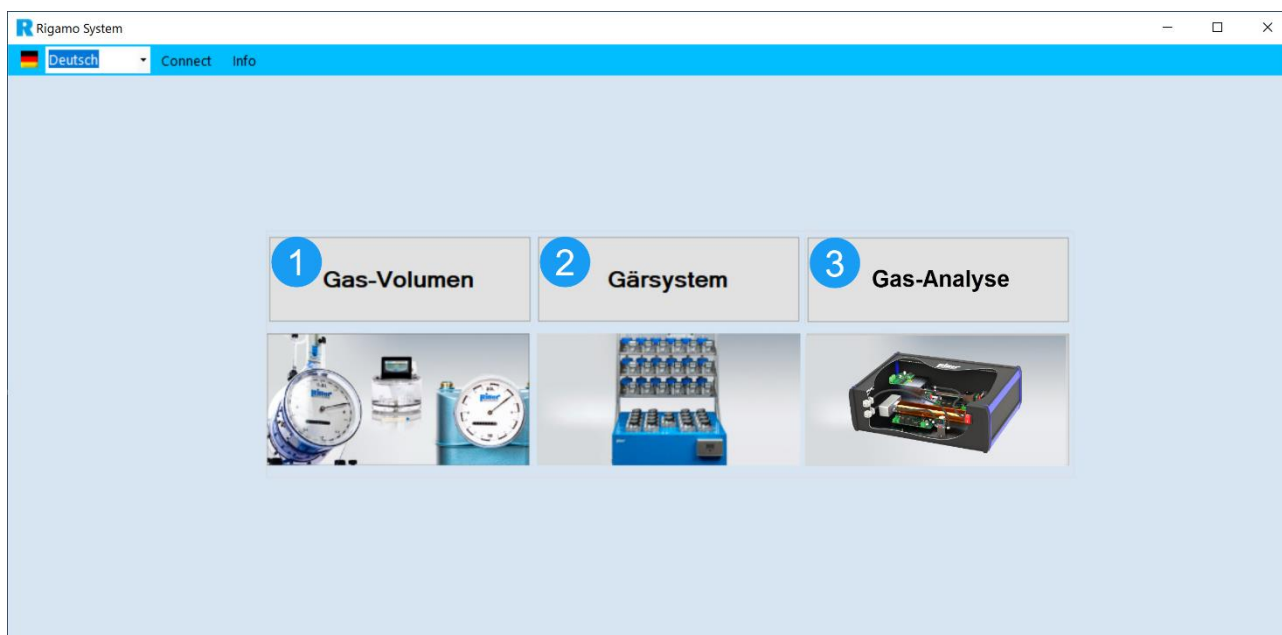
6.4. Ausführen der Software

Die Software kann mit der Datei „RIGAMO-V4-[x].exe“ im Verzeichnis „C:\RIGAMO\“ gestartet werden.

Falls kein *Signal-Interface-Modul »SIM«* mit dem PC verbunden ist, erscheint die Fehlermeldung „SIM nicht gefunden. Start in Offline-Mode.“ (siehe auch die folgende Ziff. 6.4.1. „Anschluss des Signal-Interface-Moduls »SIM«“)

Um die Software ohne Datenerfassungs- oder Kontroll-Funktionen zu öffnen, drücken Sie »Strg+R«.

Nach dem Start der Anwendung erscheint das folgende Fenster „System“:



(1) **Messung des Gasvolumens**

Datenerfassung von Gasvolumen und Volumenstrom von bis zu 18 RITTER Gaszählern. Siehe Beschreibung in Ziff. 7 „Modul „Gas Volumen““.

(2) **Biogas-Batch-Gärssystem**

Siehe Beschreibung in Ziff. 16 „Modul „Gärssystem““.

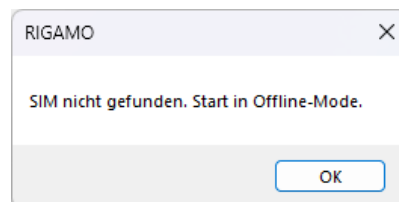
(3) **Gas-Analyse**

Simultane Datenerfassung mit den RITTER MultiGas-Sensoren von bis zu 4 Gasen plus Druck und Feuchte in einem einzigen Sensor-Gehäuse (in Vorbereitung).

Die gewünschte Anwendung kann über die angezeigten Menü-Punkte gestartet werden.

6.4.1. Anschluss des Signal-Interface-Moduls »SIM«

Beim Starten der Software werden die angeschlossenen SIM-Einheiten automatisch erkannt. Wenn kein Gerät erkannt werden konnte, wird die folgende Meldung angezeigt:

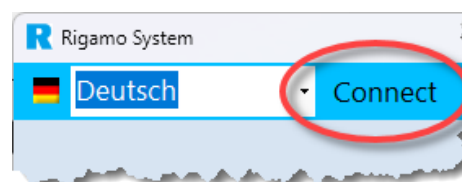


In diesem Fall überprüfen Sie bitte:

- ✓ Besteht eine Spannungsversorgung für das »SIM« (Netzteil 24V oder Gärssystem »BBFS«)?
- ✓ Ist das SIM mit dem USB-Anschluss des PCs verbunden?

Wenn sich das Gerät weiterhin nicht verbinden lässt, wenden Sie sich bitte an Ihren autorisierten RITTER-Vertriebspartner oder an RITTER → mailbox@ritter.de.

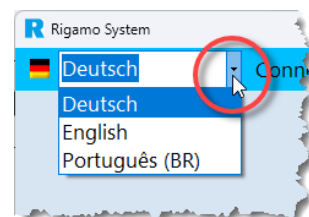
Wenn die Verbindung mit einem bereits angeschlossenen SIM getrennt wird, kann diese durch Anklicken der Schaltfläche „Connect“ wiederhergestellt werden (siehe Abb. rechts).



6.4.2. Sprachwahl

Die Software ist auf „English“ voreingestellt. Die gewünschte Sprache kann durch Anklicken des Pulldown-Menüs ausgewählt werden (siehe Abb. rechts).

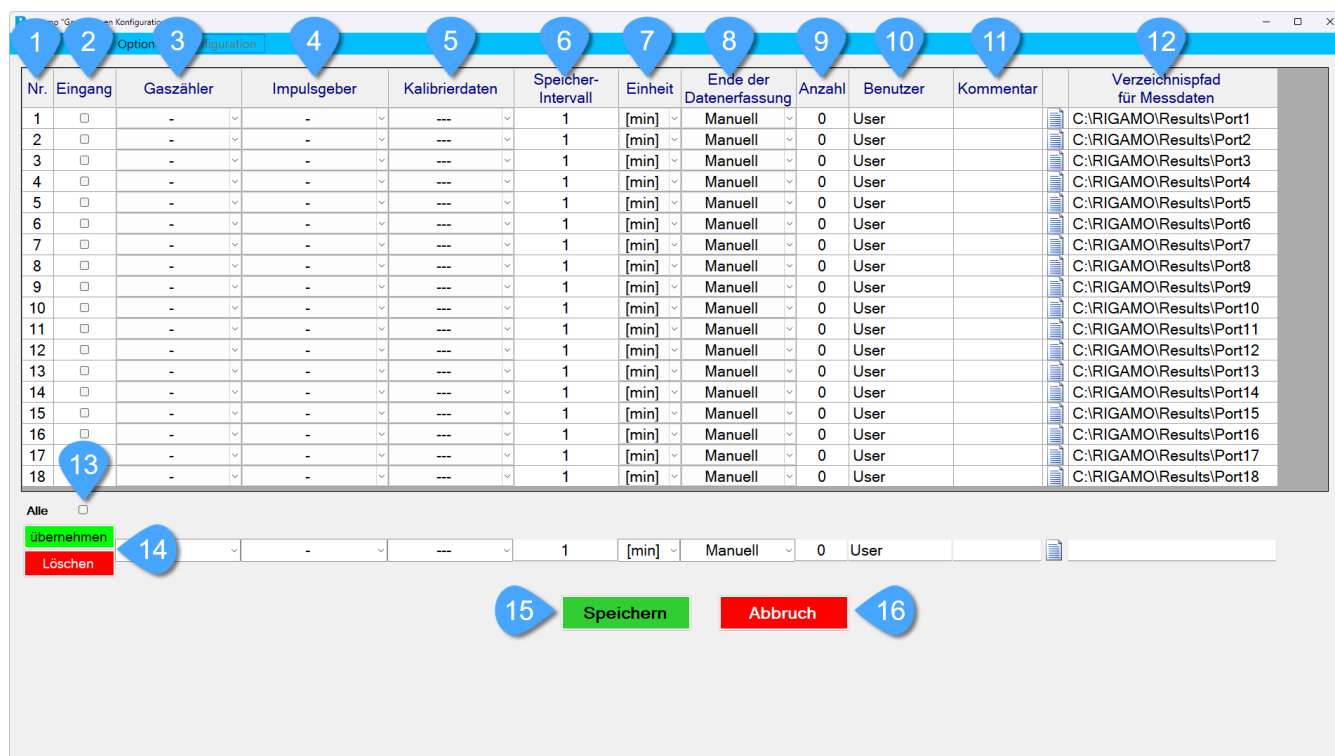
Die Sprachwahl wird für die zukünftige Nutzung der Software gespeichert, bis eine andere Sprache durch den Nutzer gewählt wird.



7. Modul „Gas Volumen“

7.1. Konfiguration und Einstellungen

Nach dem Start der Anwendung wird das folgende Fenster „*Konfiguration*“ angezeigt. In diesem Fenster können alle Einstellungen vorgenommen werden, die für eine Datenerfassung erforderlich sind.



Nr.	Eingang	Gaszähler	Impulsgeber	Kalibrierdaten	Speicher-Intervall	Einheit	Ende der Datenerfassung	Anzahl	Benutzer	Kommentar	Verzeichnispfad für Messdaten
1	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port1
2	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port2
3	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port3
4	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port4
5	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port5
6	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port6
7	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port7
8	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port8
9	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port9
10	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port10
11	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port11
12	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port12
13	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port13
14	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port14
15	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port15
16	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port16
17	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port17
18	☐	-	-	---	1	[min]	Manuell	0	User		C:\RIGAMO\Results\Port18

Alle ☐

Übernehmen (14) Löschen

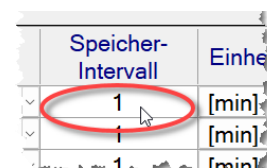
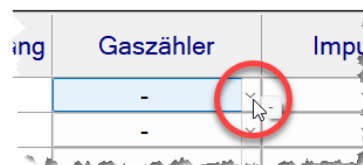
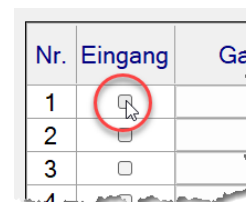
Speichern (15) Abbruch (16)

- (1) Fortlaufende Nummer der Eingangs-Kanäle
- (2) Kontrollkästchen zur An- und Abwahl einzelner Kanäle (nur für „Master-Linie“ (14) erforderlich)
- (3) Zuordnung des Gaszählertyps zu den jeweiligen Kanälen
- (4) Auswahl des Impulsgebertyps für jeden Gaszähler
- (5) Auswahl der Kalibrierdaten-Datei für jeden Gaszähler (nur MilliGascounter)
- (6) Eingabe des Zeitintervallwertes für die Speicherung der Messdaten auf dem PC
- (7) Auswahl der Zeitintervalleinheit für die Speicherung der Messdaten
- (8) Auswahl des Modus für die Deaktivierung der Datenerfassung
- (9) Eingabe des Wertes für die Deaktivierung der Datenerfassung (falls für den gewählten Modus anwendbar)
- (10) Optionale Eingabe eines Benutzernamens für einen Testlauf (verantwortliche Person, Labor, Fachabteilung etc.)
- (11) Optionale Eingabe einer Beschreibung für einen Testlauf
- (12) Verzeichnispfad für Messdaten
- (13) Kontrollkästchen zur An- und Abwahl aller Kanäle
- (14) „Master-Linie“ zur gleichzeitigen Eingabe / Entfernung von Parametern in ausgewählten Kanälen
- (15) Speichern der eingegebenen Parameter / Schließen des Konfigurations-Fensters
- (16) Schließen des Konfigurations-Fensters ohne Speichern von eingegebenen Parametern

7.1.1. Feldtypen

Es sind drei verschiedene Feldtypen vorhanden:

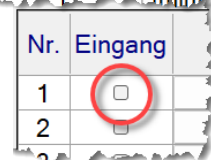
- „Kontrollkästchen“: Dieses Feld kann zur Auswahl von Kanälen oder Datendateien für nachfolgende Aktionen wie Starten/Stoppen der Datenerfassung, Löschen von Parametern, Drucken von Datendateien usw. verwendet werden.
- „Listenfeld“: Durch Anklicken des Feldes wird eine Liste mit auswählbaren Optionen angezeigt (z. B. zur Auswahl eines Gaszählertyps).
- „Eingabefeld“: Nach Auswahl des Feldes kann ein Wert eingegeben werden.



