

MULTI-GASDURCHFLUSSMESSER

MODELLE 5300/5310/5320/ 5330/5303



BETRIEBS- UND SERVICEHANDBUCH

ARTIKELNUMMER 6014075, REVISION D
JUNI 2021



SEHEN SIE NOCH HEUTE DIE VORTEILE EINER REGISTRIERUNG!

Vielen Dank für den Kauf Ihres TSI® Geräts. Gelegentlich gibt TSI® Informationen zu Softwareupdates, Produktverbesserungen und neuen Produkten heraus. Durch die Registrierung Ihres Geräts kann TSI® Ihnen diese wichtigen Informationen zusenden.

<http://register.tsi.com>

Im Rahmen des Registrierungsprozesses werden Sie um Ihre Kommentare zu TSI Produkten und -Dienstleistungen gebeten. Das Kundenfeedbackprogramm von TSI gibt Kunden wie Ihnen die Möglichkeit, uns Ihre Meinung über unsere Leistungen mitzuteilen.



UNDERSTANDING, ACCELERATED

TSI Incorporated - Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website unter www.tsi.com.

USA	Tel.: +1 800 680 1220	Indien	Tel.: +9180 67877200
UK	Tel.: +44149 4 459200	China	Tel.: +8610 8219 7688
Frankreich	Tel.: +3314119 2199	Singapur	Tel.: +65 6595 6388
Deutschland	Tel.: +49 241523030		

Garantie

Copyright©

TSI Incorporated / 2019–2021 / Alle Rechte vorbehalten.

Adresse

TSI Incorporated / 500 Cardigan Road / Shoreview, MN 55126 USA

	WARNUNG Die Durchflussmesser von TSI® sind mit einem beheizten Platinsensor ausgestattet. Sie dürfen nicht mit brennbaren oder explosiven Gasen oder Gemischen verwendet werden.
---	--

	ACHTUNG Die Durchflussmesser von TSI® sind keine medizinischen Geräte gemäß FDA 510k und sollten in keiner Situation für Messungen der menschlichen Atmung verwendet werden.
---	--

GARANTIE- UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG (gültig ab Februar 2015)

(Landesspezifische Bedingungen außerhalb der USA finden Sie unter www.tsi.com.)

Der Verkäufer garantiert, dass die Waren, ausgenommen Software, die im Rahmen des normalen Gebrauchs und der normalen Wartung gemäß der Bedienungsanleitung verkauft wird, **12 Monate** lang frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind, oder wenn weniger, die in der Bedienungsanleitung angegebene Zeit vom Versanddatum bis zum Kunden. Diese Gewährleistungsfrist umfasst alle gesetzlichen Gewährleistungen. Diese beschränkte Garantie unterliegt den folgenden Ausschlüssen und Ausnahmen:

- Für Heißleiter- oder Heißfilmsensoren, die mit Forschungsanemometern verwendet werden, und bestimmte andere Komponenten, wenn in den Spezifikationen angegeben, sind 90 Tage ab dem Versanddatum garantiert;
- Die Pumpen sind für den Betrieb nach den in den Produkt- oder Betriebsanleitungen festgelegten Betriebszeiten garantiert;
- Für Teile, die im Rahmen von Reparaturleistungen repariert oder ersetzt werden, gilt eine Garantie von 90 Tagen ab Versanddatum, bei normalem Gebrauch, dass sie frei von Verarbeitungs- und Materialfehlern sind;
- Der Verkäufer übernimmt keine Garantie für von Dritten hergestellte Fertigprodukte oder für Sicherungen, Batterien oder andere Verbrauchsmaterialien. Es gilt nur die Garantie des Originalherstellers;
- Diese Garantie deckt nicht die Kalibrieranforderungen ab, und der Verkäufer garantiert nur, dass das Gerät oder Produkt zum Zeitpunkt der Herstellung ordnungsgemäß kalibriert ist. Für die Kalibrierung zurückgesandte Geräte fallen nicht unter diese Garantie;
- Diese Garantie **ERLISCHT**, wenn das Gerät von jemand anderem als einem vom Hersteller autorisierten Servicezentrum geöffnet wird, mit der einzigen Ausnahme, wenn die in der Bedienungsanleitung genannten Anforderungen es einem Bediener ermöglichen, Verbrauchsmaterialien auszutauschen oder eine empfohlene Reinigung durchzuführen;
- Diese Garantie **ERLISCHT**, wenn das Produkt unsachgemäß verwendet, vernachlässigt, versehentlich oder absichtlich beschädigt wurde oder nicht ordnungsgemäß nach den Anforderungen des Handbuchs installiert, gewartet oder gereinigt wurde. Sofern der Verkäufer nicht ausdrücklich in einem separaten Schreiben autorisiert ist, übernimmt der Verkäufer keine Garantie in Bezug auf Waren, die in andere Produkte oder Geräte integriert sind oder von einer anderen Person als dem Verkäufer verändert werden.

Das Vorstehende gilt **IN LIEU** für alle anderen Garantien und unterliegt den **hierin genannten EINSCHRÄNKUNGEN. ES WIRD KEINE ANDERE AUSDRÜCKLICHE ODER STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG FÜR DIE EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK ODER DIE MARKTGÄNGIGKEIT ÜBERNOMMEN. IM HINBLICK AUF DIE VERLETZUNG DER STILLSCHWEIGENDEN GEWÄHRLEISTUNG DURCH DEN VERKÄUFER GEGEN EINE VERLETZUNG IST DIE GEWÄHRLEISTUNG AUF ANSPRÜCHE AUS DIREKTER RECHTSVERLETZUNG BESCHRÄNKT UND SCHLIESST ANSPRÜCHE AUF BEITRAGSPFLICHTIGE ODER HERBEIGEFÜHRTE RECHTSVERLETZUNGEN AUS. AUSSCHLIESSLICHER RECHTSBEHELFE DES KÄUFERS IST DIE RÜCKERSTATTUNG DES KAUFPREISES, DER FÜR EINE ANGEMESSENE ABNUTZUNG ODER NACH WAHL DES VERKÄUFERS DURCH DEN ERSATZ DER WAREN DURCH NICHT RECHTSVERLETZENDE WAREN ABGEZINST WIRD.**

SOWEIT GESETZLICH ZULÄSSIG, DIE AUSSCHLIESSLICHE RECHTSBEHELFE DES NUTZERS ODER KÄUFERS SOWIE DIE HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG DES VERKÄUFERS FÜR ALLE VERLUSTE, RECHTSVERLETZUNGEN, ODER SCHÄDEN AN DER WARE (EINSCHLIESSLICH ANSPRÜCHE AUS VERTRAG, FAHRLÄSSIGKEIT, UNERLAUBTE HANDLUNG, HAFTUNG ODER ANDERWEITIG) SIND DIE RÜCKSENDUNG DER WARE AN DEN VERKÄUFER UND DIE RÜCKERSTATTUNG DES KAUFPREISES ODER, NACH WAHL DES VERKÄUFERS, DIE REPARATUR ODER DER AUSTAUSCH DER WARE. IM FALLE VON SOFTWARE WIRD DER VERKÄUFER DEFEKTE SOFTWARE REPARIEREN ODER ERSETZEN ODER, FALLS DIES NICHT MÖGLICH IST, DEN KAUFPREIS DER SOFTWARE ZURÜCKERSTATTEN. IN KEINEM FALL HAFTET DER VERKÄUFER FÜR ENTGANGENE GEWINNE, BETRIEBSUNTERBRECHUNGEN ODER BESONDERE, INDIREKTE, FOLGESCHÄDEN ODER ZUFÄLLIGE SCHÄDEN. DER VERKÄUFER IST NICHT VERANTWORTLICH FÜR KOSTEN ODER GEBÜHREN BEI INSTALLATION, DEMONTAGE ODER WIEDEREINBAU. Unabhängig von der Form kann der Verkäufer nicht mehr als 12 Monate nach Eingang eines Klagevorfalles in Anspruch gezogen werden. Die im Rahmen der Garantie an das Werk des Verkäufers zurückgegebenen Waren gehen auf das Risiko des Verlustes des Käufers zurück und werden, falls überhaupt, auf das Risiko des Verlustes des Verkäufers zurückgesendet.

Es wird vorausgesetzt, dass der Käufer und alle Benutzer diese GEWÄHRLEISTUNGS- UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG und die hierin enthaltene vollständige und ausschließliche beschränkte Gewährleistung des Verkäufers akzeptieren. Diese GEWÄHRLEISTUNGS- UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG darf nicht erweitert, geändert oder bezüglich ihrer Bedingungen abgelehnt werden, sofern nicht anders vom Verkäufer oder einem bevollmächtigten Vertreter schriftlich festgelegt und unterzeichnet.

Servicerichtlinie

TSI ist bewusst, dass funktionsunfähige oder defekte Geräte für TSI selbst genauso nachteilig sind wie für unsere Kunden; unser Kundendienst soll daher bei Problemen unverzüglich reagieren. Wenn eine Fehlfunktion festgestellt wird, wenden Sie sich bitte an Ihre nächste Vertriebsniederlassung oder einen Vertreter, oder rufen Sie die Kundendienstabteilung von TSI unter der Nummer (800) 680-1220 (USA) oder (001 651) 490-2860 (International) an, oder besuchen Sie www.tsi.com.

Inhalt

Garantie	iii
Inhalt	v
KAPITEL 1 Auspacken und Teileidentifikation	1
Liste der Standardkomponenten	1
Multi-Gasdurchflussmesser für hohe Durchflüsse Serie 5300	1
Standard-Zubehörsatz	2
Standard-Zubehörsatz Serie 5300 (53000)	2
Satz für Niederdruckmessung	3
Satz für Niederdruckmessung Serie 5300 (5300-LPMK)	3
Optionales Zubehör	3
Zubehör Serie 5300	3
Universalzubehör Serie 5000	4
KAPITEL 2 Einrichten des Messgeräts	7
Geräteübersicht	7
Multi-Gasdurchflussmesser für hohe Durchflüsse Serie 5300	7
Stromversorgung	8
USB-Hub-Kabel	8
Kommunikation	9
USB-C-zu-USB-A-Kabel	9
USB-A-zu-RS232-Kabel	10
Anschließen des Einlassfilters	11
Austausch von Rohrenden	12
Verwenden von 0,5-Zoll- oder 15-mm-Rohrenden	13
Satz für Niederdruckmessung	14
Satz für Niederdruckmessung Serie 5300 (5300-LPMK)	14
KAPITEL 3 Betrieb des Messgeräts	17
Erste Schritte	17
Ein-/Aus-Taste	17
Initialisierung und Aufwärmen	17
Touchscreen-Display	17
Messparameter	17
Durchflussmessung	17
Temperaturmessung	18
Absolutdruckmessung	18
Messung des niedrigen Differenzdrucks	18
Messung der relativen Luftfeuchtigkeit	18
Volumenmessung	19
Summierermessung	19
Maßeinheiten	19
Gastyp	20
Modellnummern basierend auf der Gaskalibrierung	20
Konfiguration des Messgeräts	20
Datenprotokollierung	20
Voreingestellte Protokollierungskonfigurationen und Messpunkte	21
KAPITEL 4 Touchscreen-Navigation	23
Display – Übersicht	23
Messgerät – Startbildschirm	23
Menübildschirm	24
Messung	24

Gastyp	24
Flussrichtungsindikatoren	25
Anhalten/Wiedergabe der Anzeige	25
Konfigurieren des Messgeräts	26
Messparameter	26
Maßeinheiten	26
Durchflussbedingungen	27
Gastyp	27
Sperrern des Messgeräts	28
Volumen und Auslöser	29
Einstellen der Auslöser	30
Durchführen von Volumenmessungen.....	31
Datenprotokollierung	32
Protokollierungsparameter.....	32
Protokolldaten	33
Datendateien exportieren.....	33
Datendateien löschen	34
Drehen des Bildschirms.....	35
Warnungen	35
Informationen zum Messgerät	36
Aktualisieren der Firmware	37
Geräteeinstellungen	38
Geräteeinstellungen zurücksetzen	40
Niederdruck auf Null.....	41
Summierer zurücksetzen	41
Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen	41
KAPITEL 5 Wartung	43
Durchflusssensor	43
Rezertifizierung.....	43
Beschädigte Rohrendverbindungen	43
Koffer	43
Lagerung.....	44
KAPITEL 6 Fehlerbehebung	45
Technische Kontakte	46
Rücksendung des Multi-Gasdurchflussmessers für Service	46
KAPITEL 7 FLO-Sight™ PC Software.....	47
KAPITEL 8 Serieller Befehlssatz	49
Befehle für Durchflussrate, Temperatur, Druck und Volumen	49
Messeinrichtung – Befehle	49
Verschiedene Befehle	50
ANHANG A Multi-Durchflussmesser Serie 5300 – Spezifikationen	53
Druckabfall Serie 5300	55
Abmessungen Serie 5300	56
ANHANG B Standarddurchflussrate vs. Volumenstromrate	57
ANHANG C Feuchtigkeitsausgleich	59
Deaktivieren/Aktivieren von Feuchtigkeitsausgleich	59
ANHANG D Ferndurchfluss	61
Funktionsweise	61
Ferndurchfluss – Einrichtung.....	61

Auspacken und Teileidentifikation

Liste der Standardkomponenten

Packen Sie das Gerät und das Zubehör vorsichtig aus dem Transportbehälter aus. Überprüfen Sie die einzelnen Teile anhand der Liste der Komponenten in den folgenden Tabellen. Wenn Teile fehlen oder beschädigt sind, TSI® sofort benachrichtigen.