7.1.2. Allgemeine Vorgehensweise bei der Konfiguration von Kanälen

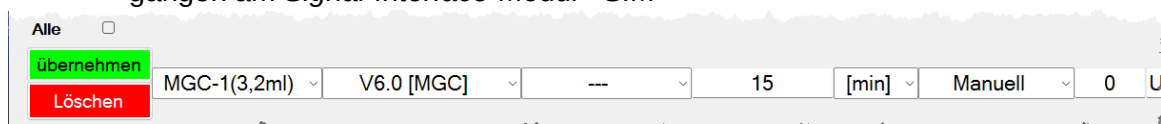
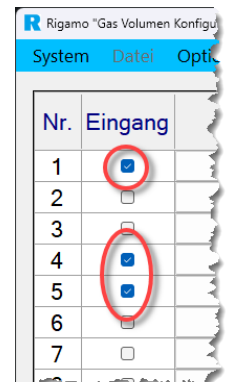
a) Konfiguration von einzelnen Kanälen

- Auswahl des Kontrollkästchens ist nicht erforderlich (siehe Abb. rechts)
- Auswahl/Eingabe der Daten innerhalb der Zeile des jeweiligen Kanals entsprechend Ziff. 7.4 „Zuordnung von Gaszähler-Parametern zu den Eingängen am *Signal-Interface-Modul »SIM«*“



b) Gleichzeitige Konfiguration von mehreren Kanälen mit identischen Daten

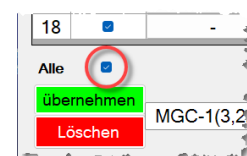
- Wählen Sie die Kontrollkästchen der gewünschten Kanäle (siehe Abb. rechts). Wenn eine größere Anzahl von Kanälen ausgewählt werden soll, kann das Kontrollkästchen „Alle“ entsprechend (c) zur Auswahl aller Kanäle verwendet werden. Anschließend können Kanäle, die nicht verändert werden sollen, durch abermaliges Klicken wieder entfernt werden.
- Auswahl / Eingabe von Daten in der „Master-Linie“ unterhalb der Konfigurations-Tabelle (siehe Abb. unten) entsprechend Ziff. 7.4 „Zuordnung von Gaszähler-Parametern zu den Eingängen am *Signal-Interface-Modul »SIM«*“



- Nachdem die gewünschten Daten in die „Master-Linie“ eingegeben wurden, können diese Daten für alle ausgewählten Kanäle mit der Schaltfläche **übernehmen** übernommen werden.
Bitte beachten Sie: Kalibrier-Dateien können nicht auf die Weise übernommen werden, da dies zu Messfehlern führen würde.

c) Gleichzeitige Konfiguration von allen Kanälen mit identischen Daten

- Wählen Sie das Kontrollkästchen „Alle“ aus (siehe Abb. rechts)
- Fahren Sie wie unter (b) beschrieben fort



7.1.3. Entfernen von Einstellungen / Zurücksetzen auf Werkseinstellungen

- Markieren Sie die Kontrollkästchen der gewünschten Kanäle (oder „Alle“ für alle Kanäle)
- Entfernen Sie die Einstellungen in den gewählten Kanälen mit der Schaltfläche **Löschen**
- Zuvor eingegebene Daten werden gelöscht und auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.

7.1.4. Abschluss der Eingabe / Speicherung von Konfigurationsdaten

Nach Eingabe / Auswahl aller Konfigurationsdaten muss das Konfigurations-Fenster mit der Schaltfläche **Speichern** geschlossen werden, um die eingegebenen Daten zu speichern. Diese Daten bleiben auch nach dem Beenden des Programms gespeichert.

Wenn das Konfigurations-Fenster mit der Schaltfläche **Abbruch** geschlossen wird, gehen alle seit dem letzten Öffnen des Fensters eingegebenen Daten verloren. Zuvor eingegebene Daten bleiben gespeichert.

7.2. Notwendige Einstellungen vor dem Start einer Messung

- a) Auswahl des Gaszählertyps und Zuordnung zu den Anschlüssen des *Signal-Interface-Moduls »SIM«* (Ziff. 7.4.1 „Zuordnung des Gaszählertyps“)
- b) Auswahl des Impulsgebertyps (Ziff. 7.4.2 „Zuordnung des Impulsgeber-Typs“)
- c) Nur MilliGascounter: Zuordnung der Kalibrierwerte (Korrekturfaktoren) zu den Gaszählern (Ziff. 11.3 „Aktivierung individueller Kalibrierdaten“)
- d) **Markierung der Kontrollkästchen „Graph anzeigen“ zur Anzeige der gewünschten Diagramm-Kurven**
(Ziff. 8.4.3 „Anzeige / Ausblenden von Graphen“)
- e) Anzeige-Einstellungen: Die Größe von Text und Elementen (Skalierung) sollte auf „100%“ eingestellt werden. Bei höheren Werten werden die Ziffern innerhalb der Felder zu groß dargestellt.

7.3. Optionale Einstellungen vor dem Start einer Messung

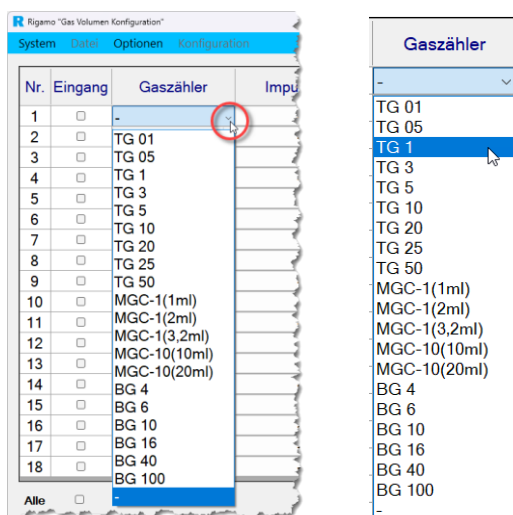
- a) Eingabe von Kommentaren bezüglich der zu startenden Datenerfassung
(Ziff. 7.4.7 „Kommentare“)
- b) Eingabe eines Datei-Namens und -Verzeichnisses für die Messdaten
(Ziff. 7.4.8 „Zielverzeichnis und Dateiname der Messdaten“)
- c) Einstellung von den Einheiten der Diagrammachsen für die Anzeige von Gasvolumen und Volumenstrom (Ziff. 8.2 „Diagramm-Einstellungen“)

7.4. Zuordnung von Gaszähler-Parametern zu den Eingängen am *Signal-Interface-Modul »SIM«*

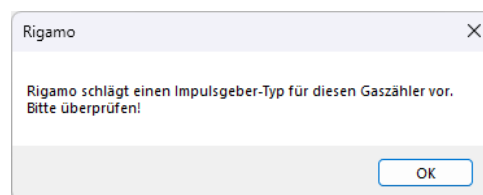
Vor der Datenerfassung müssen die Gaszähler-Parameter den jeweiligen Eingängen am *Signal-Interface-Modul »SIM«* zugeordnet werden, an denen die Gaszähler angeschlossen sind. Diese Einstellungen können im Konfigurations-Fenster vorgenommen werden (siehe Ziff. 7.1 „Konfiguration und Einstellungen“)

7.4.1. Zuordnung des Gaszählertyps

- Öffnen Sie das Pull-Down-Menü in der Spalte „Gaszähler“ des jeweiligen Kanals, um den passenden Gaszähler auszuwählen (es ist hierbei nicht notwendig, das Kontrollkästchen des Kanals zu markieren)
- Wählen Sie den an diesen Eingang angeschlossenen Gaszählertyp aus, z.B. „TG1“

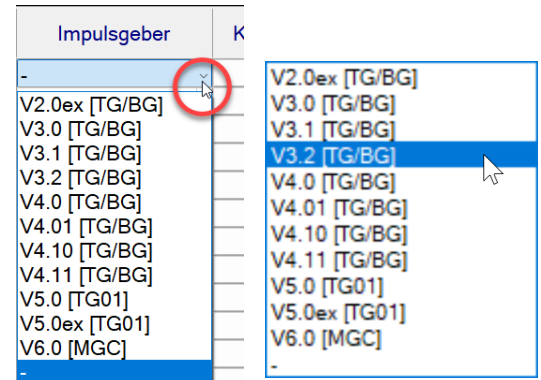


- RIGAMO schlägt automatisch einen geeigneten Impulsgeber für den gewählten Gaszählertyp vor. Bitte überprüfen Sie die Auswahl und wählen Sie ggf. einen anderen Typ.



7.4.2. Zuordnung des Impulsgeber-Typs

- Öffnen Sie das Pull-Down-Menü „Impulsgeber“ des jeweiligen Kanals
- Wählen Sie den Impulsgebertyp des zuvor gewählten Gaszählers. Der Impulsgebertyp des betreffenden Gaszählers ist auf einem Etikett auf der Oberseite des Zählwerksgehäuses angegeben.

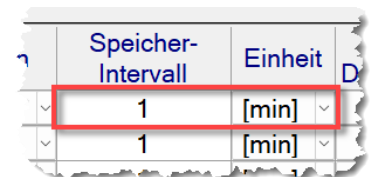


7.4.3. Kalibrierdaten

Beachten Sie hierzu Ziff. 11.3 „Aktivierung individueller Kalibrierdaten“. Allgemeine Informationen zum Thema „Automatische dynamische Korrektur des Messfehlers“ entnehmen Sie bitte Ziff. 11.1 „Allgemein“.

7.4.4. Zeitintervall für Datenerfassung

Nach dem Start der Messung werden alle Impulse für die Messung des Gasvolumens erfasst. Das „Speicher-Intervall“ gibt das Zeitintervall an, nach dessen Ablauf ein einzelner Messwert (= aktuelle Summe des Gasvolumens und aktueller Volumenstrom) aus dem kontinuierlichen Datenstrom als Zwischenwert entnommen wird. Diese Werte bilden die Grundlage für die grafische Darstellung der Messkurven von Volumen und Volumenstrom.



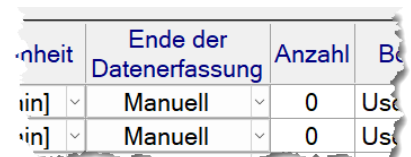
Die Einheit des Zeitintervalls kann auf Minuten [min] oder [h] eingestellt werden. Das kleinste Zeitintervall beträgt 1 Minute. Bei einem kurzen Intervall ist bei Langzeitmessungen der verfügbare Datenspeicher zu beachten.

Bitte beachten Sie:

- Das Erfassungs-Zeitintervall wirkt wie eine indirekte Glättung der Messwertkurve.
- Bei einem großen Zeitintervall kann die Zeit bis zur Darstellung des nächsten Messwertes im Diagramm sehr lang werden.
- Wenn während des gewählten Erfassungs-Zeitintervalls kein Impuls erfasst wurde, werden nach Ablauf des Zeitintervalls keine Daten in der Messdaten-Datei gespeichert. Außerdem wird der letzte erfasste Impuls nicht wiederholt gespeichert.

7.4.5. Terminierung der Messung (Vorwahl)

Unabhängig vom gewählten Terminierungsmodus kann die Datenerfassung an jedem Kanal individuell gestartet und gestoppt werden.

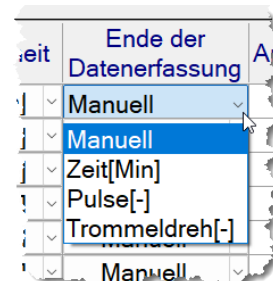


Die Terminierung der Messung kann auf vier unterschiedliche Arten erfolgen:

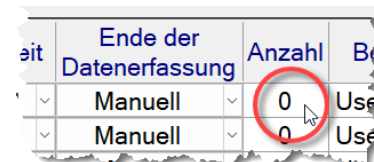
- Manuell ⇒ Durch Klick auf die Schaltfläche Start/Stop nach einer beliebigen Zeit in jedem Kanal.

Bitte beachten Sie: Wenn der Modus „Manuell“ für die Terminierung der Datenerfassung gewählt wird, aber keine manuelle Terminierung erfolgt, werden Datenerfassung und Speicherung der Daten fortgesetzt, bis die Kapazitätsgrenze des Speichermedium erreicht ist.

- Zeit (min)
⇒ Nach einer vordefinierten Zeit.
- Pulse
⇒ Nach einer vordefinierten Anzahl von Impulsen.
- Trommeldrehungen (nur Trommel-Gaszähler Typ „TG“)
⇒ Nach einer vordefinierten Anzahl von Trommelumdrehungen



Der Wert für die Terminierungsmodi „Zeit“, „Pulse“ und „Trommeldrehungen“ kann in das entsprechende Feld eingegeben werden (siehe Abbildung rechts).



7.4.6. Bezeichner für den Namen der Messwertdatei

Optionale Eingabe eines benutzerdefinierten Bezeichners für den Namen der Messwertdatei (durchführende Person, Labor, Fachabteilung etc.).

Bitte beachten Sie:

- Der eingegebene Bezeichner bildet den ersten Teil des Dateinamens der Messwert-Datei. Die Voreinstellung für den Bezeichner ist „User“. Wird diese Voreinstellung gelöscht und keine andere Bezeichnung eingegeben, beginnt der Name der gespeicherten Messwertdatei mit einem Unterstrich „_“. Beachten Sie bitte auch Ziff. 7.4.8.4 „Standard-Dateiname“.
- Entsprechend der Windows-Spezifikation für Dateinamen sind folgende Sonderzeichen nicht zulässig und werden bei einer Eingabe gelöscht:

$$\backslash / > < * ? " | :$$

7.4.7. Kommentare

Optionale Eingabe einer Beschreibung von Messung, Versuchsparameter etc. Dieser Text wird in den Kopfzeilen der jeweiligen Messdatendatei angezeigt [xxx.txt].

7.4.8. Zielverzeichnis und Dateiname der Messdaten

Bitte beachten Sie:

Das Zielverzeichnis für die Speicherung der Messdaten ...

[Installations-Laufwerk]:\RIGAMO\Results\

... muss für den Benutzer mit den entsprechenden Zugriffsrechten zugänglich sein. Andernfalls ist es möglicherweise nicht möglich, die Messdaten zu speichern.

Alle Messdaten, Gaszähler-Parameter sowie optional eingegebene Versuchsparameter werden automatisch in Echtzeit gespeichert. Das Standard-Verzeichnis und der Standard-Dateiname werden nachfolgend beschrieben, können aber individuell geändert werden.

Die Messdaten werden an folgenden Orten in folgenden Zeitintervallen gespeichert:

- Auf dem Speichermedium des Computers:
Entsprechend dem im Konfigurationsfenster eingestellten Zeitintervall der Datenerfassung (Ziff. 7.4.4 „Zeitintervall für Datenerfassung“)
- Auf der SD-Karte im Signal-Interface-Modul »SIM«: Alle 4 Minuten.
(Daher werden bei der Datenwiederherstellung von der SD-Karte Blöcke von 4 Minuten wiederhergestellt. Bitte beachten Sie auch Ziff. 12 „Datenwiederherstellung“ und Ziff. 12.2.1 „Option “Yes” = Recovery and continue data acquisition“)

7.4.8.1. Standard-Verzeichnis (Voreinstellung)

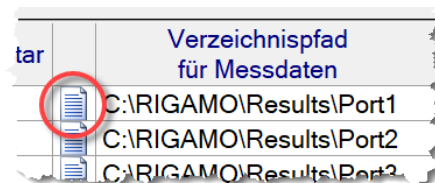
Als Standard-Verzeichnis ist eingestellt: C:\RIGAMO\Results\Port[1-24]

7.4.8.2. Benutzerdefiniertes Zielverzeichnis

Ein benutzerdefiniertes Verzeichnis kann wie folgt für die Datenerfassung festgelegt werden:

(Für die gleichzeitige Konfiguration von mehreren Kanälen mit identischen Daten, siehe Ziff. 7.1.2 b) „Gleichzeitige Konfiguration von mehreren Kanälen mit identischen Daten“)

- Wählen Sie das Verzeichnissymbol des jeweiligen Kanals, um das Datei-Explorer Fenster Ihres Betriebssystems zu öffnen (siehe Abbildung rechts).
- Auswahl des gewünschten Verzeichnisses.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Verzeichnis wählen** (oder ähnlich, abhängig vom Betriebssystem) des Datei-Explorer Fensters.



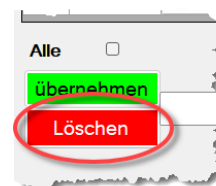
Ein benutzerdefiniertes Verzeichnis bleibt gespeichert (auch nach dem Beenden und Neustart von Rigamo), bis es vom Nutzer geändert oder auf Standardeinstellungen zurückgesetzt wird (siehe folgende Ziff. 7.4.8.3).

7.4.8.3. Zielverzeichnisse auf Installationsstandard zurücksetzen

Zuvor benutzerdefinierte Verzeichnisse können wie folgt auf das Standardverzeichnis C:\Rigamo\Results\Port[n] zurückgesetzt werden:

- Markieren Sie die entsprechenden Kanäle oder „Alle“ für alle Kanäle
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Löschen** :

Achtung: Dadurch werden auch die Einstellungen des jeweiligen Kanals gelöscht.



7.4.8.4. Standard-Dateiname

Der Standard-Dateiname lautet:

[User]_[Port No.]_[Meter Type]_[yymmdd]_[hhmmss].txt

Datum und Uhrzeit des Messbeginns wird zur Generierung des Dateinamens verwendet.
Für die Auswahl eines benutzerdefinierten Bezeichners (statt „User“) siehe Ziff. 7.4.6
„Bezeichner für den Namen der Messwertdatei“.

8. Anzeige von Messdaten

8.1. Fenster „Datenerfassung“



Struktur des Fensters „Datenerfassung“:

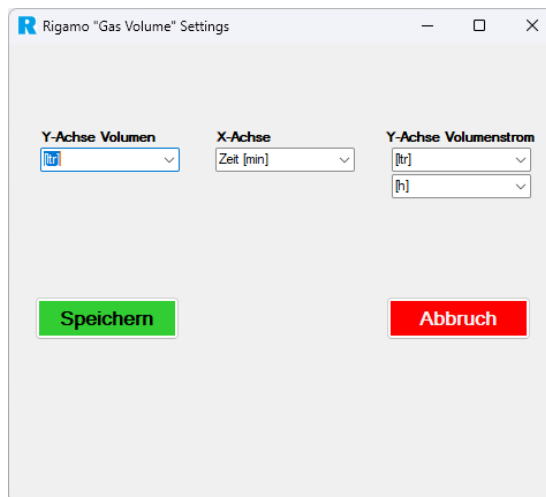
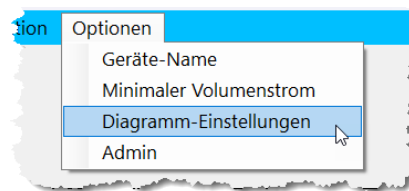
- Bereich 1: Statusanzeige der Kanäle
 - ⇒ Blau: Keine Funktion
 - ⇒ Grau: Kanäle sind an der angeschlossenen »SIM«-Einheit nicht verfügbar
Es können mehr verfügbare Kanäle angezeigt werden, als auf dem angeschlossenen »SIM« vorhanden sind. Bitte prüfen Sie die Anzahl der verfügbaren Anschlüsse des verbundenen »SIM«.
 - ⇒ Rot: Inaktiv
 - ⇒ Grün: Aktiv, Datenerfassung gestartet
- Bereich 2: Tabellarische Anzeige der Daten für die jeweiligen Kanäle in Echtzeit
Es werden die normierten/korrigierten Daten gem. Ziff. 10 angezeigt.
- Bereich 3: Kontrollkästchen zum Ein- und Ausblenden von Graphen
- Bereich 4: Vergrößerungs-Werkzeuge für den Diagrammbereich
- Bereich 5: Legende für Gasvolumen- und Durchfluss-Graphen
- Bereich 6: Diagrammbereich für Gasvolumen und Durchfluss
 - linke y-Achse ⇒ Gasvolumen
 - rechte y-Achse ⇒ Volumenstrom
 - Es werden die normierten/korrigierten Daten gem. Ziff. 10 angezeigt.
- Bereich 7: An- / Abwahl von allen Kanälen
- Bereich 8: Start / Stopp der Datenerfassung
- Bereich 9: Schließt das Datenerfassungs-Fenster
- Bereich 10: Anzeige der Gastemperatur
Aktivierung / Deaktivierung der Temperatur-Normalisierung
- Bereich 11: Anzeige des atmosphärischen Drucks

8.2. Diagramm-Einstellungen

Die Diagramm-Einstellungen können im Menü „Optionen“ geändert werden, welches in den Fenstern „Datenerfassung“ und „Konfiguration“ verfügbar ist.

Für die Darstellung der aufgezeichneten Graphen von Volumen und Volumenstrom können im o.g. Menü „Optionen“ folgende Diagramm-Einstellungen gewählt werden.

Bitte beachten Sie: Die Diagramm-Einstellungen können nach dem Start der Datenerfassung nicht mehr geändert werden.



8.2.1. X-Achse

8.2.1.1. Wählbare Einheiten

- Pulse [-]
- Zeit [s]
- Zeit [min]
- Zeit [h]
- Zeit [d]

8.2.2. Y-Achse 1 (Volumen)

8.2.2.1. Wählbare Einheiten

- Milliliter [ml]
- Liter [ltr]
- Kubikmeter [m³]
- Kubikfuß [ft³]

8.2.3. Y-Achse 2 (Volumenstrom)

8.2.3.1. Wählbare Einheiten

Volumen	pro	Zeit	
Zeit [s]		Milliliter	[ml]
Zeit [min]		Liter	[ltr]
Zeit [h]		Kubikmeter	[m³]
Zeit [d]		Kubikfuß	[ft³]

Für die Anzeige des Volumenstroms sind alle Kombinationen von Volumen- und Zeiteinheiten möglich.

8.2.3.2. Begrenzung des Volumenstroms (nur MilliGascounter)

Wird der maximale Volumenstrom-Bereich des MilliGascounters weit überschritten, wird der maximale Volumenstrom auf 3 ltr/h limitiert.

Weitere Informationen finden Sie im Ziff. 11.4 „Begrenzung des maximalen Volumenstroms“.

8.3. Tabellarische Darstellung der Daten

Bitte stellen Sie in Windows <Systemsteuerung><Anzeige> die Skalierung Ihres Monitors für die Größe von Text und Elementen auf „100%“. Bei einem größeren Wert wird die Anzeige der Daten in den Anzeigefeldern zu groß dargestellt.

Die Daten werden jede Sekunde aktualisiert, unabhängig von dem im Fenster „*Konfiguration*“ eingestellten Zeitintervall für die Datenerfassung. Bitte beachten Sie jedoch, dass die Aktualisierung in den folgenden Fällen möglicherweise nicht dargestellt wird:

- Das im Menü *Gas-Volumen Konfiguration* eingestellte Zeitintervall für die Datenerfassung ist noch nicht abgelaufen.
- Es wurde noch kein weiterer Impuls erfasst.

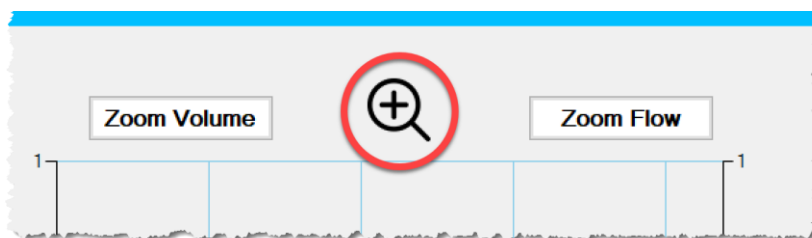
8.4. Grafische Darstellung der Daten

8.4.1. Aktualisierung der Graphen im Diagramm

Die Daten werden entsprechend des im Menü *Gas-Volumen Konfiguration* eingestellten Speicherintervalls für die Datenerfassung aktualisiert.

8.4.2. Vergrößerung der Diagrammfläche

Der Diagrammbereich kann durch Anklicken des Lupensymbols in den Vollbildmodus umgeschaltet werden: Die Datentabelle wird ausgeblendet und der Diagrammbereich



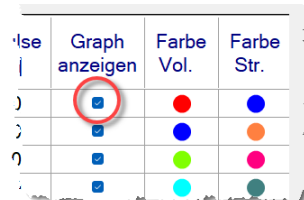
vergrößert dargestellt. Ein wiederholter Klick auf das Lupensymbol zeigt die vorherige Ansicht der Datentabelle und des Diagrammbereichs an.

8.4.3. Anzeige / Ausblenden von Graphen im Diagramm

Die Graphenpaare für Volumen und Volumenstrom können für jeden Kanal einzeln angezeigt werden. Um die Graphen anzuzeigen, müssen die Kontrollkästchen der jeweiligen Kanäle im Fenster *Datenerfassung* in der Spalte „Graph anzeigen“ ausgewählt werden (siehe Abbildung rechts).

☒ zeigt Graph(en)

☐ verbirgt Graph(en)



Standardmäßig ist die Anzeige aller Kanäle voreingestellt. **Löschen von Graphen**

Nach dem erneuten Start der Datenerfassung von einem beliebigen Kanal werden die vorherigen Graphen für Volumen und Volumenstrom dieses Kanals automatisch im Diagramm gelöscht.

9. Datenerfassung

9.1. Konflikt mit „Microsoft .NET Framework“

Um einen Konflikt mit "Microsoft .NET Framework" zu vermeiden, werden die folgenden Vorsichtsmaßnahmen empfohlen:

- **Deaktivieren Sie während der Datenerfassung ALLE automatischen Update-Funktionen, einschließlich Windows-Updates**, da diese Funktionen den Computer herunterfahren und/oder den USB-Anschluss deaktivieren können.
- **Deaktivieren Sie ALLE Energiespareinstellungen**, da diese Funktionen die USB-Anschlüsse des PCs deaktivieren können, wodurch die Datenerfassung beendet würde.
- Wenn durch eine der oben genannten Funktionen ein Konflikt hervorgerufen wird, wird eine **Fehlermeldung vom „Microsoft .NET Framework“** angezeigt.

Weiterhin wird empfohlen, ...

- ... **Antiviren-Software zu deaktivieren**, da diese einen Konflikt mit der Datenerfassung hervorrufen könnte.
- ... den **Computer von einem Firmen- oder Universitätsnetzwerk zu trennen**, da solche Netzwerke die o.g.-Einstellungen auf dem lokalen Computer überschreiben könnten.