Multi-Gasdurchflussmesser für hohe Durchflüsse Serie 5300

Menge	Artikelbeschreibung	Teil / Modell
1	Multi-Gasdurchflussmesser für hohe Durchflüsse, ISO 22-mm-Rohrenden; Zur Messung von Durchfluss, Temperatur, Absolutdruck	5300
	Multi-Gasdurchflussmesser für hohe Durchflüsse, ISO 22-mm-Rohrenden; Zur Messung von Durchfluss, Volumen, Temperatur, Absolutdruck, Differenzdruck	5310
	Multi-Gasdurchflussmesser für hohe Durchflüsse, 22-mm-Rohrenden; Zur Messung von Durchfluss, Volumen, Temperatur, Absolutdruck, Differenzdruck, relative Luftfeuchtigkeit	5320
	Multi-Gasdurchflussmesser für hohe Durchflüsse (hohe Genauigkeit), ISO 22-mm-Rohrenden, mit Tischstativ; Zur Messung von Durchfluss, Volumen, Temperatur, Absolutdruck, Differenzdruck, relative Luftfeuchtigkeit	5330
	Multi-Gasdurchflussmesser für hohe Durchflüsse (Spezifikationen für hohe Genauigkeit), ISO 22-mm-Rohrenden; Zur Messung von Durchfluss, Temperatur, Absolutdruck	5303
1	Kalibrierungszertifikat	Nicht zutreffend
1	Standard-Zubehörkit Serie 5300	53000
1	Satz für Niederdruckmessung (nur Modelle 5310/5320/5330)	5300-LPMK
1	Lizenzschlüssel für FLO-Sight™ PC-Software (Enthält eine kostenlose Testversion der erweiterten Version)	5000-PC

* FLO-Sight™ PC-Software kann unter www.tsi.com heruntergeladen werden.

FLO-Sight™ ist eine Marke von TSI® Incorporated.

Standard-Zubehörsatz

Standard-Zubehörsatz Serie 5300 (53000)

Artikelbeschreibung	TSI®-Artikelnummer	Bild
1/2-Zoll-Rohrenden Serie 5300 (2)	5300-05IN	
Einlassfilter für Niederdruck Serie 5300	5300-IF-LP	
USB-C-zu-USB-A-Netz- und Kommunikationskabel Serie 5000 (6 Fuß)	5000-USBC-A	
Universalnetzteil Serie 5000 5,0 VDC \pm 5%, 500 mA maximal	5000-UPS	
USB-Hub-Kabel Serie 5000	5000-HUB	

Satz für Niederdruckmessung

Satz für Niederdruckmessung Serie 5300 (5300-LPMK)

Artikelbeschreibung	Menge	Bild
22 mm (M/F) Atemwegdruck-Anschlussstück mit Filter	2	
Schläuche 1/8 Zoll ID x 1/4 Zoll AD	96 Zoll	

Optionales Zubehör

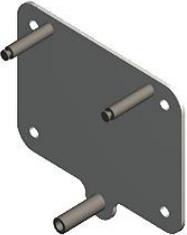
Zubehör Serie 5300

Artikelbeschreibung	TSI®-Artikelnummer	Bild
ISO 22 mm M/15 mm F Rohrenden Serie 5300 (2)	5300-22MM	
1/2-Zoll-Rohrenden Serie 5300 (2)	5300-05IN	
ISO 15 mm Rohrenden Serie 5300 (2)	5300-15MM	
3/4-Zoll-Rohrenden Serie 5300 (2)	5300-075IN	
Hochdruck 3/8 Zoll NPT-Rohrenden Serie 5300 (2)	5300-375NPT	
Endkappen Serie 5300 (2)	5300-EC	

Artikelbeschreibung	TSI®-Artikelnummer	Bild
Manschetten der Serie 5300 (2)	5300-C	
Hochdrucksatz Serie 5300	5300-HPK	
Einlassfilter Serie 5300 – Hochdruck	5300-IF-HP	

Universalzubehör Serie 5000

Artikelbeschreibung	TSI®-Artikelnummer	Bild
Tischstativ Serie 5000	5000-TTS	
USB-C-zu-USB-A-Netz- und Kommunikationskabel mit Schraubverriegelung Serie 5000 (6 Fuß)	5000-USB-LOCK	
USB-RS232-Kabel mit Nullmodemkonverter Serie 5000	5000-RS232	
Satz für die Wandmontage Serie 5000	5000-WMK	
DIN-Schienensatz für die Wandmontage Serie 5000	5000-WMDRK	

Artikelbeschreibung	TSI®-Artikelnummer	Bild
Wandmontage Serie 5000 – Nur Rückplatte	5000-WMBP	
Wandmontage Serie 5000 – Nur Messplatte	5000-WMMP	
DIN-Schiene für die Wandmontage Serie 5000 – Nur Klammern (2)	5000-WMDRC	
Deluxe-Tragetasche Serie 5000	5000-DCC	
FLO-Sight™ PC-Software (erweiterte Version)	5000-PC-ADV	Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 7 .

(Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.)

Einrichten des Messgeräts

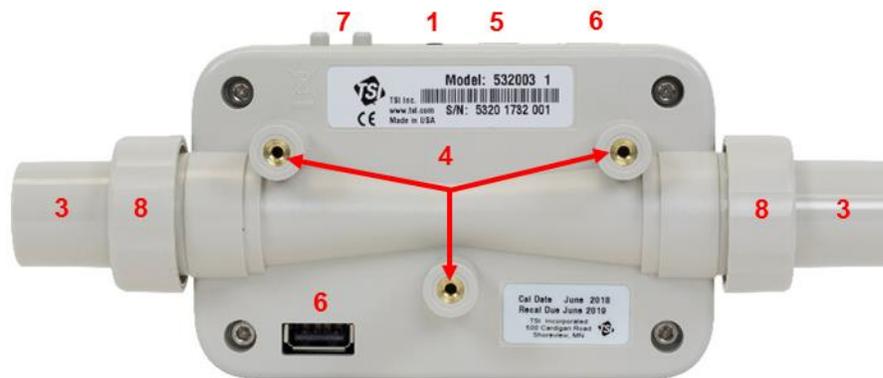
Geräteübersicht

Multi-Gasdurchflussmesser für hohe Durchflüsse Serie 5300

Messgerät – Vorderseite



Messgerät – Rückseite



1. Ein/Aus-Taste	5. USB-C-Netz-/Kommunikationsanschluss
2. Touchscreen-Farbdisplay *	6. USB-A-Kommunikationsanschlüsse (2)
3. Austauschbare Rohrenden	7. Differenzdruckmessung – Anschlüsse (nur Modelle 5310 / 5320 / 5330)
4. Montageeinsätze (M3-Gewindegröße)	8. Manschetten

* Das Touchscreen-Display ist resistiv und reagiert auf den angewendeten Druck

Stromversorgung

Das Multi-Messgerät der Serie 5300 kann mit Strom versorgt werden, indem das USB-C-zu-USB-A-Netz- und Kommunikationskabel vom USB-C-Anschluss des Messgeräts angeschlossen wird: 1) das Universalnetzteil der Serie 5000, 2) ein Computer oder 3) eine alternative USB-kompatible Quelle, die 5 VDC bereitstellen kann.



Stromversorgung: 5.0 VDC \pm 5 %, maximal 500 mA

USB-Hub-Kabel

Einige Computer-USB-Anschlüsse sind nicht in der Lage, das Messgerät ausreichend mit Strom zu versorgen. Das Messgerät lässt sich möglicherweise nicht einschalten, oder das Messgerät lässt sich einschalten, kann den Startvorgang jedoch nicht abschließen.

Wenn Sie das Messgerät nicht über den Computer mit Strom versorgen können, schließen Sie es über das mitgelieferte USB-Hub-Kabel an. Schließen Sie dazu das USB-C-zu-USB-A-Netz-kabel an das USB-Hub-Kabel an, schließen Sie das Hub-Kabel an den USB-A-Anschluss des Computers an, und schließen Sie das andere Ende des USB-C-zu-USB-A-Kabels an den USB-C-Anschluss oben auf dem Messgerät an.

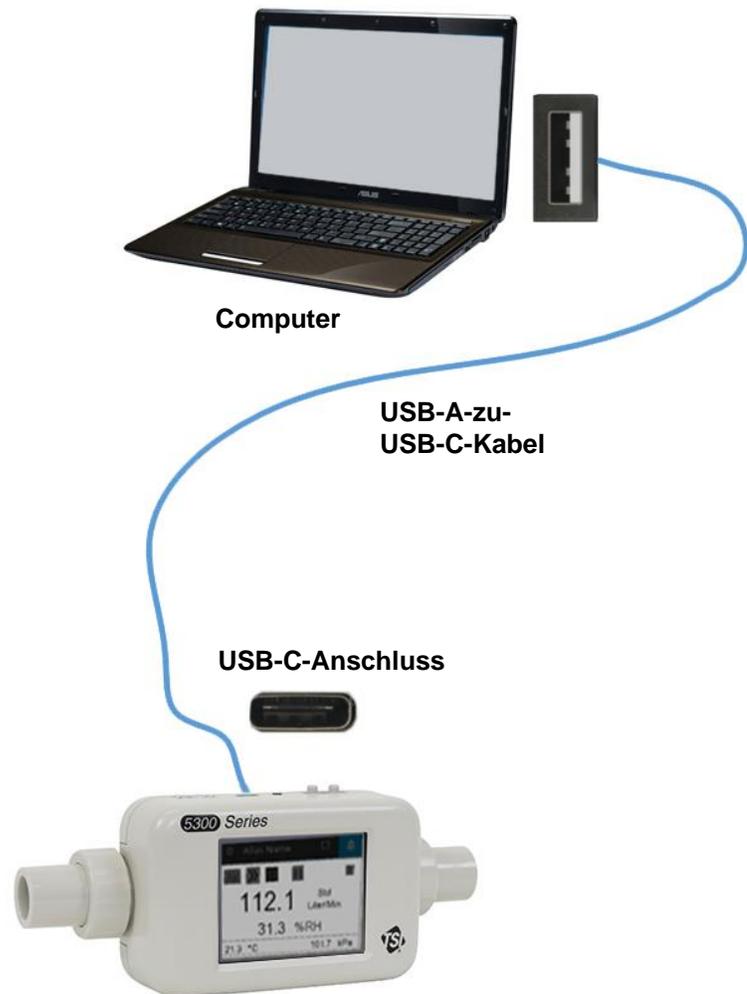
Kommunikation

USB-C-zu-USB-A-Kabel

Zusätzlich zur Stromversorgung bietet das USB-C-zu-USB-A-Kabel der Serie 5000 (5000-USBC-A) eine direkte Kommunikation zwischen dem Multi-Messgerät und einem Computer. Die Grafik rechts zeigt das Verbindungsschema.

Sie können Echtzeitmessungen anzeigen und Ihr Messgerät über die FLO-Sight™ PC-Software oder über ein alternatives Programm wie HyperTerminal® oder PuTTY mit ASCII-Befehlen steuern.

Weitere Informationen finden Sie im Handbuch FLO-Sight™ PC-Software oder im Handbuch Serie 5200/5300 ASCII-Befehlssatz.



® HyperTerminal® ist eine eingetragene Marke von Hilgraeve, Incorporated

USB-A-zu-RS232-Kabel

Für die Kommunikation über serielles Kabel können Sie das optionale serielle USB-A-zu-RS-232-Kabelkit (5000-RS232) erwerben, das aus einem seriellen USB-A-zu-RS-232-Kabel und einem Nullmodemkonverter besteht. Das Kabel kann über einen USB-A-Anschluss am Messgerät angeschlossen werden. Siehe Abbildung unten, um das Multi-Messgerät über RS-232 anzuschließen.