9.2. Vorbereitung

- a) Vor Beginn der Datenerfassung **müssen** die folgenden Schritte durchgeführt werden:

- Auswahl des Gaszählertyps und Zuordnung zu den Anschlüssen am *Signal-Interface-Modul »SIM«*
⇒ Menü <Konfiguration> (Ziff. 7.4.1 „Zuordnung des Gaszählertyps“).
- Auswahl des Impulsgebers
⇒ Menü <Konfiguration> (Ziff. 7.4.2 „Zuordnung des Impulsgeber-Typs“)
- Einstellung der Anzeige von benötigten Graphen auf „Anzeigen“
⇒ Menü <Konfiguration> (Ziff. 8.4.3 „Anzeige / Ausblenden von Graphen“)

- b) **Optional** können vor Beginn der Datenerfassung folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Eingabe eines benutzerdefinierten Bezeichners im Namen der Messwertdatei
⇒ Menü <Konfiguration>
(Ziff. 7.4.6 „Bezeichner für den Namen der Messwertdatei“)
- Auswahl eines benutzerdefinierten Zielverzeichnisses für die Speicherung von Messdaten
⇒ Menü <Konfiguration> (Ziff. 7.4.8.2 „Benutzerdefiniertes Zielverzeichnis“)
- Einstellung der Einheiten der Diagrammachsen für die Anzeige von Gasvolumen und Volumenstrom
⇒ Menü <Datenerfassung><Optionen> (Ziff. 8.2 „Diagramm-Einstellungen“)

9.3. Start der Datenerfassung

Die Datenerfassung kann an einem beliebigen Kanal oder einer Kombination von Kanälen entsprechend der Anzahl von Anschlüssen des verbundenen *Signal-Interface-Moduls »SIM«* gestartet (und gestoppt) werden.

Verfügbare Kanäle sind rot markiert, nicht verfügbare Kanäle sind grau markiert. Unter Umständen können mehr verfügbare Kanäle angezeigt werden, als auf dem angeschlossenen »SIM« vorhanden sind. Bitte überprüfen Sie die Anzahl der verfügbaren Anschlüsse des angeschlossenen »SIM«.

No.	Port
1	☐
2	☐
3	☐
4	☐
5	☐
6	☐
7	☐
8	☐
9	☐
10	☐
11	☐
12	☐

1. Vergewissern Sie sich, dass alle erforderlichen Einstellungen gemäß Ziff. 9.2 „Vorbereitung“ vorgenommen wurden.
2. Um die Kanäle für die Datenerfassung auszuwählen, müssen die entsprechenden Kontrollkästchen aktiviert werden ⇒ ☒
Dies kann entweder für **einzelne Kanäle**, eine **Gruppe von Kanälen** oder für **alle Kanäle** durch Auswahl von „Alle“ geschehen ⇒



Nr.	Eingang	Zeit [min]
1	☒	0
2	☒	0
3	☐	0
4	☐	0
5	☒	0
6	☒	0
7	☐	0
8	☒	0
9	☒	0

3. Um die Datenerfassung zu starten, klicken Sie bitte auf **Start**.

Die Statusanzeigen der Kanäle wechseln von rot auf grün und die Datenerfassung beginnt an diesen Kanälen. Die Abbildung auf der rechten Seite zeigt die laufende Datenerfassung von den Anschlüssen Nr. 1, 4 und 5.

Die Messdaten werden automatisch in demjenigen Verzeichnis gespeichert, das im Menü <Konfiguration> festgelegt wurde (siehe auch Ziff. 7.4.8 „Zielverzeichnis und Dateiname der Messdaten“).

No.	Port
1	☒
2	☐
3	☐
4	☒
5	☒
6	☐
7	☐

Bitte beachten Sie: Wenn der Modus „Manuell“ für die Terminierung der Datenerfassung gewählt wird, aber keine manuelle Terminierung erfolgt, werden Datenerfassung und Speicherung der Daten fortgesetzt, bis die Kapazitätsgrenze des Speichermedium erreicht ist.

9.4. Speichern von Messdaten

Beim Starten der Datenerfassung werden Datendateien entsprechend der Anzahl von Kanälen erzeugt, auf denen die Datenerfassung gestartet wird. Die Dateinamen entsprechen den Bezeichnungen, die im Fenster *Konfiguration* festgelegt wurden (siehe auch: Ziff. 7.4.8 „Zielverzeichnis und Dateiname der Messdaten“). Es handelt sich dabei um Textdateien mit der Dateinamenerweiterung „.txt“.

Außerdem wird den Dateinamen während der Datenerfassung die Kennzeichnung „_TMP“ hinzugefügt: → [Dateiname]_TMP.txt,

Wenn die Datenerfassung wie geplant und wie im Menü <Konfiguration> eingestellt beendet wurde (→ „Ende der Datenerfassung“), wird die Kennzeichnung „_TMP“ gelöscht.

Wird die Datenerfassung unerwartet gestoppt, z.B. durch Ausfall des PCs und / oder der Netzversorgung, bleibt die Kennzeichnung „_TMP“ bis zum nächsten Start von RIGAMO bestehen.

In diesem Fall können die Datendatei und die Messdaten gemäß Ziff. 12 „Datenwiederherstellung“ wiederhergestellt werden.

9.5. Während der Datenerfassung

9.5.1. Öffnen von Datendateien

Datendateien werden in dem Verzeichnis C:\RIGAMO\Results gespeichert. Zum Öffnen und/oder Bearbeiten während der Datenerfassung sollte eine Datendatei zunächst in ein beliebiges anderes Verzeichnis kopiert werden. Eine Datendatei sollte nicht im ursprünglichen Rigamo-Verzeichnis geöffnet werden, um einen Schreib-/Lesekonflikt zu vermeiden.

9.5.2. Anzeige

Während der Datenerfassung werden die aktuell gemessenen Werte sowohl tabellarisch als auch grafisch im Diagramm für jeden aktiven Kanal angezeigt.

Falls erforderlich, ist es möglich, während der Datenerfassung...

- ... die Graphen beliebiger Kanäle ein- oder auszublenden (siehe Ziff. 8.4.3 „Anzeige / Ausblenden von Graphen im Diagramm“).
- ... die Liste der Parameter im Fenster *Konfiguration* einzusehen. Diese können aber nicht mehr verändert werden.

9.5.3. Aktualisierung der Daten

Jeder Puls des Pulsgebers des Gaszählers wird von der Software erfasst. Die entsprechenden Werte des Volumens und Volumenstroms werden im Fenster *Datenerfassung* wie folgt aktualisiert:

- In der Daten-Tabelle: Nach Erfassung eines Pulses
- Im Diagramm: Nach ca. 10 sec

9.5.4. Erkennung einer Unterbrechung des Gasstroms

Zur Berechnung des Volumenstroms wird die Zeit zwischen dem vorletzten und dem letzten Impuls gemessen. Um eine Endlosschleife in der Software bei Unterbrechung oder vollständigem Ende des Gasflusses zu vermeiden, wird der Volumenstrom nach einer bestimmten Zeit auf null gesetzt. Die Dauer ist abhängig vom minimalen Volumenstrom und Impulsgeber des betreffenden Gaszählers.

Zur Veränderung des minimalen Volumenstroms siehe Ziff. 14.2 „Minimaler Volumenstrom“.

9.5.5. Begrenzung des maximalen Volumenstroms (nur MilliGascounter)

Wird der maximale Volumenstrombereich des MilliGascounters weit überschritten, wird der **maximale Volumenstrom auf 3 ltr/h begrenzt**.

Weitere Informationen finden im Ziff. 11.4 „Begrenzung des maximalen Volumenstroms“.

9.5.6. Öffnung und Verarbeitung von Daten-Dateien

Daten-Dateien werden im Verzeichnis C:\RIGAMO\Results gespeichert. (Siehe auch Ziff. 7.4.8 „Zielverzeichnis und Dateiname der Messdaten“.) Zum Öffnen und/oder Bearbeiten während der Datenerfassung sollte eine Daten-Datei vorher in ein beliebiges anderes Verzeichnis kopiert werden. Eine Datendatei sollte nicht im ursprünglichen Rigo-Verzeichnis geöffnet werden, um einen Schreib-/Lesekonflikt zu vermeiden.

9.6. Ende der Datenerfassung

Je nach dem im *Konfigurations-Fenster* gewählten Modus „Ende der Datenerfassung“ wird die Datenerfassung entweder manuell oder automatisch beendet nach der gewählten Einheit ...

- ... Zeit
- ... Anzahl von Impulsen
- ... Anzahl der Trommelumdrehungen (nur bei Trommel-Gaszählern Typ »TG«)

Unabhängig vom Terminierungsmodus kann die Datenerfassung für jeden Kanal einzeln gestartet und gestoppt werden.

Manuelle Terminierung

1. Um einen Kanal zur Terminierung der Datenerfassung auszuwählen, muss das entsprechende Kontrollkästchen dieses Kanals aktiviert werden ⇒ ☒



Dieses kann entweder für **einzelne Kanäle**, eine **Gruppe von Kanälen** oder für **alle Kanäle** durch Auswahl von „Alle“ geschehen ⇒

Bitte achten Sie darauf, dass nur die Kontrollkästchen derjenigen Kanäle markiert sind, die beendet werden sollen.

2. Um die Datenerfassung für die ausgewählten Kanäle zu beenden, klicken Sie bitte auf **Stop** ⇒



Die Statusanzeige der ausgewählten Kanäle wechselt von grün auf rot. **Die Datenerfassung der anderen Kanäle bleibt aktiv.**

Die Messdaten werden automatisch in dem Verzeichnis gespeichert, das im Menü <Konfiguration> für die jeweiligen Kanäle festgelegt wurde. Siehe auch Ziff. 7.4.8 „Zielverzeichnis und Dateiname der Messdaten“.

Bitte beachten Sie: Wenn der Modus „Manuell“ für die Beendigung der Datenerfassung gewählt wird, aber keine manuelle Terminierung erfolgt, wird die Datenerfassung fortgesetzt und die Daten werden gespeichert, bis das Speichermedium voll ist.

10. Datenverarbeitung

10.1. Mittelwertbildung der Daten

Für die Mittelwertbildung der erfassten Daten gelten die folgenden Berechnungsmodi:

10.1.1. Allgemeine Mittelwertbildung

Im Allgemeinen wird ein **gleitender Mittelwert** für die aufgezeichneten Daten **über die letzten 10 erfassten Messdaten gebildet**. Der resultierende Durchschnittswert wird sowohl in der Datentabelle als auch im Diagramm angezeigt.

Bei der Verwendung von Trommel-Gaszählern ist zu beachten:

Nach dem physikalischen Messprinzip von Trommelgaszählern werden die einzelnen Kammern der Messtrommel zyklisch geöffnet und geschlossen. Die aktive Kammer **muss geschlossen sein**, bevor sich die nachfolgende Kammer öffnen kann.

Diese sogenannte „Zwangsmessung“ ist einerseits der Grund für die hohe Messgenauigkeit von Trommel-Gaszählern, andererseits bewirkt das Öffnen und Schließen eine geringfügige Druckveränderung im Inneren der Kammer. Die Oberflächenspannung der verwendeten Sperrflüssigkeit verursacht weiterhin eine Druckerhöhung beim Auftauchen einer Messkammer aus der Flüssigkeit (Wasser: höchste, Öl: niedrigere, CalRix: niedrigste Oberflächenspannung). Die resultierende Druckänderung bewirkt eine Veränderung der Drehgeschwindigkeit der Messtrommel, welche – für das bloße Auge meist unsichtbar – von der Software sehr genau erfasst wird. So beschreibt ein leicht wellenförmiger Verlauf der Durchflussmenge den tatsächlichen Durchfluss durch die Messtrommel.

10.1.2. Mittelwertbildung bei Änderungen des Gasdurchflusses

Wenn der **aktuelle Volumenstromwert um mehr als 50 %** vom letzten Durchschnittswert abweicht, beginnt die Mittelwertbildung von vorne, ohne Berücksichtigung der vorherigen Werte.

10.1.3. Mittelwertbildung bei Unterbrechung des Gasdurchflusses

Wird der Gasfluss unterbrochen oder beendet, wird der Volumenstromwert gemäß Ziff. 9.5.4 "Erkennung einer Unterbrechung des Gasstroms" ohne weitere Mittelwertbildung auf null gesetzt. Wenn der Gasfluss wieder einsetzt, beginnt die Mittelwertbildung von vorne, ohne Berücksichtigung der Werte vor und während der Zeit der Unterbrechung.

10.2. Normierung des Volumens

RITTER-Gaszähler sind volumetrische Gaszähler und messen das **aktuelle** Gasvolumen bei der **aktuellen** Gastemperatur und dem **aktuellen** Gasdruck. Die Software »RIGAMO« rechnet das gemessene aktuelle Volumen in das **Norm-Volumen** des Gases bei **Norm-Bedingungen** um:

$$\begin{aligned}\text{Norm-Temperatur} &= 273,15 \text{ Kelvin } (= 0^{\circ}\text{C}) \\ \text{Norm-Druck} &= 1.013,25 \text{ mbar}\end{aligned}$$

Die Formel zur Umrechnung des **aktuellen Volumens** in das **Norm-Volumen** lautet:

$$V_N = V_i \times \frac{P_a}{P_N} \times \frac{T_N}{T_i}$$

wobei

V_N	=	Norm-Volumen in	[ltr]
V_i	=	Angezeigtes Volumen in	[ltr]
p_N	=	Norm-Druck in	[mbar-absolut]
p_a	=	aktueller Gasdruck in	[mbar-absolut]
T_N	=	Norm-Temperatur in	[Kelvin]
T_i	=	aktuelle Temperatur in	[Kelvin]

Der Temperatursensor ist im Gaszähler eingebaut, der Drucksensor zur Messung des atmosphärischen Drucks im „Signal-Interface-Modul“ (SIM).

10.3. Feuchte-Korrektur

Die Volumenkorrektur aufgrund der Feuchte des Gases erfolgt entsprechend der VDI4630 nach der Magnus-Formel:

$$p_w = 6,11231 \cdot e^{\left(\frac{17,5043 \cdot T}{241,2 + T}\right)}$$

p_w Dampfdruck des Wassers in Abhängigkeit von der Temperatur des umgebenden Raums [hPa] (Beispiel: p_w bei 38°C = 66 hPa)

T Gastemperatur

10.4. Korrektur des Volumens auf Basis der Kalibrierkurve (nur MilliGascounter)

Der vom Volumenstrom abhängige Messfehler bei MilliGascountern wird durch einen Algorithmus mit den durch die individuelle Kalibrierung ermittelten Kalibrierfaktoren korrigiert. [Details siehe Ziff. 11 „Automatische dynamische Korrektur des Messfehlers (nur MilliGascounter)“]

11. Automatische dynamische Korrektur des Messfehlers (nur MilliGascounter)

11.1. Allgemein

Aufgrund des physikalischen Messprinzips des MilliGascounters (MGC) ist der Messfehler abhängig von Volumenstrom. Der Messfehler beträgt beim minimalen Volumenstrom ca. +3%, beim maximalen ca. -3%. In der RIGAMO-Software ist daher ein Algorithmus implementiert, der die Messwerte beim jeweils aktuellen Gasvolumen und Volumenstrom auf der Basis der Kalibrierkurve korrigiert. Der verbleibende Restfehler beträgt ca. $\pm 1\%$ über den gesamten Messbereich.

Die Basis für den Korrektur-Algorithmus sind die Kalibrierwerte des MGC. Bei Auslieferung eines neuen MilliGascounters befinden sich die Kalibrierdaten auf der USB-Speicherkarte der Software → Verzeichnis „RIGAMO_Software\Calibration Data“. Für nachträglich gelieferte Kalibrierdaten-Dateien siehe Ziff. 11.2.2 „Verfahren bei nachträglich gelieferten Kalibrierdaten-Dateien“.

Bitte beachten Sie:

- Im **Zählwerk des MilliGascounters** ist ein Kalibrierfaktor programmiert, der die Abweichung des Messwertes vom wahren Volumen beim Standard-Volumenstrom korrigiert.
- Im Gegensatz dazu erfolgt durch die **Software RIGAMO** eine Korrektur beim jeweils aktuellen Volumenstrom. Dies hat zur Folge, dass die vom Display und von RIGAMO angezeigten Volumenwerte unter Umständen voneinander abweichen, wenn der MilliGascounter über eine längere Zeit mit einem stark vom Nennvolumenstrom abweichendem Volumenstrom betrieben wird.
- **Falls keine Kalibrierdaten aus einer individuellen Datei ausgewählt und einem MilliGascounter zugeordnet wurden, erfolgt keine Korrektur der Messwerte.**

11.2. Installation individueller Kalibrierdaten

Damit individuelle Kalibrierdaten aktiviert werden können, müssen die entsprechenden Dateien mit diesen Kalibrierdaten dem Programm zur Verfügung stehen (Dateiformat: „[serial-no].cal“).

Bitte beachten Sie hierzu die Hinweise bezüglich der benötigten Zugriffsrechte für die betreffenden Verzeichnisse in Ziff. 6 „Installation von Software und Hardware“ sowie Ziff. 6.1 „Allgemein“.

11.2.1. Verfahren bei einer neuen RIGAMO-Installation

Bei Auslieferung von RIGAMO enthält das Verzeichnis

\RIGAMO_Software\Calibration Data

auf der USB-Speicherkarte die Kalibrierdaten-Datei(en) des/der gelieferten Gaszähler. Kopieren Sie bitte diese Datei(en) in das Verzeichnis

[Installations-Laufwerk]:\Rigamo\Calibration Data.

Damit stehen die Kalibrierdaten dem Programm für die automatische dynamische Korrektur des Messfehlers zur Verfügung.

11.2.2. Verfahren bei nachträglich gelieferten Kalibrierdaten-Dateien

Wenn MilliGascounter und/oder Kalibrierdaten nachträglich zu einer existierenden RIGAMO Installation geliefert werden, kopieren Sie bitte diese Dateien in das Verzeichnis

[Installations-Laufwerk]:\Rigamo\Calibration Data.

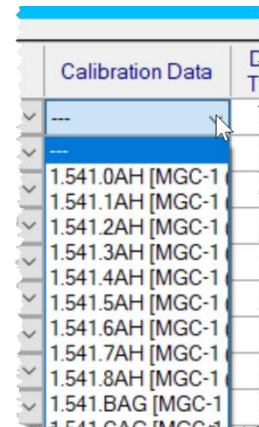
11.3. Aktivierung individueller Kalibrierdaten

- a) Wählen Sie das Pull-Down-Menü „Kalibrierdaten“ des entsprechenden Kanals (die Auswahl des Kontrollkästchens ist hierfür nicht nötig). **Die gleichzeitige Auswahl von mehreren Kanälen ist bei der Vergabe von Kalibrierdaten nicht möglich.**



- b) Es wird eine Auswahl aller Seriennummern angezeigt, die in den Kalibrierdaten-Dateien im Verzeichnis C:\RIGAMO\Calibration Data gespeichert sind. Wählen Sie die Seriennummer des entsprechenden Gaszählers aus.

Achten Sie darauf, dass die richtige Seriennummer dem betreffenden Kanal/Gaszähler zugewiesen wird! Andernfalls würden Messfehler auftreten.



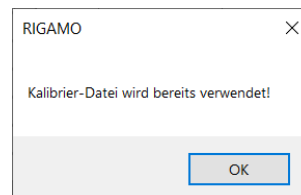
- c) Wiederholen Sie die Schritte (b) und (c) für alle angeschlossenen Gaszähler. Siehe Beispiel in der u.a. Abbildung.

No.	Port	Gas Meter	Pulse Generator	Calibration Data	D	T
1	☒	MGC-1(3,2ml) v	V6.0 [MGC]	1.541.0AH [M...	v	
2	☒	MGC-1(3,2ml) v	V6.0 [MGC]	1.541.1AH [M...	v	
3	☒	MGC-1(3,2ml) v	V6.0 [MGC]	1.541.2AH [M...	v	
4	☒	MGC-1(3,2ml) v	V6.0 [MGC]	1.541.3AH [M...	v	
5	☒	MGC-1(3,2ml) v	V6.0 [MGC]	1.541.4AH [M...	v	
6	☒	MGC-1(3,2ml) v	V6.0 [MGC]	1.541.5AH [M...	v	
7	☒	MGC-1(3,2ml) v	V6.0 [MGC]	1.541.6AH [M...	v	
8	☒	MGC-1(3,2ml) v	V6.0 [MGC]	1.541.7AH [M...	v	
9	☒	MGC-1(3,2ml) v	V6.0 [MGC]	1.541.8AH [M...	v	
10	☒	MGC-1(3,2ml) v	V6.0 [MGC]	1.541.9AH [M...	v	

Anmerkung: Die Kontrollkästchen der Kanäle sind im dargestellten Beispiel markiert, weil zuvor die MGC- und Impulsgeber-Typen den Kanälen gleichzeitig und zeitsparend zugewiesen wurden. Weitere Informationen zu dieser Funktion entnehmen Sie bitte Ziff. 7.1.2 b) „Gleichzeitige Konfiguration von mehreren Kanälen mit identischen Daten“

Falls eine Serien-Nummer irrtümlich ein zweites Mal ausgewählt wurde, wird die nebenstehende Fehlermeldung angezeigt.

Die Kalibrierdaten sind nun aktiviert und werden zur automatischen Korrektur der Messwerte über den gesamten Durchflussbereich verwendet.



11.4. Begrenzung des maximalen Volumenstroms

Falls der maximale Volumenstrom-Bereich des MilliGascounters weit überschritten wird, kann der Korrektur-Algorithmus falsche (sogar negative) Werte erzeugen. Um dieses zu verhindern, ist der **maximale Volumenstrom auf 3 ltr/h limitiert**.

In diesem Fall werden sowohl der Volumenstrom-Graph im Diagramm als auch die Daten in der Datentabelle auf den v.g. Wert limitiert. Die Messwert-Datei enthält denselben limitierten Wert.

12. Datenwiederherstellung

12.1. Allgemein

Das *Signal-Interface-Modul »SIM«* verfügt über eine integrierte SD-Speicherkarte (16 GB) zur dauerhaften Datenspeicherung der Messdaten, unabhängig von der Speicherung der Messdaten auf dem Computer.

Unabhängig von dem im Fenster *Konfiguration* eingestellten Zeitintervall für die Datenerfassung **beträgt das Speicherintervall der Messdaten auf der SD-Speicherkarte 4 Minuten**.

Bei einem Ausfall des Computers oder dessen Stromversorgung werden die Messdaten weiterhin kontinuierlich auf dem »SIM« gespeichert. Hierzu muss allerdings das »SIM« über eigene Stromversorgung verfügen. Dieses ist der Fall, wenn das »SIM« entweder an das RITTER Biogas-Batch-Gärsystem »BBFS« angeschlossen ist oder durch eine „Unterbrechungsfreie Stromversorgung“ (USV) gepuffert wird.

Wenn die Software und/oder der Computer heruntergefahren wurden, erkennt die Software beim erneuten Start der Software automatisch eine aktive Datenerfassung durch die »SIM«. In diesem Fall kann die Datenwiederherstellung gemäß der folgenden Ziff. 12.2 „Automatische Datenwiederherstellung“.

12.2. Automatische Datenwiederherstellung

Beim Start der Datenerfassung wird eine Datendatei mit dem im Konfigurationsmenü festgelegten Dateinamen erstellt (siehe auch Ziff. 9.4 „Speichern von Messdaten“).

Weiterhin wird beim Start diesem Dateinamen die Kennzeichnung „_TMP“ hinzugefügt:
→ [FileName]_TMP.txt

Nach dem Herunterfahren des Computers werden beim Neustart der Software die Dateinamen mit der Kennzeichnung „_TMP“ erkannt und es wird die folgende Meldung angezeigt:

The data acquisition to computer was terminated while the data acquisition to SIM was continued. Recovery of saved data from SIM to computer?

Yes = Recovery and continue data acquisition

No = Recovery and stop of data acquisition

Quit = No recovery and stop of data acquisition

12.2.1. Option "Yes" = Recovery and continue data acquisition"

- a) Alle Datendateien in allen Kanälen mit der Kennzeichnung „_TMP“ werden in Dateien mit der Bezeichnung „[FileName_FirstStartTime]_REC.txt“. („REC“ = Aufgezeichnet) konvertiert.

Diese Dateien enthalten die Originaldaten vom Beginn der Messung bis zum Herunterfahren der Software und/oder des Computers. Diese Dateien bleiben dauerhaft für eine eventuelle Überprüfung verfügbar.

- b) Es werden neue Dateien mit dem Dateinamen „[FileName_FirstStartTime].txt“ erstellt.

Diese Dateien enthalten die wiederhergestellten Daten vom Beginn der Messung bis zum Neustart der Software. Bitte beachten Sie: **Das Speicherintervall der von der SD-Speicherkarte wiederhergestellten Messdaten beträgt 4 Minuten.**

- c) Bei Wiederaufnahme der Datenerfassung werden neue Dateien mit dem Dateinamen „[FileName_NewStartTime]_TMP.txt“ erstellt.

Diese Dateien enthalten die Messdaten nach dem Neustart der Messung mit dem im Konfigurations-Fenster eingestellten Speicherintervall. Wenn die Datenerfassung, wie im Konfigurations-Fenster → „Ende der Datenerfassung“ konfiguriert, beendet wurde, wird die Kennzeichnung „_TMP“ gelöscht.

12.2.2. Option "No = Recovery and stop of data acquisition"

Gleiche Vorgehensweise wie bei der Option "Yes", aber ohne die Erstellung von neuen Datendateien gem. Ziff. 12.2.1 c).

12.2.3. Option "Quit = No recovery and stop of data acquisition"

Die beim Start der Messung erzeugte(n) Datendatei(en) → [FileName]_TMP.txt bleiben unverändert. Siehe auch Ziff. 12.2.4 „Manuelle Datenwiederherstellung“.

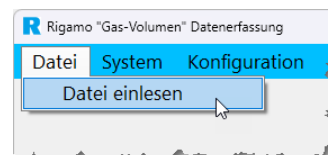
12.2.4. Manuelle Datenwiederherstellung

13. Anzeige und Verarbeitung der gespeicherten Datensätze

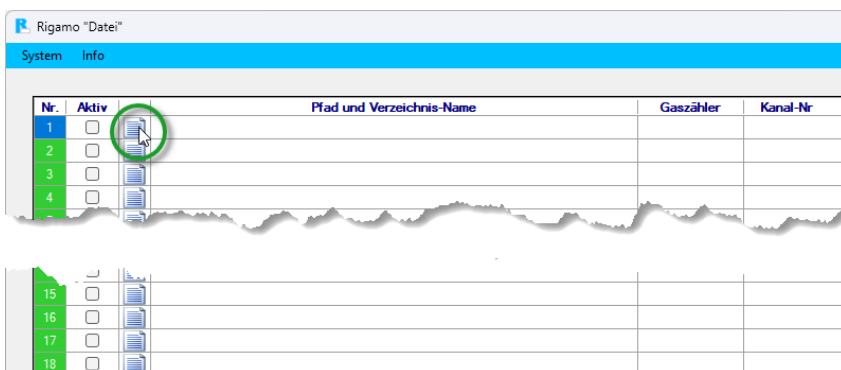
Nach Terminierung der Datenerfassung können gespeicherte Datendateien mit Rigamo geöffnet werden ...