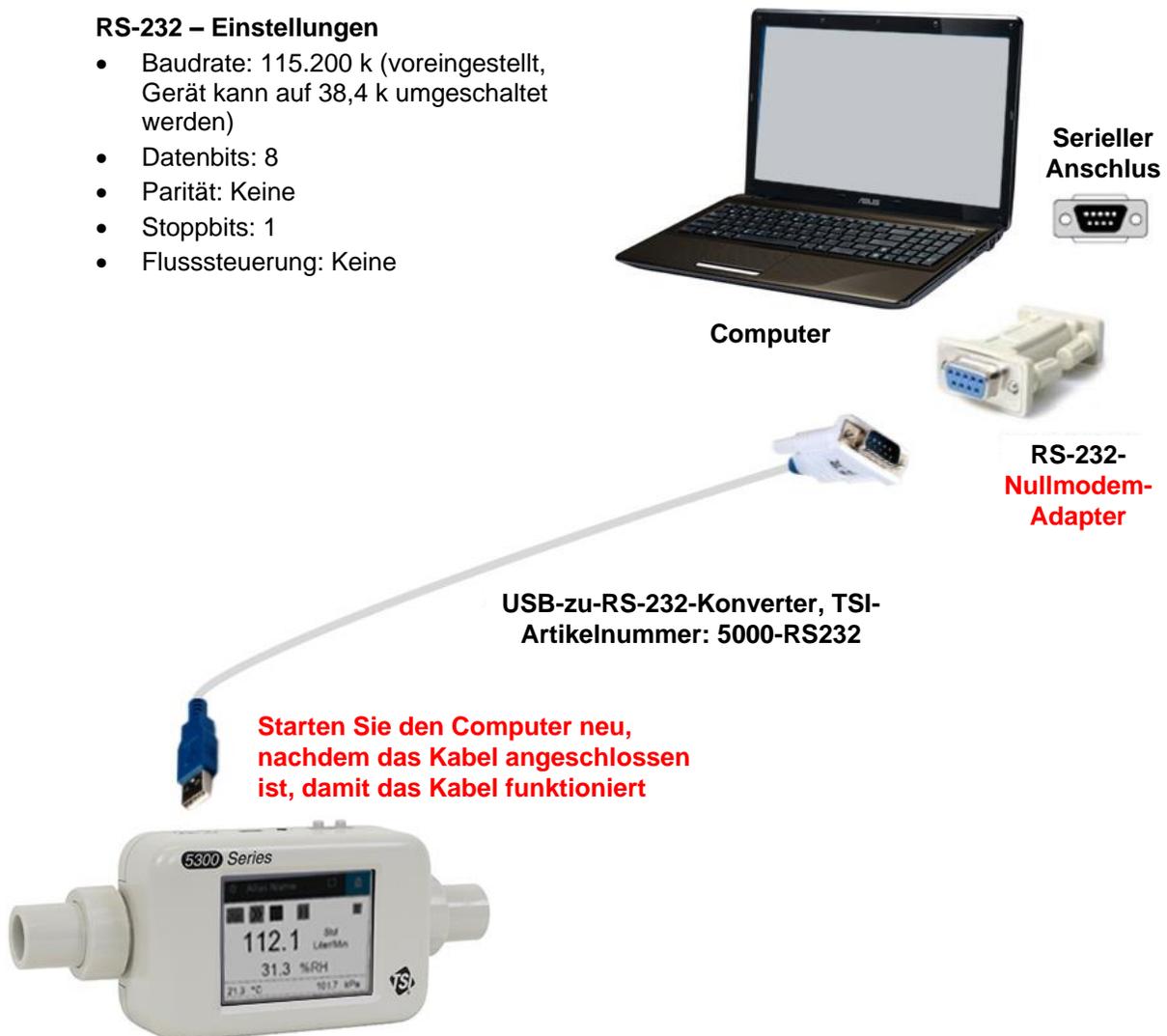
ANMERKUNG

Das Multi-Messgerät muss nach dem Anschließen des Adapters und des Kabels neu gestartet werden, um den Treiber zu laden.

Sobald das Kabel angeschlossen und das Messgerät neu gestartet wurde, können Sie über serielle Schnittstelle mit den ASCII-Befehlen kommunizieren, die im Handbuch Serie 5200/5300 ASCII-Befehlssatz enthalten sind.

RS-232 – Einstellungen

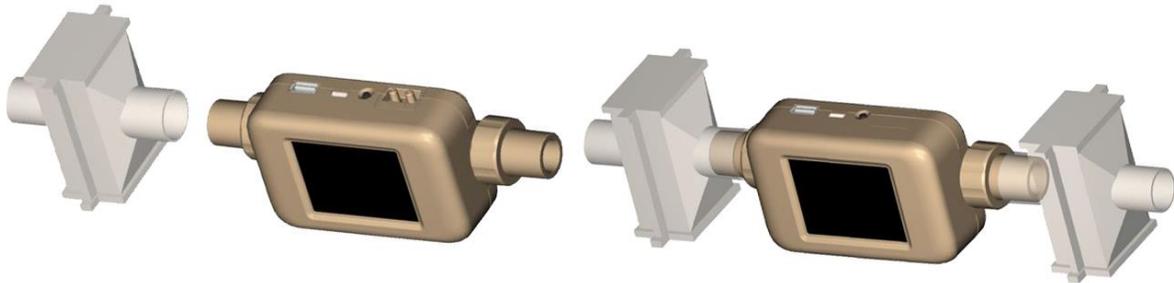
- Baudrate: 115.200 k (voreingestellt, Gerät kann auf 38,4 k umgeschaltet werden)
- Datenbits: 8
- Parität: Keine
- Stoppbits: 1
- Flusssteuerung: Keine



Anschließen des Einlassfilters

Die Multi-Fasdurchflussmesser der Serie 5300 verfügen über einen freiliegenden thermischen Durchflusssensor, der sehr empfindlich gegenüber Fremdkörpern und Partikeln innerhalb des Gasflusses ist. TSI® liefert Einlassfilter sowohl für Niederdruck- als auch für Hochdruckanwendungen und empfiehlt, diese Filter während der Prüfung mit dem Gerät jederzeit zu verwenden. Schließen Sie nach der Installation des Einlassfilters das Durchflussrohr an der Einlassseite des Filters an.

Wenn Sie einen bidirektionalen Gasfluss messen und sich Gedanken über Fremdkörper oder Partikel machen, die von beiden Seiten des Test-Setups in den Durchflussstrom gelangen, empfiehlt TSI®, einen Einlassfilter auf beiden Seiten des Messgeräts zu platzieren.



ACHTUNG

Verwenden Sie immer einen Filter am Einlass des Durchflussmessers. Wenn der Gasfluss nicht gefiltert wird, kann die Kalibrierung geändert und/oder der Sensor dauerhaft beschädigt werden.

ANMERKUNG

Wenn Sie einen zweiten Einlassfilter oder ein zweites Rohr an die Auslassseite des Multi-Gasdurchflussmessers der Serie 5300 anschließen, entsteht Gegendruck. Minimieren Sie im Allgemeinen den Gegendruck auf das Messgerät, um eine möglichst hohe Genauigkeit zu gewährleisten.

Siehe [Anhang A](#) für den Druckabfall, der durch den Anschluss der mitgelieferten Einlassfilter an den Multi-Messer der Serie 5300 sowie zusätzliche Spezifikationen entsteht.

Austausch von Rohrenden

Der Multi-Gasdurchflussmesser der Serie 5300 verfügt über austauschbare Rohrenden, die Sie ganz einfach konfigurieren können, ohne spezielle Werkzeuge oder zusätzliches Zubehör benötigen zu müssen. Befolgen Sie die nachstehenden Schritt-für-Schritt-Anweisungen, um die Rohrenden des Multi-Gasdurchflussmessers der Serie 5300 zu entfernen und auszutauschen.

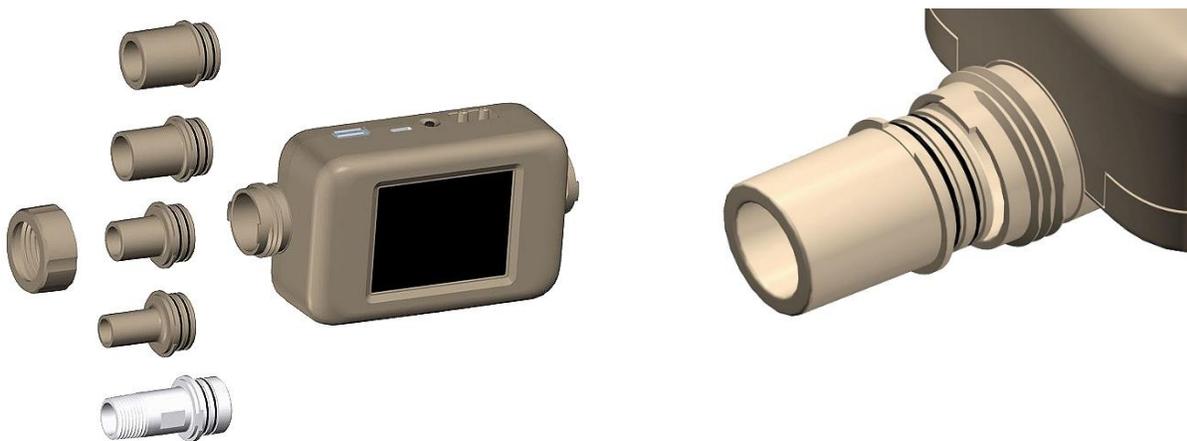
ANMERKUNG

Die Rohrenden des Multi-Gasdurchflussmessers für niedrige Durchflüsse der Serie 5200 und der Serie 5300 für hohe Durchflüsse sind nicht austauschbar.

Schritt 1: Lösen und entfernen Sie die Manschetten und entfernen Sie dann die Rohrenden, indem Sie diese gerade aus dem Messgerät herausziehen.



Schritt 2: Wählen Sie die gewünschte Größe der Rohrenden aus, und setzen Sie diese in das Messgerät ein, während Sie die Anti-Rotations-Kerbe am Rohrende mit der Lasche am Messgerät ausrichten.



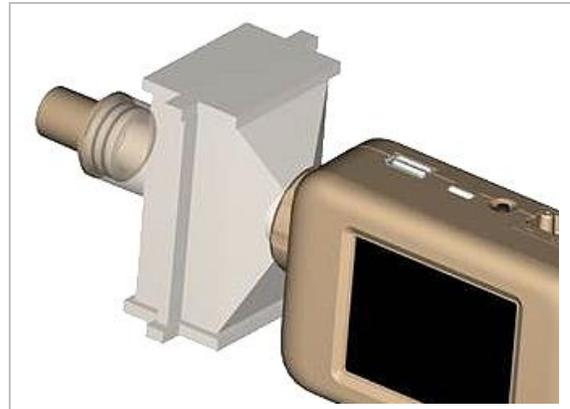
Schritt 3: Nachdem Sie die Rohrenden im Messgerät ausgerichtet haben, schieben Sie die Manschetten wieder auf und ziehen Sie diese durch Drehen im Uhrzeigersinn fest.

ANMERKUNG

Wenden Sie sich an TSI®, wenn Sie Spezifikationen für die Entwicklung Ihrer eigenen, benutzerdefinierten Rohrenden wünschen.

Verwenden von 0,5-Zoll- oder 15-mm-Rohrenden

Bei Verwendung eines Messgeräts der Serie 5300 mit Rohrendenadaptern der Größe 0,5 Zoll oder 15 mm ist bei Anschluss des Filters wie rechts gezeigt keine weitere Maßnahme erforderlich.



Wenn die 0,5-Zoll- oder 15-mm-Rohrenden direkt mit dem Gerät verbunden sind, sollten Sie im Bildschirm Settings (Einstellungen) des Messgeräts den Kippschalter „Using 0.5 inch or 15 mm ends (Mit 0,5-Zoll- oder 15-Zoll-Enden)“ wählen.