- ... zur graphischen und tabellarischen Anzeige von Messwerten
- ... zum Export als Microsoft Excel® Tabelle (Version 2003 oder neuer)

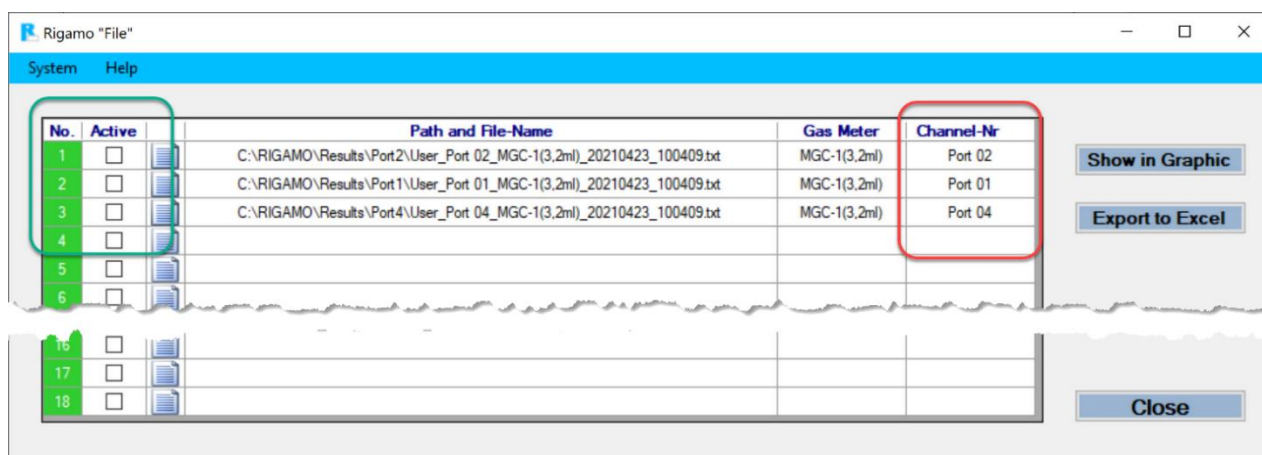
Hierfür öffnen Sie im Menü „Gas-Volumen“ *Datenerfassung* das Menü <Datei><Datei einlesen>.



Um Datendateien zu öffnen, klicken Sie bitte auf das unten grün markierte „Verzeichnis“-Symbol. Es öffnet sich das Dateieexplorer-Fenster Ihres Betriebssystems. Wählen Sie die gewünschten Dateien in den jeweiligen Verzeichnissen aus.



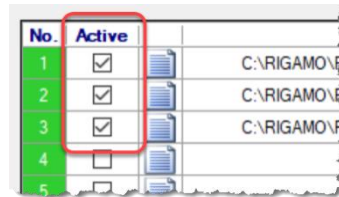
Die gewählten Dateien werden angezeigt:



Bitte beachten Sie: Im Offline-Modus beziehen sich die Nummerierung (im grün markierten Bereich) auf die **Dateien** und **nicht auf die Kanäle**. Die Ursache dafür ist, dass die Nummerierung der Kanäle der vorherigen Datenerfassung (oben in rot markiert) nicht unbedingt mit der Reihenfolge und der Anzahl der ausgewählten Datendateien übereinstimmen.

13.1. Tabellarische und grafische Anzeige

Zur Anzeige der gespeicherten Daten markieren Sie die Kontrollkästchen der jeweiligen Dateien (Mehrfachauswahl möglich) und klicken „Anzeige in Grafik“ (siehe Abbildung oben).



- In der numerischen Datentabelle wird der zuletzt aufgezeichnete Datensatz der jeweiligen Datei angezeigt.
- Das Diagramm zeigt die Graphenpaare (Volumen und Volumenstrom) der jeweiligen Datendateien an. Stellen Sie sicher, dass für die Anzeige der Diagramme die jeweiligen Datei-/Kanalnummern im *Datenerfassungs-Fenster* auf „Graph anzeigen“ eingestellt sind.

13.2. Export von Daten

Für den Export der gespeicherten Messdaten muss Microsoft Excel® 2003 (oder eine neuere Version) installiert sein.

- Wählen Sie die Datendateien wie in der vorherigen Ziff. 13 „Anzeige und Verarbeitung der gespeicherten Datensätze“. Insbesondere darf die Markierung des / der Kontrollkästchen der ausgewählten Dateien nicht vergessen werden.
- Mit einem Klick auf „Export Excel“ wird der Datei-Explorer Ihres Betriebssystems geöffnet, um das Zielverzeichnis und den Dateinamen auszuwählen. Standardeinstellung: C:\RIGAMO\Results\Export_to_Excel_[Date].xlsx
- Nach Wahl des Zielverzeichnisses wird Microsoft Excel® geöffnet und die Daten der ausgewählten Datei(en) in eine neue Excel-Tabelle exportiert.



Beim gleichzeitigen Export von mehreren Dateien werden die Daten jeder Datendatei (Parameter plus Messdaten) in ein separates Tabellenblatt der Excel-Tabelle exportiert.

Beispiel für den gleichzeitigen Export von 4 Datendateien:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	User	User											
2	File	C:\Programme\Rigamo V2.12 Beta\Result\Port 16\User_Port16_MGC-1_090211_105125.txt											
3	Start Date	11.02.2009											
4	Start Time	10:51:26											
5	Gas Meter	MGC-1											
6	Pulse Generator	V6.0 (MGC)											
7	Port	Port16											
8	Smoothing Factor (1-10)	5											
9	Sampling Time Interval	1											
		Serial No.=16											
		Calibration Parameters:											
		a=-0,010700											
		b=-0,011400											
		c=0,957700											
		d											
10	Comment												
11	End of Measurement	Manual											
12	Date	Time	Runtime [h]	Volume [ltr]	Flow Rate [ltr/h]	Pulse [-]							
13	11.02.2009	10:51:30	0,0000	0,0032	-	1							
14	11.02.2009	10:51:37	0,0020	0,0067	18,067	2							
15	11.02.2009	10:51:47	0,0048	0,0102	16,620	3							
16	11.02.2009	10:51:57	0,0076	0,0136	15,800	4							
17	11.02.2009	10:52:08	0,0104	0,0171	15,292	5							
18	11.02.2009	10:52:17	0,0131	0,0206	14,942	6							
19	11.02.2009	10:52:27	0,0159	0,0240	13,989	7							
20	11.02.2009	10:52:37	0,0187	0,0275	13,595	8							
21	11.02.2009	10:52:48	0,0214	0,0309	13,389	9							
22	11.02.2009	10:52:58	0,0243	0,0344	13,237	10							
23	11.02.2009	10:53:07	0,0270	0,0378	13,122	11							
24	11.02.2009	10:53:17	0,0298	0,0413	12,945	12							
25	11.02.2009	10:53:27	0,0326	0,0447	12,786	13							
26	11.02.2009	10:53:38	0,0353	0,0482	12,653	14							
27	11.02.2009	10:53:48	0,0382	0,0516	12,534	15							
28	11.02.2009	10:53:57	0,0409	0,0551	12,424	16							

14. Optionen

Das Menü „Optionen“ enthält Einstellungen für die folgenden Parameter.

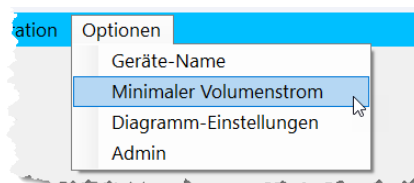
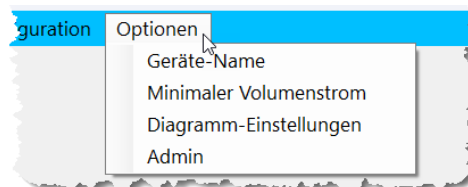
14.1. Geräte-Name

Diese Funktion wird in einer zukünftigen Version dieser Software zur Verfügung stehen.

14.2. Minimaler Volumenstrom

Zur Berechnung des Volumenstroms wird die Zeit zwischen dem vorletzten und dem letzten Impuls gemessen. Um eine Endlosschleife in der Software zu vermeiden, nachdem der Gasfluss unterbrochen oder gestoppt wurde, wird der Volumenstrom nach einer bestimmten Zeit auf null gesetzt. Die Dauer ist von dem minimalen Volumenstrom und dem Impulsgeber des jeweiligen Gaszählers abhängig. Im Allgemeinen wird der Volumenstrom-Wert auf null gesetzt, nachdem das 1,5-fache des Zeitintervalls zwischen zwei Impulsen beim minimalen Volumenstrom verstrichen ist.

Nach Ablauf dieser Zeit wird der Volumenstrom-Wert ohne Mittelwertbildung auf null gesetzt. Wenn der Durchfluss wieder einsetzt, beginnt die Mittelwertbildung wieder von vorne, ohne Berücksichtigung der Werte vor und während der Ausfallzeit.



Bei Bedarf kann dieser Zeitraum an die jeweiligen Bedingungen der Messung angepasst werden, indem der Wert des minimalen Volumenstroms in diesem Menü geändert wird.

Der Zeitraum ist umgekehrt proportional zum minimalen Volumenstrom:

⇒ Die Verdoppelung des minimalen Volumenstroms halbiert den Zeitrahmen.

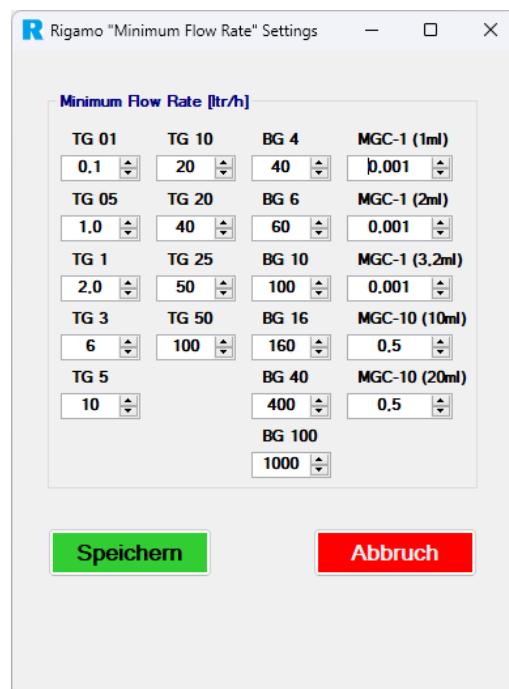


Tabelle der Standardwerte für die Zeit, nach welcher der Volumenstrom auf null gesetzt wird:

TG/BG-Modelle [Sekunden]:

Gaszähler	Standard Minimal- Volumenstrom [ltr/h]	Impulsgeber				
		V2.0ex	V3.x	V4.01	V4.11	V5.0
TG 01	0.1	144	36	18	14	144
TG 05	1	54	14	7	5	54
TG 1	2	54	14	7	5	54
TG 3	6	45	11	6	5	45
TG 5	10	45	11	6	5	45
TG 10	20	45	11	6	5	45
TG 20	40	45	11	6	5	45
TG 25	50	45	11	6	5	45
TG 50	100	45	11	6	5	45
BG 4	40	23	6	3	2	23
BG 6	60	30	8	4	3	30
BG 10	100	45	11	6	5	45
BG 16	160	56	14	7	6	56
BG 40	400	23	6	3	2	23
BG 100	1000	9	2	1	1	9

MGC-Modell:

Gaszähler	Standard Minimal-Volumenstrom [ltr/h]	[Minuten]
MGC-1 (3,2 ml)	0.001	192

14.3. Diagramm-Einstellungen

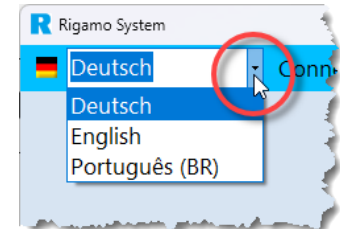
Die Diagramm-Einstellungen sind in Ziff. 8.2 „Diagramm-Einstellungen“ beschrieben.

14.4. Sprache

Die Software bietet mehrsprachige Einstellungen für Sprachen mit lateinischen Schriftzeichen. Die gewünschte Sprache kann nach dem Start der Software im Menü des *System-Fensters* ausgewählt werden.

Die Software ist derzeit in den folgenden Sprachen verfügbar:

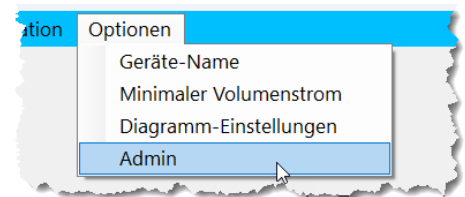
- Englisch
- Deutsch
- Portugiesisch (Brasilien)



Nachdem Sie eine andere Sprache ausgewählt haben, wird diese sofort angezeigt.

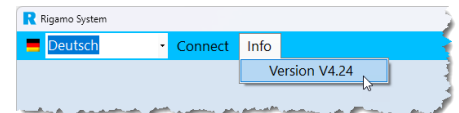
14.5. Admin

Passwortgeschützter Bereich für interne Modifikationen der Software durch RITTER.



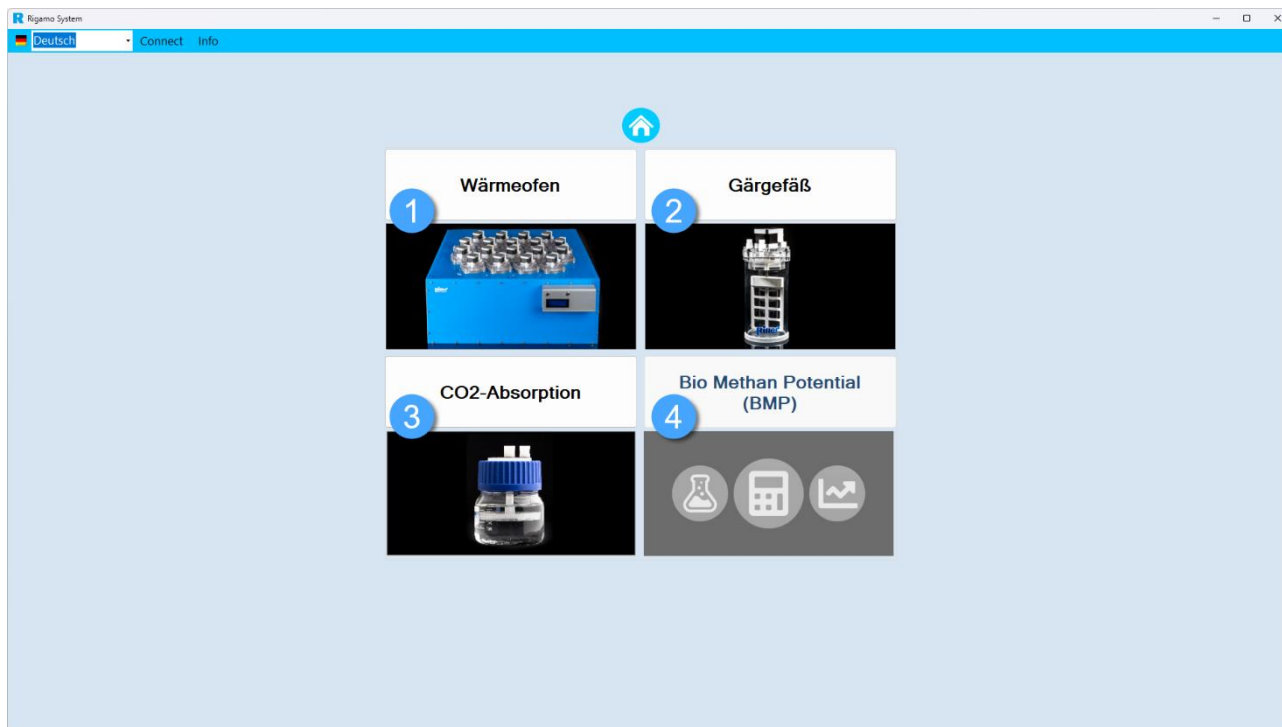
15. Info

Im Menü „Info“ wird die Versionsnummer der installierten RIGAMO-Software angezeigt.



16. Modul „Gärsystem“

16.1. Menü



(1) Wärmeofen

- Einstellung und Anzeige der Temperatur des Wärmeofens

(2) Gärgefäß

- Drehzahl-Einstellung der Rührwerke
- Einstellung des Intervallbetriebs: Rührzeit / Pausenzeit

(3) CO₂-Absorption

- Berechnung, Anzeige und Abspeicherung der verbleibenden CO₂-Absorptionskapazitätswerte - individuell für jede der maximal 18 Absorptionsflaschen
- Einstellen eines benutzerdefinierten Werts für die Alarmfunktion der verbleibenden CO₂-Absorptionskapazität

(4) Bio Methan Potential

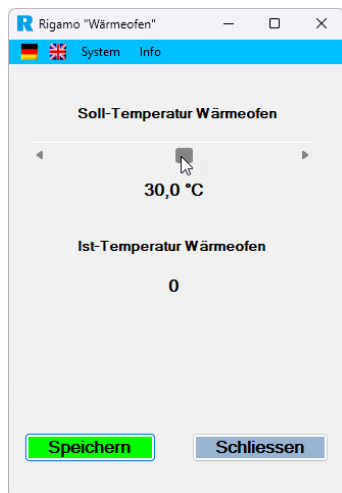
- Berechnung des Bio Methan Potentials („BMP“) für bis zu 18 Substrate/Proben (in Vorbereitung)

Um zum Hauptfenster System zurückzukehren, klicken Sie bitte auf die Schaltfläche „Home“:



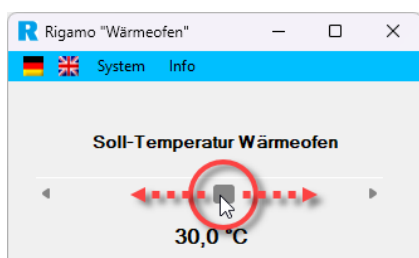
16.2. Einstellung und Anzeige der Temperatur des Wärmeofens

Beim Start dieser Anwendung erscheint das folgende Fenster:

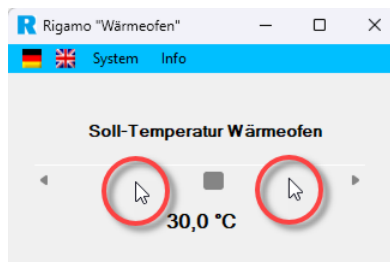
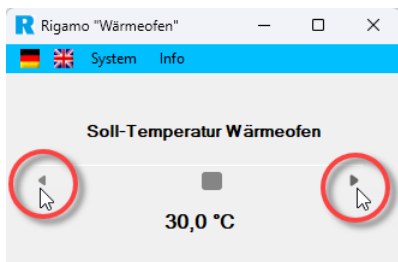


Einstellung der Temperatur:

- a) Schnell-Einstellung: Klicken und halten Sie die Maustaste gedrückt, um den Schieberegler auf die gewünschte Temperatur zu bewegen:



- b) Schrittweise Einstellung in 1°C Intervallen:



Per Mausklick auf die Pfeile oder in die Bereiche links und rechts vom Schieberegler wird die Temperatur um 1°C erhöht / verringert. Wenn Sie auf einen dieser Punkte klicken und die Maustaste gedrückt halten, wird die Temperatur kontinuierlich reduziert oder erhöht.

Die **aktuelle Temperatur** wird sowohl in **diesem Fenster** als auch auf der **Anzeigeeinheit an der Vorderseite des Wärmeofens** angezeigt.

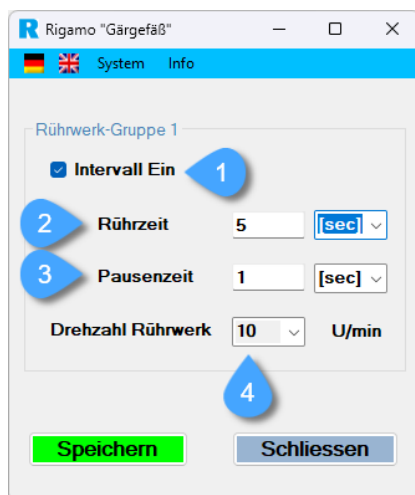
Bitte beachten Sie: Wenn das *Signal-Interface-Modul »SIM«* an den Wärmeofen **und** an den Computer angeschlossen wurde, ist die manuelle Einstellung der Ofentemperatur an der Anzeigeeinheit des Ofens nicht mehr möglich. Bei dieser Konfiguration ist die Temperatureinstellung nur durch »RIGAMO« möglich.

Wenn der Temperaturwert geändert wird, wird entsprechend die Heizung sofort gestartet oder gestoppt. Die eingegebenen Werte werden jedoch nur gespeichert, wenn Sie auf **Speichern** klicken.

Die Schaltfläche **Schließen** schaltet den Wärmeofen aus.

16.3. Steuerung des Rührwerks der Gärflasche

Beim Start dieser Anwendung erscheint das folgende Fenster:



- (1) Intervallbetrieb der Rührblätter an/aus
- (2) Einstellung der Rührzeit [sec / min / h]
- (3) Einstellung der Pausenzeit [sec / min / h]
- (4) Einstellung der Rührgeschwindigkeit in vorgegebenen diskreten Werten

Wenn Sie einen Wert in eines der Eingabefelder eingeben, wird diese Einstellung sofort übernommen. Die eingegebenen Werte werden jedoch nur gespeichert, wenn Sie auf **Speichern** klicken.

Die Schaltfläche **Schließen** schaltet die Rührwerke aus.

16.4. CO₂-Absorption

16.4.1. Allgemein

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 Indikator zur Anzeige der Sättigungsgrenze!** In Kombination mit dem RITTER »Biogas-Batch-Gärsystem« ist es eine ideale Ergänzung für eine professionelle Biogas-Forschung.

Für weitere technische Informationen beachten Sie bitte das Datenblatt der CO₂-Absorptionsflasche.



16.4.2. Absorptionskapazität

Definition:

Die Kapazitätsgrenze ist erreicht, wenn die CO₂-Absorptionsrate von 100% bei Versuchsbeginn auf 99% reduziert ist. Das bedeutet: Der CO₂-Anteil des Biogases am Ausgang der Absorptionsflasche liegt zwischen 0% und maximal 1%.

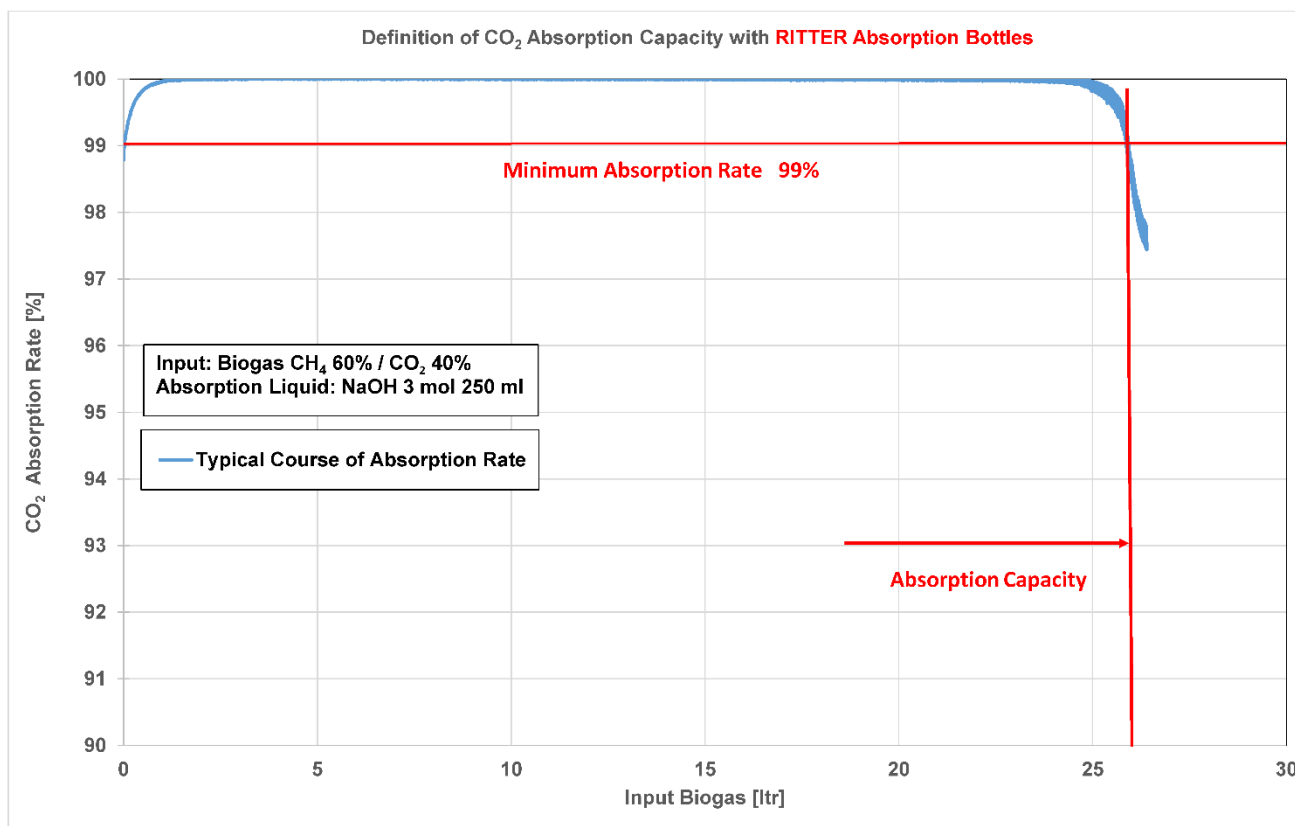


Tabelle der Absorptionskapazitäten bei verschiedenen Volumenstrom-Geschwindigkeiten:

¹⁾

	Biogas Ein- leitung	Volumenstrom [ml/h]							
		0	50	100	200	300	500	750	1000
CO ₂ Absorptionskapazität, ca. [ltr] ²⁾	40% CO ₂ 60% CH ₄	17,0	13,4	12,1	8,8	7,9	7,8	7,7	7,6
	60% CO ₂ 40% CH ₄	17,0	13,5	11,8	8,9	8,5	8,3	8,0	8,1
Max. Methan-Volumen, ca. [ltr] ³⁾	40% CO ₂ 60% CH ₄	25,5	20,1	18,2	13,2	11,9	11,7	11,6	11,4
	60% CO ₂ 40% CH ₄	11,3	9,0	7,9	5,9	5,7	5,5	5,3	5,4

¹⁾ Diese Tabelle wird mit weiteren CO₂-Konzentrationswerte aktualisiert, sobald neue Daten verfügbar sind.