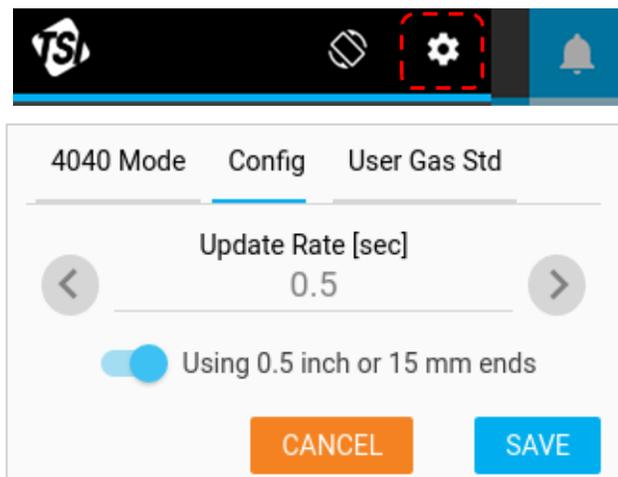


ANMERKUNG

Der Multi-Durchflussmesser der Serie 5300 misst immer noch innerhalb der veröffentlichten Genauigkeitsspezifikation, auch wenn diese Empfehlung nicht befolgt wird, aber durch Auswahl des Kippschalters mit dieser Einstellung werden die genauesten Durchflussmesswerte sichergestellt..

Diesen Kippschalter finden Sie durch Klicken auf die Schaltfläche **Settings** (**Einstellungen**) in der Kopfzeile des Menüs.

1. Wählen Sie die Registerkarte Config (Konfig.) aus.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche Edit (Bearbeiten).
3. Klicken Sie auf den Kippschalter.
4. Wählen Sie **Save (Speichern)** aus.



Satz für Niederdruckmessung

TSI® enthält ein Niederdruckmesskit (5300-LPMK), um die bei den Modellen 5310, 5320 und 5330 verfügbare Messung des niedrigen Differenzdrucks zu nutzen. Der Satz wird komplett mit Atemwegdruck-Anschlussstücke und Schläuchen geliefert, die zum Anschluss des Luft- oder Testkreislaufs an den Multi-Gasdurchflussmesser erforderlich sind. Im folgenden finden Sie Anweisungen zum Anschließen des Niederdruckmesskits an die Serie 5300.

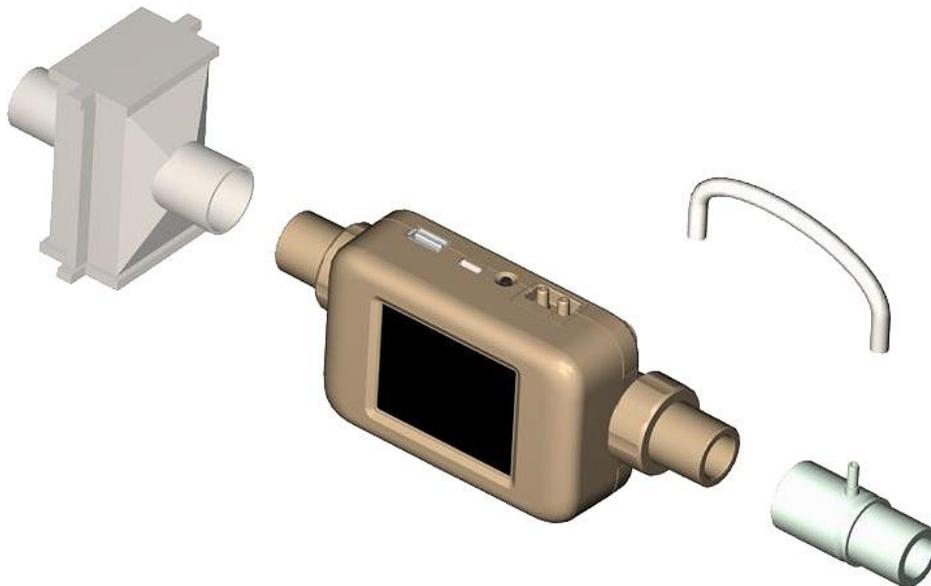
ANMERKUNG

TSI® erfordert nicht, dass diese Sätze für Differenzdruckmessungen verwendet werden, sondern bietet sie einfach als Komfort.

Satz für Niederdruckmessung Serie 5300 (5300-LPMK)

Standardeinrichtung: ISO 22-mm-Rohrenden (2)

- Schritt 1:** Suchen und befestigen Sie ein 22-mm-Atemwegdruck-Anschlussstück am Ende des Auslassrohrs des Multi-Messgeräts der Serie 5300, wobei der Widerhaken nach oben zeigt.
- Schritt 2:** Messen und schneiden Sie einen Schlauch ab, und schließen Sie ihn vom Atemwegdruck-Anschlussstück an den (+)-Anschluss am Multi-Messgerät an.
- Schritt 3:** Befestigen Sie einen Filter (5300-IF-LP) am Ende des Einlassrohrs des Multi-Messgeräts.



Alternative Einrichtung: 15-mm-, 3/4-Zoll- oder 1/2-Zoll-Rohrenden

Schritt 1: Entfernen Sie die Manschetten und Rohrenden vom Multi-Messgerät und schrauben Sie die Manschetten wieder auf.

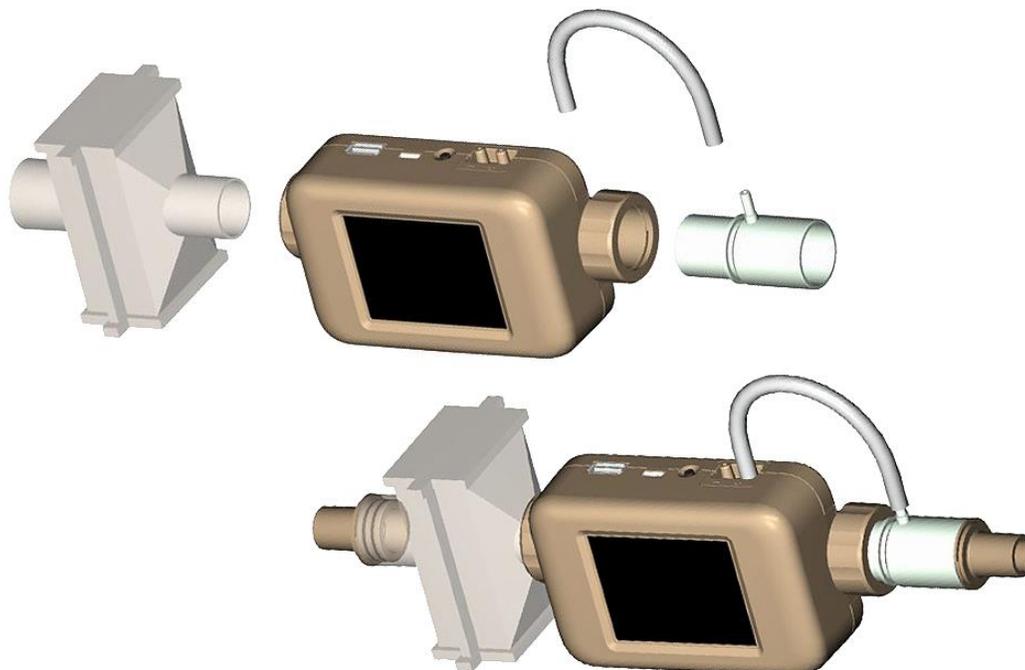
Schritt 2: Setzen Sie das Atemwegdruck-Anschlussstück in umgekehrter Richtung in die Auslasseite des Multi-Messgeräts ein, wobei der Widerhaken nach oben zeigt.



Schritt 3: Messen und schneiden Sie einen Schlauch ab, und schließen Sie ihn vom Atemwegdruck-Anschlussstück an den (+)-Anschluss des Multi-Messgeräts an.

Schritt 4: Setzen Sie den im Standard-Zubehörsatz mitgelieferten Einlassfilter (5300-IF-LP) in die Einlassseite des Multi-Messgeräts in umgekehrter Richtung ein.

Schritt 5: Setzen Sie alternative Rohrenden in den Einlass des Filters und in die Auslasseite des Atemwegdruck-Anschlussstücks ein.



(Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.)

Betrieb des Messgeräts



ACHTUNG

Die Durchflussmesser von TSI® sind keine medizinischen Geräte gemäß FDA 510k und sollten in keiner Situation für Messungen der menschlichen Atmung verwendet werden.

Erste Schritte

Ein-/Aus-Taste

Das Multi-Messgerät schaltet sich möglicherweise selbst ein, sobald es mit Strom versorgt wird. Wenn sich das Messgerät nicht automatisch einschaltet, drücken Sie den Netzschalter oben auf dem Messgerät, und das Gerät schaltet sich ein. Um das Gerät AUSZUSCHALTEN, halten Sie den Netzschalter 5 Sekunden lang gedrückt.

Initialisierung und Aufwärmen

Die Initialisierung und das Aufwärmen des Multi-Gasdurchflussmessers der Serie 5300 dauert etwa 40 Sekunden. In diesem Initialisierungszeitraum wird ein TSI-Begrüßungsbildschirm angezeigt. Nach Abschluss dieses Vorgangs beginnt der Multi-Durchflussmesser mit der Anzeige von Messungen, und der Benutzer kann das Messgerät vollständig bedienen. Es ist keine zusätzliche Aufwärmzeit des Messgeräts erforderlich.

Touchscreen-Display

Die Messgeräte der Serie 5300 verwenden ein 2,8-Zoll-LCD-Touchscreen-Farbdisplay für einfache Anzeige und Bedienung. Das Touchscreen-Display ist resistiv und reagiert auf angewendeten Druck von einem Finger, Stift oder einem anderen Instrument. Der Touchscreen des Multi-Durchflussmessers kann mit Handschuhen bedient werden.

Messparameter

Der Multi-Gasdurchflussmesser der Serie 5300 misst die Durchflussrate, das Durchflussvolumen, die Temperatur, den Absolutdruck, den niedrigen Differenzdruck (nur Modelle 5310, 5320, 5330) und die relative Luftfeuchtigkeit (nur Modelle 5320 und 5330). Alle vom Multi-Messgerät der Serie 5300 durchgeführten Messungen sind NIST-konform.

Durchflussmessung

Die Multi-Gasdurchflussmesser der Serie 5300 verfügen über den patentierten Platinfilmsensor von TSI®, der für die Messung von Gasdurchflüssen mit hoher Genauigkeit und schneller Ansprechzeit entwickelt wurde und gleichzeitig den Druckverlust minimiert. Die Durchflussmessungen sind bidirektional und können je nach Modell ausgewählt werden, um Luft, Sauerstoff, Luft-/Sauerstoffgemische, Stickstoff und Kohlendioxid zu messen. Die Durchflussmessdaten sind auf dem Messgerät, über die FLO-Sight™ PC-Software oder über ASCII-Befehle verfügbar.

Ausrichtung des Messgeräts

Obwohl die Serie 5300 den Durchfluss in beide Richtungen messen kann, empfiehlt TSI®, den Durchfluss von links nach rechts durch das Messgerät zu leiten, da dies die Ausrichtung ist, in der das Messgerät kalibriert wurde. Auf der Unterseite des Messgeräts befindet sich ein Pfeil, der als Referenz dient.

Der in dieser Richtung gemessene Durchfluss wird als positiv angezeigt, während der in umgekehrter Richtung gemessene Durchfluss als negativ angezeigt wird.



Für eine maximale Durchflussgenauigkeit bei niedrigen Durchflussmengen empfiehlt TSI® außerdem, das Messgerät horizontal zu betreiben.

Temperaturmessung

Die Multi-Messgeräte der Serie 5300 verfügen über einen unabhängigen Temperaturmessumformer im Durchflussrohr, um die Gastemperatur zu messen und anzuzeigen. Der Temperatursensor dient auch zur Temperaturkompensation der Durchflussmenge und zur Umwandlung des Durchflusses von Standard- in volumetrische Einheiten. Temperaturmessdaten sind auf dem Messgerät, über die FLO-Sight™ PC-Software oder über ASCII-Befehle verfügbar.

ANMERKUNG

Bei niedrigen Durchflussraten steigt die Temperatur im Inneren des Durchflussrohrs aufgrund der vom thermischen Durchflusssensor erzeugten Wärme an. Dieser Effekt ist normal und die Temperatur des einströmenden Gases wird gemessen, sobald der Durchfluss wieder aufgenommen wird.

Absolutdruckmessung

Die Multi-Messgeräte der Serie 5300 messen den Absolutdruck oder Luftdruck in der Nähe des Ausgangs des Durchflusses. Diese Druckmessung ist erforderlich, um den Standarddurchfluss in den Volumenstrom umzuwandeln. Absolutdruckmessdaten sind auf dem Messgerät, über die FLO-Sight™ PC-Software oder über ASCII-Befehle verfügbar.

Messung des niedrigen Differenzdrucks

Die Multi-Gasdurchflussmesser der Modelle 5310, 5320 und 5330 können den Differenzdruck, auch als Atemkreisdruck bezeichnet, messen. Die Druckdifferenz der Durchflüsse kann am Messgerät oder an jedem Punkt entlang des Kreislaufs gemessen werden. Niederdruckmessdaten sind auf dem Messgerät, über die FLO-Sight PC-Software oder über ASCII-Befehle verfügbar. In Kombination mit dem Absolutdruck können Niederdruckwerte verwendet werden, um einen Volumenstrom an einem entfernten Punkt im System zu berechnen. Siehe [Anhang D](#) für weitere Informationen über Ferndurchflussmessungen.

Messung der relativen Luftfeuchtigkeit

Die Multi-Gasdurchflussmesser (Modell 5320 und 5330) verfügen über einen relativen Feuchtigkeitssensor in der Nähe des Einlasses des Durchflusses. Zusätzlich zur Feuchtigkeitmessung werden Sensormesswerte verwendet, um den Luftstrom für Feuchtigkeitseffekte zu kompensieren und eine äquivalente Trocken-Gas-Durchflussmessung zu ermöglichen. Die Messdaten für relative Luftfeuchtigkeit sind über das Messgerät, die FLO-Sight PC-Software oder über ASCII-Befehle verfügbar.

ANMERKUNG

Der Feuchtigkeitsausgleich gilt nicht für Gasdurchflüsse von Sauerstoff oder Kohlendioxid.

Volumenmessung

Die Multi-Gasdurchflussmesser der Serie 5300 messen das Gesamtvolumen durch Integration des Durchflusses im Laufe der Zeit. Dies ist eine berechnete Messung, die vom Multi-Messgerät durchgeführt wird und über Auslöser gesteuert wird. Sie können Start-/Endauslöser für Volumenmessungen mit Durchflussrate, Absolutdruck oder niedrigen Differenzdruckwerten einstellen.

Weitere Informationen zu Auslösern und Volumenmessungen finden Sie im Thema [„Volumen und Auslöser“](#) in Kapitel 4 dieses Handbuchs. Bei den Modellen 5310, 5320 und 5330 können Sie Auslöser einstellen und Volumenmessungen über das Messgerät oder mit der FLO-Sight™ PC-Software durchführen. Volumenmessungen sind über ASCII-Befehle für alle Modelle der Serie 5300 verfügbar.

Summierermessung

Alle Multi-Gasdurchflussmesser der Serie 5300 verfügen über eine Summierer-Funktion, die das Gesamtvolumen durch Integration des Durchflusses im Laufe der Zeit misst. Dies ist eine berechnete Messung, die vom Messgerät durchgeführt wird und als laufende Summe fungiert. Die Zählung des Summierers beginnt automatisch, wenn das Messgerät mit Strom versorgt wird, selbst wenn der Parameter nicht angezeigt wird. Sie können die Zählerzahl innerhalb des Messgeräts auf Null zurücksetzen. Summierermessungen können auf dem Messgerät und in der FLO-Sight™ PC-Software angezeigt werden.

Maßeinheiten

Der Multi-Gasdurchflussmesser der Serie 5300 ermöglicht die Auswahl von Maßeinheiten für alle verfügbaren Messparameter. Die Maßeinheiten können direkt über das Messgerät oder mit der FLO-Sight™ PC-Software konfiguriert werden. Anweisungen zum Wechseln der Einheiten finden Sie unter [„Konfigurieren des Messgeräts“](#) in Kapitel 4.

In der folgenden Tabelle sind die Standardeinheiten und die optionalen benutzerdefinierten Einheiten für jeden Parameter aufgeführt.

Messung	Werkseitige Standardeinheiten	Optionale benutzerdefinierte Einheiten
Durchfluss	Liter pro Minute (l/min)	Kubikfuß pro Minute (ft ³ /min)
Standardgas für den Durchfluss	Standard (Std)	Volumetrisch (Vol) Effektiv (Act) Fern (Rem)
Temperatur	Grad Celsius (°C)	Grad Fahrenheit (°F) Kelvin (K)
Absolutdruck	Kilopascal (kPa)	Pascals (Pa) Hektopascal (hPa) Millibar (mbar) Pfund pro Quadratzoll (psi) Zoll Wasser (inH ₂ O) Zentimeter Wasser (cmH ₂ O) Millimeter Quecksilbersäule (mmHg)
Niederdruck (nur Modelle 5310, 5320, 5330)	Zentimeter Wasser (cmH ₂ O)	Pascal (Pa) Hektopascal (hPa) Kilopascal (kPa) Millibar (mbar) Pfund pro Quadratzoll (PSI) Zoll Wasser (inH ₂ O) Millimeter Quecksilbersäule (mmHg)
Relative Luftfeuchtigkeit (nur Modelle 5320, 5330)	Relative Luftfeuchtigkeit in Prozent (%RH)	Temperatur-Taupunkt in Grad Celsius (TdpC) Temperatur-Taupunkt in Grad Fahrenheit (TdpF)

Messung	Werkseitige Standardeinheiten	Optionale benutzerdefinierte Einheiten
Volumen	Liter (l)	Milliliter (ml) Kubikfuß (ft ³)
Summierer	Liter (l)	Milliliter (ml) Kubikfuß (ft ³)

Gastyp

Die Serie 5300 kann je nach Modell Luft, Stickstoff, Sauerstoff, Luft-/Sauerstoffgemisch oder Kohlendioxid messen. Durchflussmesser-Modelle mit Luftkalibrierung enthalten auch eine Stickstoffkorrektur als Option für den Gastyp. Sie können den zu messenden Gastyp aus den verfügbaren Gaskalibrierungen Ihres Messgeräts auswählen. Der Gastyp kann direkt am Messgerät, über die FLO-Sight™ PC-Software oder über ASCII-Befehle eingestellt werden.

Modellnummern basierend auf der Gaskalibrierung

	Nur Luft	Luft, O ₂ , Luft/O ₂ - Gemisch	Luft, CO ₂	Nur O ₂	Nur CO ₂
Serie 5300	5300-1	5300-2	5300-3	5300-4	5300-5

Konfiguration des Messgeräts

Mit dem Multi-Messgerät der Serie 5300 können Sie Messparameter zur Anzeige, Maßeinheiten und den zu messenden Gastyp direkt über das Touchscreen-Display des Messgeräts auswählen.

Es gibt eine Option zum Sperren des Messgeräts, die Sie daran hindert, die Messeinstellungen direkt über den Startbildschirm des Messgeräts zu ändern. Die Sperrfunktion ist standardmäßig auf deaktiviert gesetzt, so dass die Messeinstellungen frei geändert werden können.

Wenn die Sperrfunktion aktiviert ist, müssen Sie das Messgerät entsperren, bevor Sie Änderungen an den Messeinstellungen auf dem Startbildschirm des Messgeräts vornehmen können. Sie können den Bildschirm über das Messgerät selbst sperren und entsperren, aber die Sperrfunktion kann nur über die FLO-Sight™ PC-Software aktiviert und deaktiviert werden.

Schritt-für-Schritt-Anweisungen zur Konfiguration des Messgeräts über das Touchscreen-Display finden Sie unter [„Konfigurieren des Messgeräts“](#) in Kapitel 4. Zusätzliche Einstellungen können mit der FLO-Sight™ Software oder mit ASCII-Befehlen konfiguriert werden.

Datenprotokollierung

Die Multi-Messgeräte der Serie 5300 können Messdaten auf ihrem internen Speicher speichern, die zur Anzeige und Analyse exportiert werden können. Mit den Modellen 5310, 5320 und 5330 können Sie Protokollierungsparameter konfigurieren und Datenprotokollsitzungen direkt vom Messgerät aus starten. Anweisungen zum Protokollieren von Daten über das Messgerät finden Sie unter [„Datenprotokollierung“](#) in Kapitel 4. Die Datenprotokollierung kann auch mit der erweiterten Version der FLO-Sight™ PC-Software für alle Modelle der Serie 5000 durchgeführt werden. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch FLO-Sight™ PC-Software.

Die folgende Tabelle zeigt die voreingestellten Datenprotokollierungskonfigurationen, die auf dem Messgerät verfügbar sind, und gibt die Anzahl der Messpunkte an, die für jede Konfiguration gesammelt wurden. Ein leeres Feld zeigt an, dass die Konfiguration nicht über das Touchscreen-

Display verfügbar ist. Das Feld für eine Testdauer von 1 Sekunde bei 100 ms ist beispielsweise leer und daher auf dem Messgerät nicht verfügbar.

Voreingestellte Protokollierungskonfigurationen und Messpunkte

Beispiel Messzeit	Testdauer							
	1 Sek.	5 Sek.	15 Sek.	1 Min.	10 Min.	1 Stunde	5 Stunden	24 Stunden
1 ms	1000	5000	15000					
5 ms	200	1000	3000					
100 ms		50	150	600				
1 Sekunde				60	600	3600		
5 Sekunden					120	720	3600	
1 Minute						60	300	1440
5 Minuten						12	60	288

ANMERKUNG

Mit der FLO-Sight™ PC-Software können Sie Messzeiten und Testdauer anpassen.

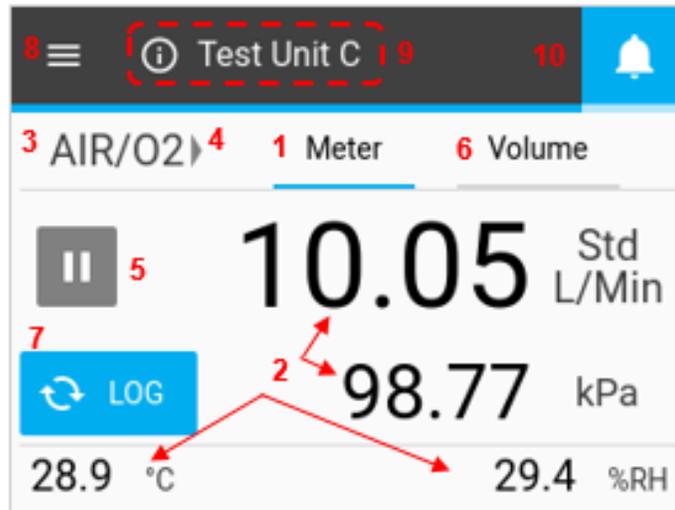
(Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.)

Touchscreen-Navigation

Display – Übersicht

Messgerät – Startbildschirm

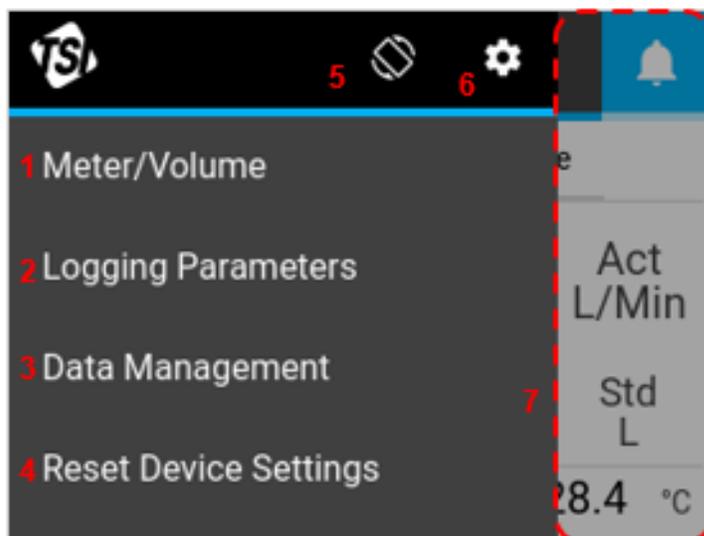
Beim Start wird der Startbildschirm des Messgeräts geladen. Auf dem Startbildschirm werden Echtzeitdaten für mehrere Messungen angezeigt, mit dem Display interagieren und über das Einstellungs Menü Änderungen am Messgerät vornehmen.