Für die Bestimmung des CO₂-Konzentrationswertes werden die Gassensoren RITTER »MultiGas« empfohlen. Mit dem RITTER »MultiGas« *duo IR2* Sensor kann gleichzeitig auch der Konzentrationswert für Methan bestimmt werden.

Weitere Informationen finden Sie unter <https://www.ritter.de/en/products/multigas-sensors/>

Wenn keine Bestimmung des CO₂-Konzentrationswertes möglich ist, wird empfohlen, den geringsten CO₂-Konzentrationswert zu verwenden, die in der obigen Tabelle angegeben ist.

²⁾ Pro Flaschenfüllung 250 ml, Absorptionslösung KOH 3 mol

³⁾ Nachdem das CO₂ aus dem Biogas absorbiert wurde, zeigt der MilliGascounter das Volumen des reinen Methans an. Die Grenze der CO₂-Absorptionskapazität ist erreicht, wenn der MilliGascounter die in der obigen Tabelle angegebenen Werte anzeigt.

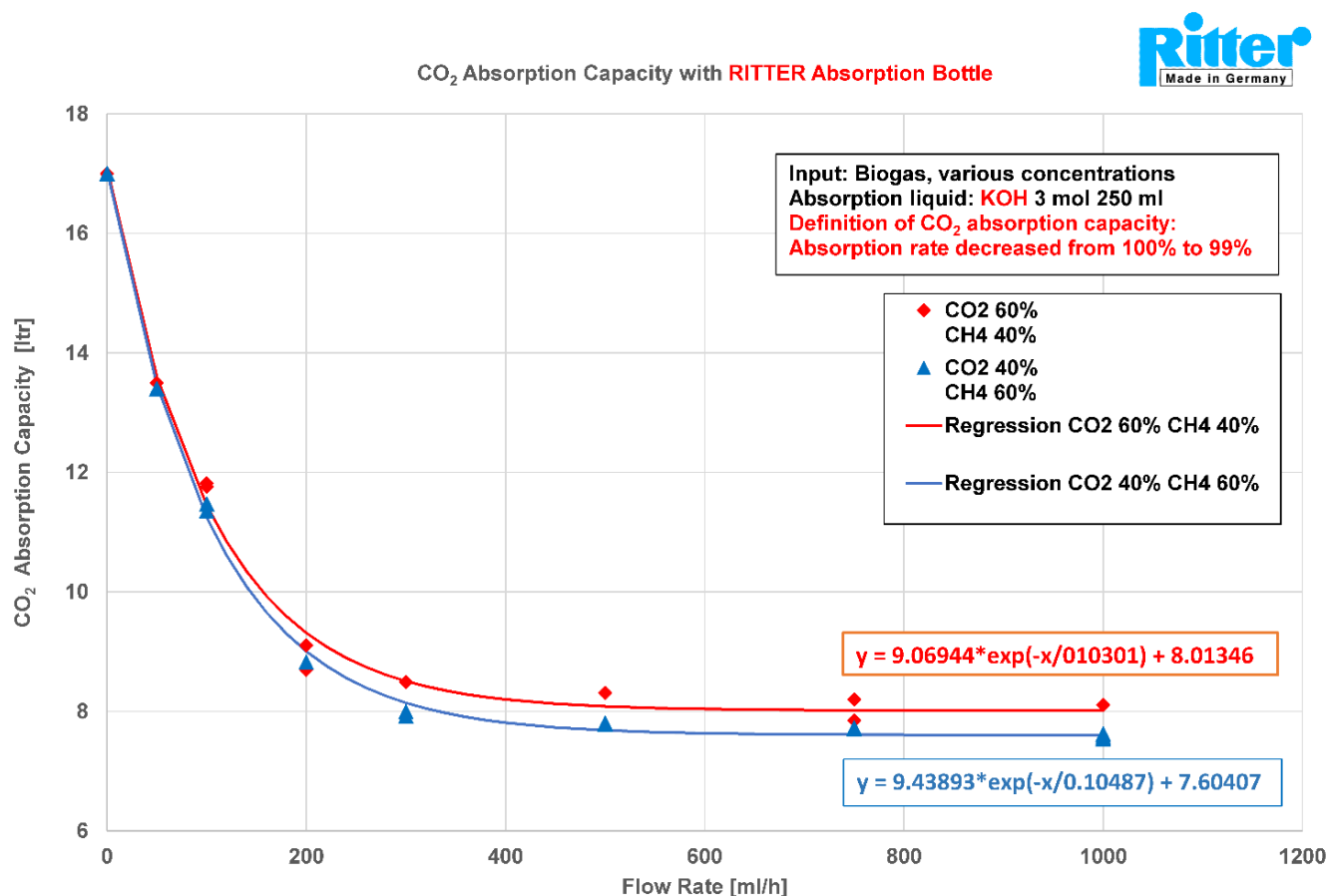
Bitte beachten Sie: Die angegebenen Werte für die maximale Methanmenge bei einem bestimmten Durchfluss wurden bei einem **konstanten** Durchfluss von Biogas ermittelt. Bei Biogas-Fermentationsprozessen schwankt die Durchflussmenge jedoch im Allgemeinen während eines Gärversuchs erheblich. Um einen aussagekräftigeren Wert für die verbleibende CO₂-Aufnahmekapazität zu erhalten, ist die Verwendung der Datenerfassungssoftware »RIGAMO« sehr zu empfehlen.

16.4.3. Dynamische Berechnung der Absorptionskapazität

Aus der obigen Tabelle ist ersichtlich, dass die Absorptionskapazität mit der RITTER-Absorptionsflasche ...

- a) ... bei unterschiedlichen CO₂-Konzentrationen nicht besonders stark variiert,
- b) ... erheblich mit steigenden Durchflussraten variiert, da die Zeit verringert wird, in der das CO₂ mit der Absorptionsflüssigkeit in Kontakt ist. Aufgrund des einzigartigen Tauchrohrdesigns von RITTER ist diese Zeit jedoch weitaus länger als bei herkömmlichen Oberflächen-Absorptionsflaschen.

Das folgende Diagramm zeigt die CO₂-Absorptionskapazität in Abhängigkeit vom Volumenstrom:



Mit der Datenerfassungssoftware »RIGAMO« wird zu jedem Zeitpunkt des Gärprozesses die tatsächliche Durchflussmenge zur Berechnung der verbleibenden CO₂-Absorptionskapazität für **jede der bis zu 18 Absorptionsflaschen einzeln berücksichtigt**.

A Algorithmen zur Berechnung der verbleibenden CO₂-Absorptionskapazität:

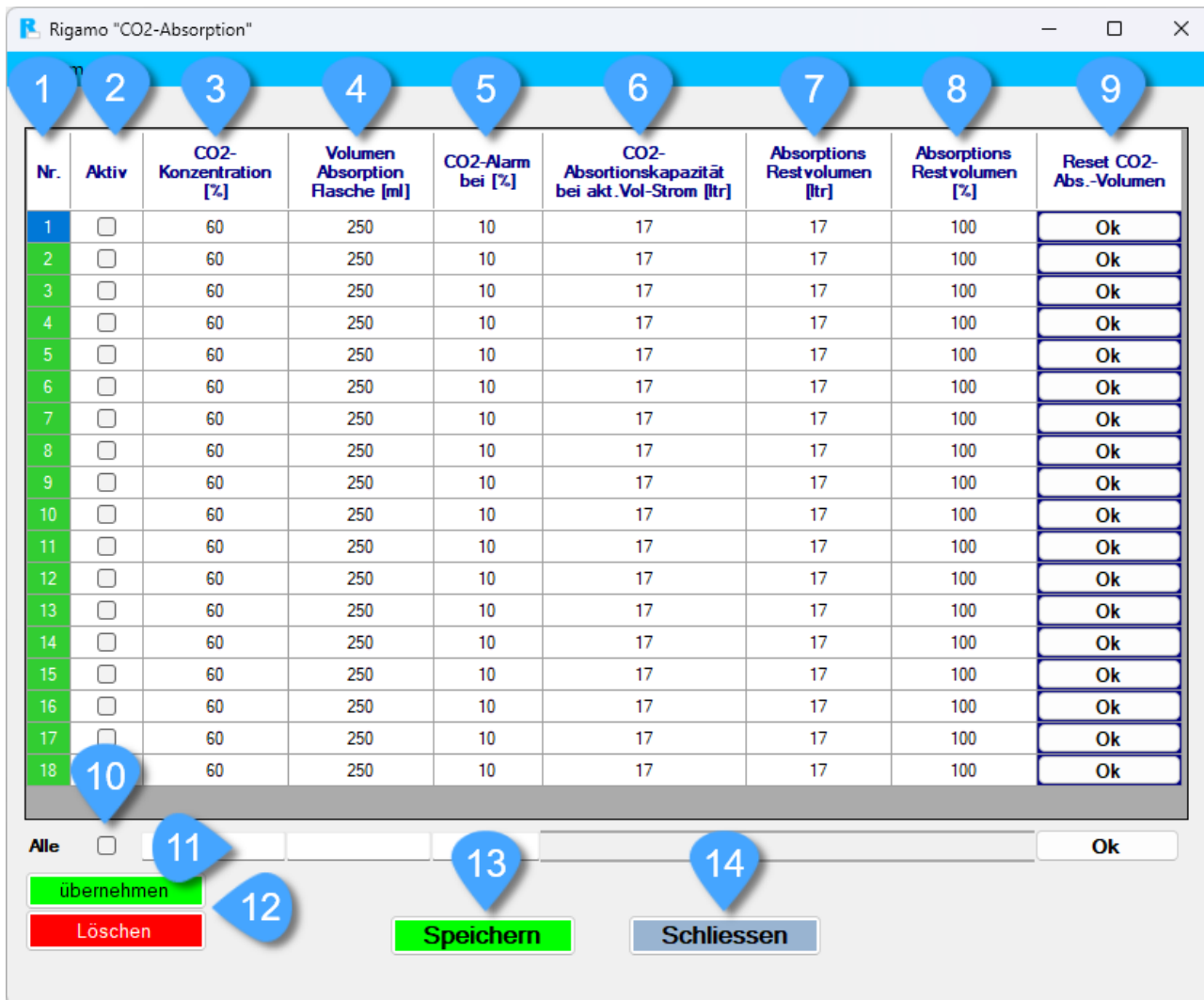
- CO₂-Konzentrationen < 60%: $y = 9,43893 \cdot \exp(-x/0.10487) + 7,60407$
- CO₂-Konzentrationen ≥ 60%: $y = 9,06944 \cdot \exp(-x/010301) + 8,01346$

Wobei ... $y \triangleq$ CO₂-Absorptionskapazität [ltr]

$x \triangleq$ Volumenstrom [ml/h]

16.4.4. Berechnung der Absorptionskapazität

Wenn diese Anwendung gestartet wird, erscheint das folgende Fenster:



Nr.	Aktiv	CO2-Konzentration [%]	Volumen Absorption Flasche [ml]	CO2-Alarm bei [%]	CO2-Absorptionskapazität bei akt. Vol-Strom [ltr]	Absorptions Restvolumen [ltr]	Absorptions Restvolumen [%]	Reset CO2-Abs.-Volumen
1	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
2	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
3	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
4	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
5	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
6	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
7	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
8	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
9	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
10	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
11	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
12	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
13	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
14	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
15	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
16	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
17	☐	60	250	10	17	17	100	Ok
18	☐	60	250	10	17	17	100	Ok

Alle ☐ 11 13 14 Ok

- (1) Fortlaufende Nummer der CO₂-Absorptionsflaschen
- (2) Kontrollkästchen zur Auswahl / Abwahl einzelner Kanäle (nur für „Master-Linie“ (11) benötigt)
- (3) CO₂-Konzentration im Biogas
- (4) Volumen der RITTER CO₂-Absorptionsflasche
- (5) CO₂-Konzentrationswert, bei dem ein Alarm angezeigt werden soll (Standardwert: 10%, kann individuell eingestellt werden)
- (6) Anzeige der CO₂-Absorptionskapazität beim aktuellen Volumenstrom
- (7) Verbleibende CO₂-Absorptionskapazität in [ltr]
- (8) Verbleibende CO₂-Absorptionskapazität in [%]
- (9) Zurücksetzen der CO₂-Absorptionskapazität auf den Standardwert (= Maximalwert) von 17 l / 100% nach dem erneuten Befüllen der CO₂-Absorptionsflasche(n) mit neuer Absorptionsflüssigkeit

- (10) Kontrollkästchen für die Auswahl / Abwahl aller Absorptionsflaschen
- (11) „Master-Linie“ zur gleichzeitigen Eingabe / Entfernung von Parametern bei ausgewählten Absorptionsflaschen
- (12) Übernimmt die in der „Master-Linie“ eingegebenen Werte für alle ausgewählten Absorptionsflaschen
- (13) Abspeicherung der eingegebenen Parameter
- (14) Schließt das *Konfigurations-Fenster* ohne Abspeicherung der eingegebenen Parameter

16.5. Bio Methan Potential (BMP)

Diese Funktion wird in einer zukünftigen Version dieser Software zur Verfügung stehen.

17. Beenden von RIGAMO

Das Programm wird über die Schaltfläche „Fenster schließen“ in der oberen rechten Ecke der Anwendung geschlossen.



Bitte beachten Sie, dass die Datenerfassung beim Schließen der Software beendet wird.