1. Registerkarte „Messgerät – Start“	6. Registerkarte „Volumen und Auslöser“ *
2. Messwerte	7. Schaltfläche „Protokolldaten“ *
3. Gastyp	8. Bildschirm „Dropdown-Menü“
4. Flussrichtungsindikator	9. Geräte name und Informationen
5. Schaltfläche „Anzeige anhalten“	10. Warnanzeige

* Nur verfügbar bei Modellen 5310, 5320 und 5330

Menübildschirm

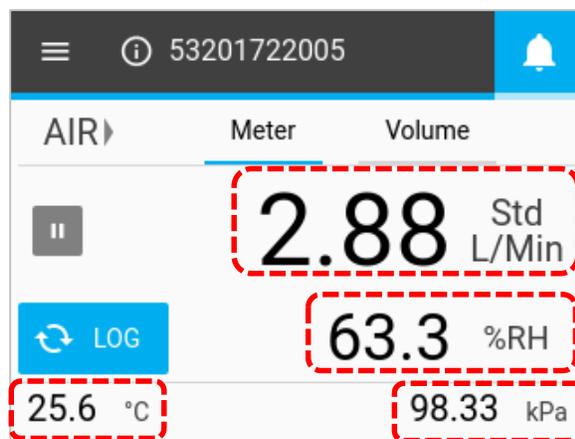


1. Zum Messgerät wechseln – Startbildschirm	5. Anzeige um 180 Grad drehen
2. Einstellen von Protokollparametern *	6. Menü Einstellungen
3. Datenverwaltung *	7. Drücken Sie eine beliebige Stelle außerhalb des Menüs, um den Menübildschirm zu schließen
4. Geräteeinstellungen zurücksetzen	

* Nur verfügbar bei Modellen 5310, 5320 und 5330

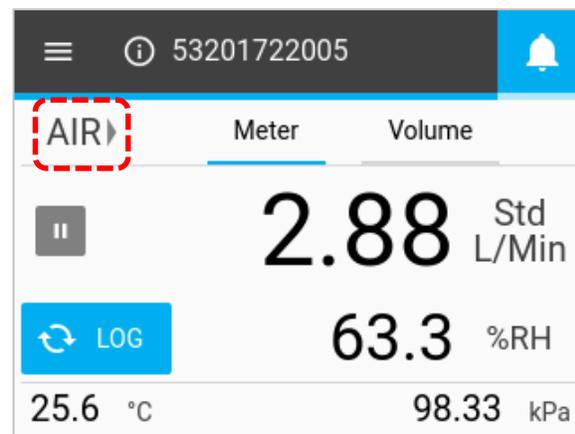
Messung

Auf dem Startbildschirm können bis zu vier Messparameter gleichzeitig angezeigt werden. Sie können die Felder so konfigurieren, dass alle verfügbaren Parameter angezeigt werden und die Maßeinheiten geändert werden.



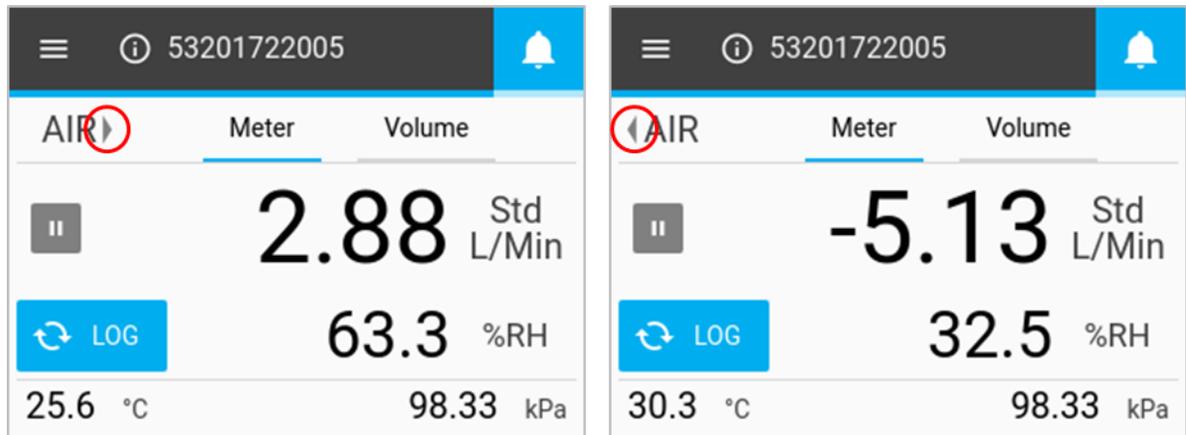
Gastyp

Auf dem Startbildschirm des Messgeräts wird die aktive Gaskalibrierung für das Multi-Gasdurchflussmesser angezeigt. Bestimmte Modelle können für ein einzelnes Gas kalibriert werden, während andere für die Messung mehrerer Gase kalibriert werden können. Der Gastyp kann geändert werden, nachdem das Messgerät zur Konfiguration entsperrt wurde. Anweisungen zum Ändern des Gastyps finden Sie unter [„Konfigurieren des Messgeräts“](#) in Kapitel 4.



Flussrichtungsindikatoren

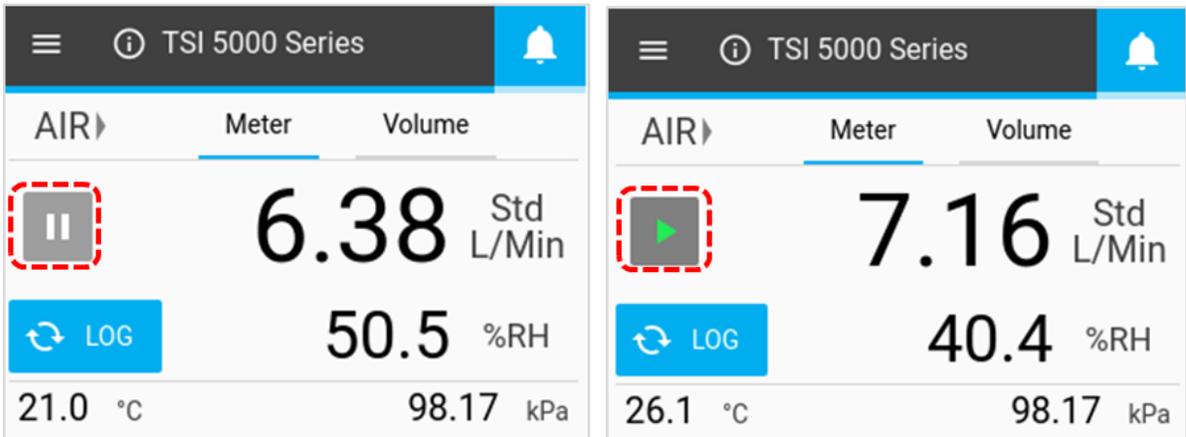
Auf beiden Seiten des Feldes „Gastyp“ zeigen Pfeile in Richtung des Gasflusses durch das Messgerät und entsprechen Änderungen in der Flussrichtung. Im standardmäßigen bidirektionalen Modus wird der Durchfluss, der sich von links nach rechts → durch das Messgerät bewegt, als positiv angezeigt. Der Durchfluss, der sich von rechts nach links ← durch das Messgerät bewegt, wird als negativ angezeigt. Wenn der Durchfluss Null ist, werden keine Indikatorpfeile angezeigt.



Anhalten/Wiedergabe der Anzeige

Mit der Schaltfläche Pause (Anhalten) wird die Aktualisierung der Anzeige angehalten. Wenn die Schaltfläche Pause (Anhalten) gedrückt wird, bleiben die aktuellen Messwerte auf dem Bildschirm fixiert. Das Messgerät führt weiterhin Messungen aus, während es angehalten wurde, und das Anhalten der Anzeige wirkt sich nicht auf aktive Datenprotokollsitzungen aus.

Nach dem Anhalten wechselt das Symbol der Taste in ein grünes Wiedergabe-Symbol und die Anzeigefunktion wird deaktiviert (ausgegraut). Drücken Sie eine beliebige Stelle auf dem Bildschirm, um die Anzeigefunktion erneut zu aktivieren. Um das Anhalten der Anzeige aufzuheben und die Aktualisierung des Bildschirms fortzusetzen, drücken Sie die Taste Play (Wiedergabe).

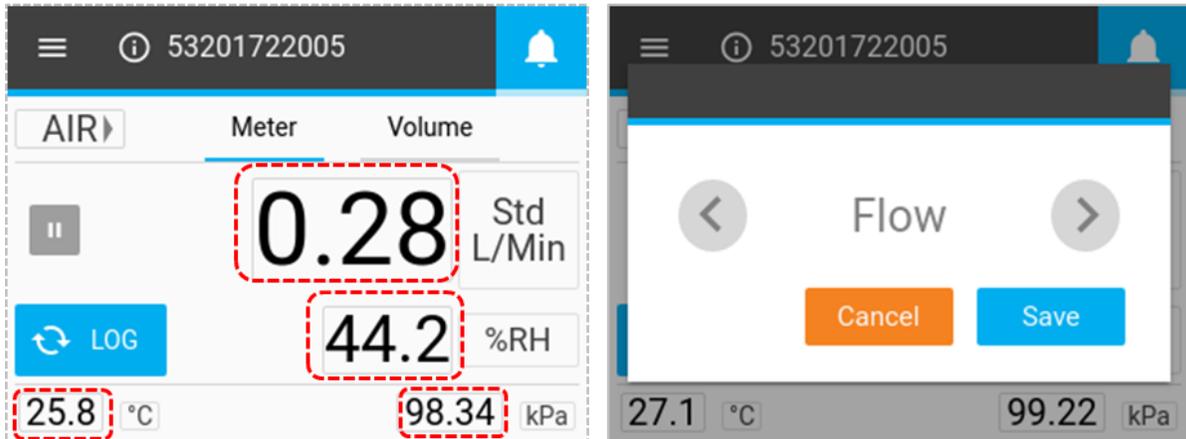


Konfigurieren des Messgeräts

Auf dem Startbildschirm des Messgeräts können Sie die Messparameter, die Maßeinheiten und den zu messenden Gastyp ändern. Änderungen können auf der Registerkarte Meter (Messgerät) und auf der Registerkarte Volume (Volumen) (sofern verfügbar) vorgenommen werden.

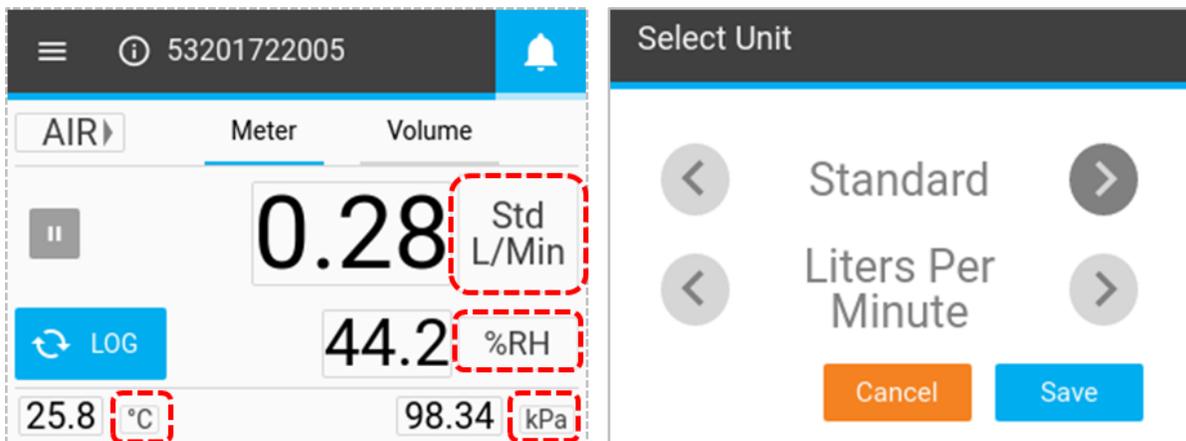
Messparameter

Drücken Sie ein Wertefeld, wählen Sie mit den Bildlaufpfeilen einen Parameter aus, und klicken Sie auf Save (Speichern).



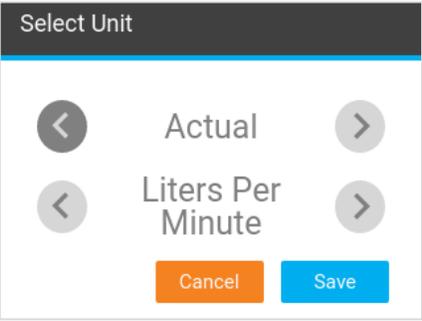
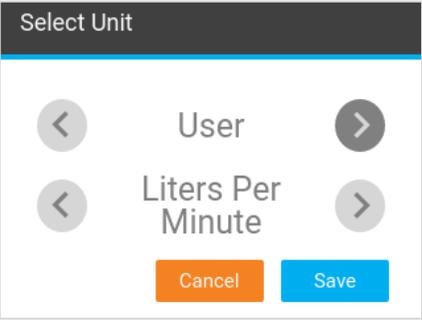
Maßeinheiten

Drücken Sie ein Einheitenfeld, wählen Sie mit den Bildlaufpfeilen die gewünschten Einheiten aus, und klicken Sie auf Save (Speichern).



Durchflussbedingungen

Wenn Durchfluss als Parameter für die Messung ausgewählt ist, können Sie auswählen, wie die Durchflussmessung berechnet und angezeigt wird. Diese Optionen stehen im Dialogfeld Select Unit (Einheit auswählen) zur Verfügung, das angezeigt wird, wenn das Feld Maßeinheiten für eine Durchflussmessung gedrückt wird.

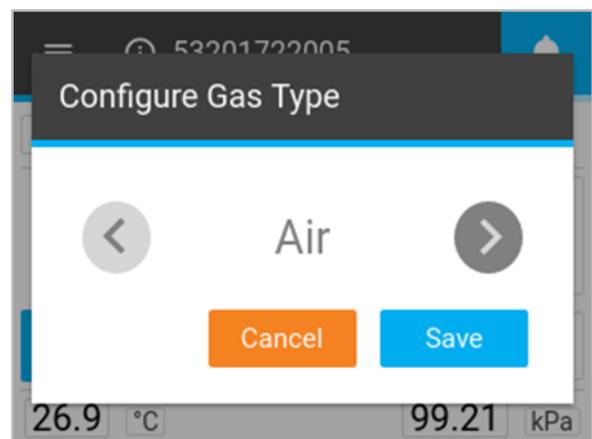
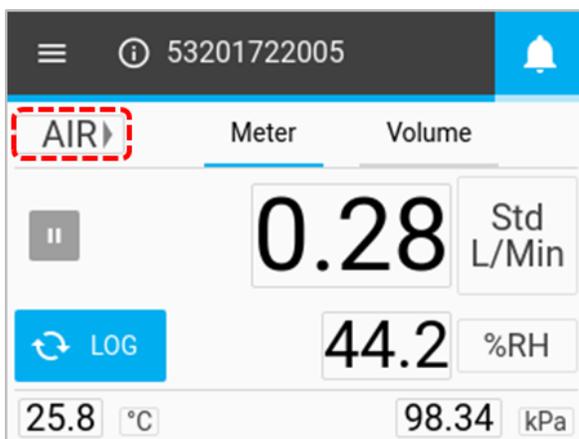
Standard	Dies ist die Durchflussmenge, mit der sich die Luft bewegen würde, wenn Temperatur und Druck den Standardbedingungen entsprechen würden. Bei TSI®-Geräten sind Standardbedingungen bei 21,11 °C (70 °F) und 101,3 kPa (14,7 psia) definiert.	
Effektiv	Dabei werden die effektive Temperatur und der effektive Druck des Gases zur Abgabe der Volumenstromrate verwendet. Dies ist der tatsächliche Volumenstrom des Gases, das aus dem Durchflussmesser austritt.	
Benutzer	Dieser Faktor ermöglicht es Ihnen, Ihre eigenen Temperatur- und Druckbedingungen auf den Gasdurchfluss anzuwenden. Sie können diese Bedingungen mit der FLO-Sight™ PC-Software angeben.	
Remote	Mit dieser Option können Sie die Volumendurchflussrate an einem entfernten Punkt im System mithilfe der Absolutdruck- und Differenzdruckmessungen berechnen. Siehe Anhang D für weitere Informationen über Ferndurchflussmessungen.	

Gastyp

Drücken Sie das Feld Gastyp, wählen Sie mit den Bildlaufpfeilen den Gastyp aus, und klicken Sie auf Save (Speichern).

ANMERKUNG

Wenn ein Luft-/Sauerstoffgemisch ausgewählt ist, weist das Messgerät ein Sauerstoffgemisch von 21 % zu. Der Sauerstoffgehalt kann mithilfe der FLO-Sight™ PC-Software angepasst werden.



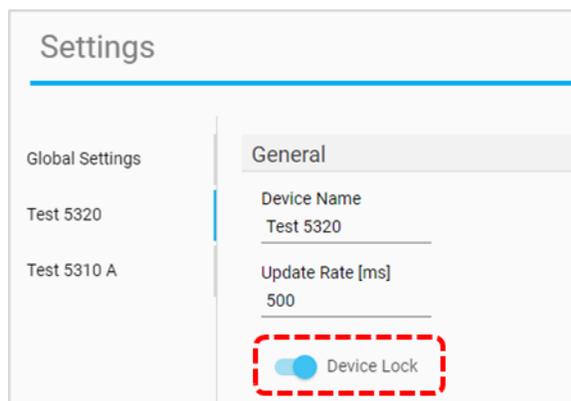
Sperrung des Messgeräts

Es gibt eine Option zum Sperren des Messgeräts, die Sie daran hindert, die Messeinstellungen direkt über den Startbildschirm des Messgeräts zu ändern. Mit der Sperrfunktion aktiviert, müssen Sie das Messgerät entsperren, bevor Sie Änderungen an den Messeinstellungen auf dem Startbildschirm des Messgeräts vornehmen können.

Sie können den Bildschirm über das Messgerät selbst sperren und entsperren, aber die Sperrfunktion kann nur über die FLO-Sight™ PC-Software aktiviert und deaktiviert werden. Die Sperrfunktion ist standardmäßig auf deaktiviert gesetzt, so dass die Messeinstellungen frei geändert werden können.

Aktivieren der Messgerätesperre

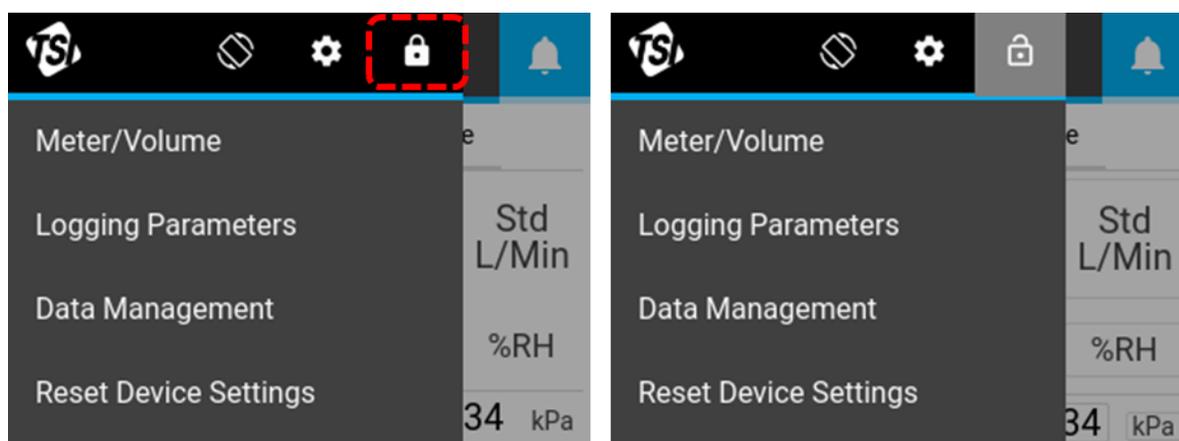
Um die Sperrfunktion zu aktivieren, schließen Sie das Messgerät an die FLO-Sight™ PC-Software an, klicken Sie in der Software auf das Menüsymbol und wählen Sie Settings (Einstellungen) aus. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät, das Sie konfigurieren möchten, ausgewählt ist, drücken Sie die Schaltfläche Edit (Bearbeiten), klicken Sie auf den Kippschalter Device Lock (Gerätesperre) und drücken Sie Save (Speichern). Das Messgerät ist jetzt gesperrt, und Sie können keine Messparameter, Maßeinheiten oder den Gastyp ändern, ohne das Messgerät zuvor zu entsperren.



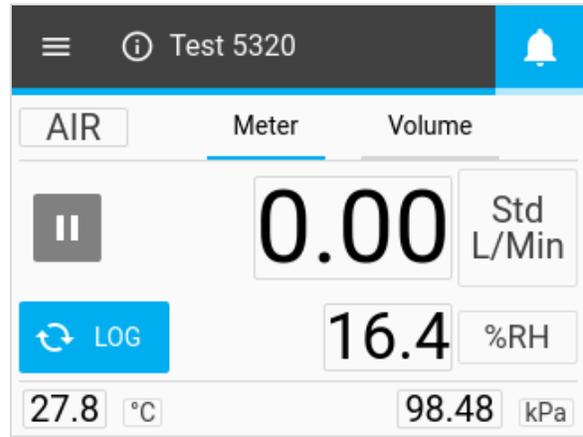
Das Messgerät entsperren/sperrern

Sobald die Sperrfunktion über die FLO-Sight™ PC-Software aktiviert ist, wird ein Schlosssymbol in der Überschrift Menu (Menü) des Multi-Durchflussmessers angezeigt. Sie müssen das Messgerät zuerst entsperren, bevor Sie die Messeinstellungen auf dem Startbildschirm des Messgeräts konfigurieren können.

Um das Messgerät zu entsperren, wählen Sie auf dem Startbildschirm das Dropdown-Menü Menu (Menü) aus, und wählen Sie dann in der Kopfzeile des Menüs das Symbol Lock (Sperren) aus. Nach dem Entsperren verwandelt sich das Schloss-Symbol in ein offenes Schloss und Sie können die Messeinstellungen auf dem Startbildschirm des Messgeräts frei ändern.



Wenn das Messgerät entsperrt ist, navigieren Sie zurück zum Startbildschirm des Messgeräts, indem Sie **Meter/Volume (Messgerät/Volumen)** aus dem Menü auswählen. Die Felder, die für die Konfiguration auf dem Startbildschirm des Messgeräts freigeschaltet sind, werden mit einem grauen Feld umgeben.



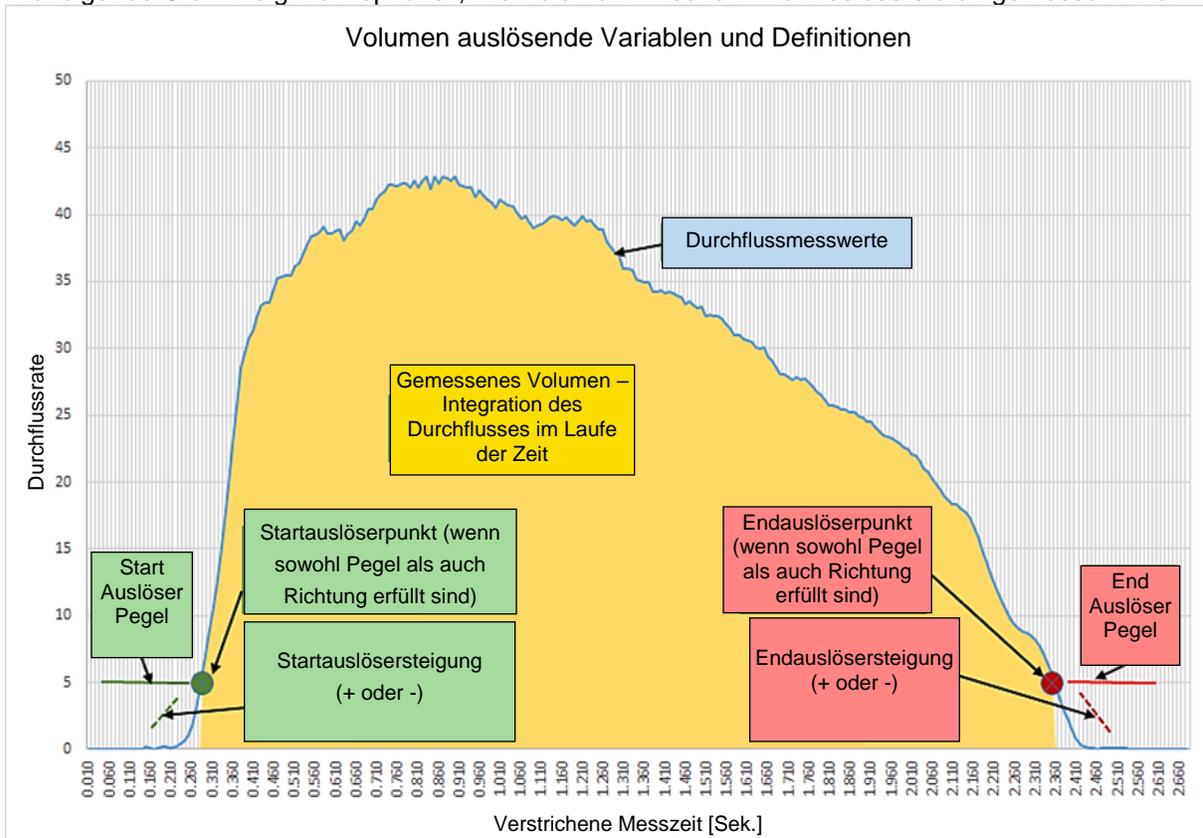
Das Messgerät bleibt entsperrt und kann für Änderungen verwendet werden, bis Sie das Messgerät sperren. Um das Messgerät zu sperren und Änderungen auf dem Startbildschirm des Messgeräts zu beschränken, navigieren Sie zum Dropdown-Menü Menu (Menü), und drücken Sie das Symbol Lock (Sperren). Nach dem Sperren wechselt das Schloss-Symbol wieder zu geschlossen und Sie können die Messeinstellungen auf dem Startbildschirm des Messgeräts nicht mehr ändern.



Volumen und Auslöser

Volumen ist eine berechnete Messung, die den Durchfluss im Laufe der Zeit integriert und über Auslöser gesteuert wird. Diese Funktion ist nur über das Messgerät für Modelle 5310, 5320 und 5330 verfügbar und befindet sich auf der Registerkarte Volume (Volumen) des Messgeräts. Sie können Ihre Volumenmessungen steuern, indem Sie den Auslöserparameter, den Auslösermodus und die Start/Endauslöserwerte auswählen.

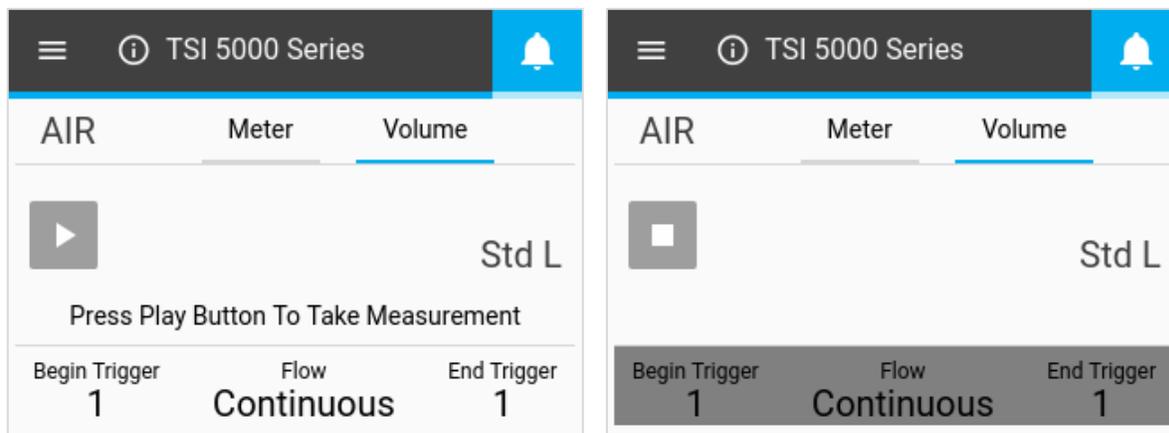
Die folgende Grafik zeigt konzeptionell, wie Volumen zwischen zwei Auslöserstufen gemessen wird.



Einstellen der Auslöser

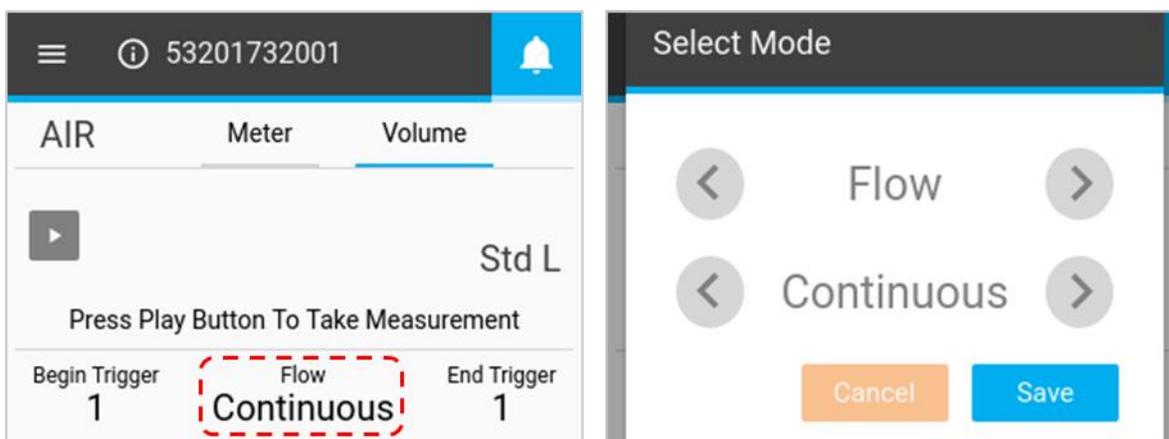
Das Messgerät muss angehalten werden, um die Auslöseereinstellungen zu bearbeiten. Bestätigen Sie auf der Registerkarte Volume (Volumen), dass das Messgerät angehalten wurde (siehe unten links), und drücken Sie auf das Feld, das Sie bearbeiten möchten.

Wenn eine Volumenmessung aktiv ist (siehe unten rechts), drücken Sie die Taste Stop (Stopp), um die Messung abzubrechen und Änderungen an den Auslöser-Einstellungen vorzunehmen.



Modus wählen

Wenn der Volumenbildschirm gestoppt ist, drücken Sie die mittleren Felder, um das Dialogfeld Select Mode (Modus auswählen) aufzurufen. In diesem Bildschirm können Sie den Auslöserparameter (Durchfluss, Absolutdruck oder niedriger Differenzdruck) und den Testmodus (Einzel- oder kontinuierlicher Test) auswählen. Verwenden Sie die Pfeile, um durch die Auswahloptionen zu blättern, und klicken Sie zum Abschließen auf Save (Speichern).



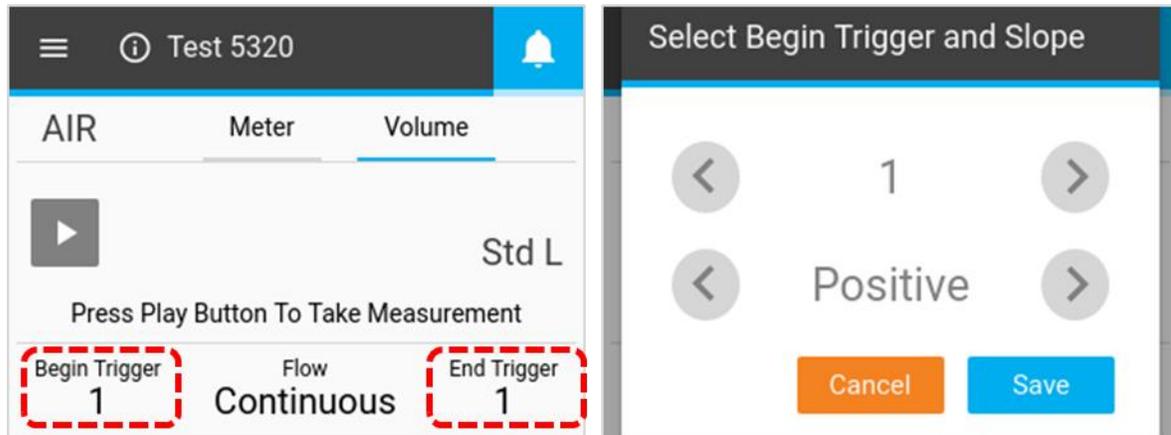
Auslöserparameter	Durchfluss, Absolutdruck oder niedriger Druck
Testmodus	Einzel oder kontinuierlich

Einzeltestmodus: Sie müssen die Taste Play (Wiedergabe) drücken, bevor jede Volumenmessung durchgeführt wird.

Kontinuierlicher Testmodus: Das Messgerät führt kontinuierlich Volumenmessungen durch, wenn die Bedingung des Startauslösers erfüllt wird.

Start-/Endauslöser und Steigung

Wenn der Volumenbildschirm gestoppt ist, drücken Sie die Felder, die Sie bearbeiten möchten. In den Bildschirmen Select Trigger (Auslöser auswählen) und Slope (Steigung) können Sie die Werte für Startauslöser oder Endauslöser und die Steigungen der Auslöser auswählen. Verwenden Sie die Pfeile, um Ihre Auslöserwerte und die Steigungen der Werte (positiv oder negativ) auszuwählen. Nachdem Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf die Schaltfläche Save (Speichern).



Start-/Endauslöserwerte	Wählen Sie einen der verfügbaren Werte aus
Start-/Endauslösersteigungen	Positiv oder negativ

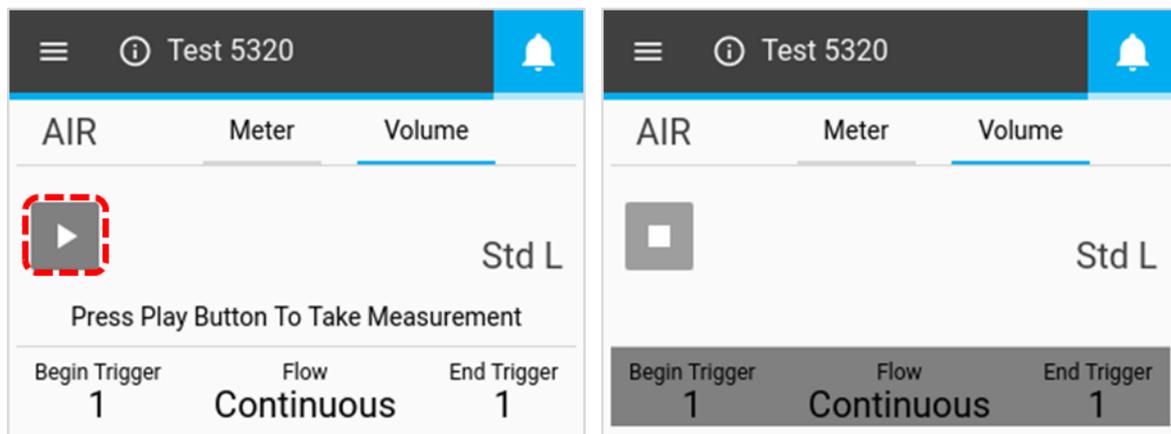
Die Steigung des Auslösers entspricht der Richtung des Messwerts des Auslöserparameters, während er den von Ihnen definierten Auslöserwert überschreitet. Bei einer positiven Steigung handelt es sich um aufsteigende Messwerte (z. B. 1, 2, 3, 4) und eine negative Steigung sind absteigende Messwerte (z. B. 4, 3, 2, 1).

Beachten Sie die Auslösoptionen für die Start-/Endauslöser für das Volumen. Diese sind als Standardoptionen festgelegt und können von Ihnen nicht geändert werden.

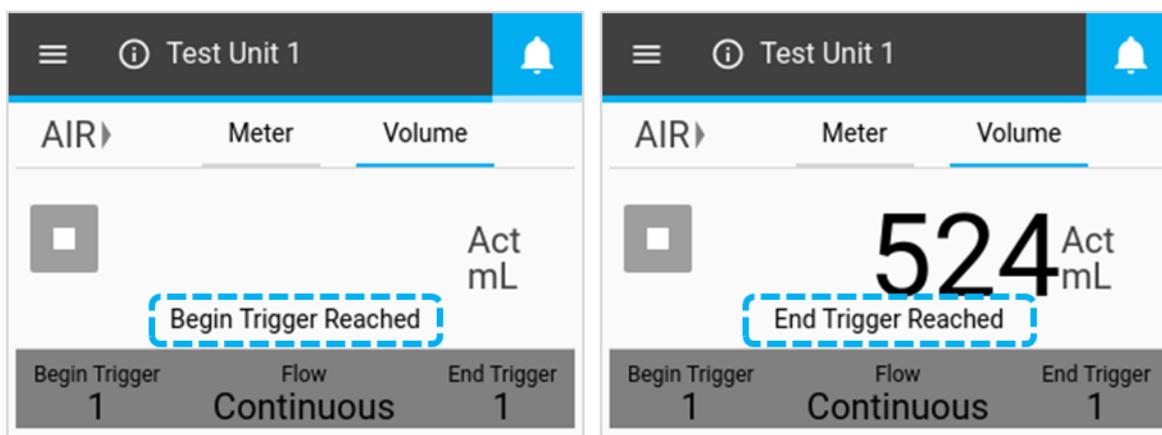
Auslöser	Einheiten	Auslöserwerte
Durchfluss	Std. l/min	+/- 0,1, 0,5, 1, 2, 3, 5, 7,5, 10, 20
Absolutdruck	kPa	90, 95, 98, 100, 102, 104, 107, 110
Niedriger Differenzdruck	cmH ₂ O	+/- 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 10

Durchführen von Volumenmessungen

Nachdem alle Einstellungen gespeichert wurden, drücken Sie die Taste Play (Wiedergabe), um die Auslöser zu sperren und mit der Durchführung von Volumenmessungen zu beginnen.



Sobald die Taste **Play (Wiedergabe)** gedrückt wird, um Messungen durchzuführen, benachrichtigt Sie der Multi-Durchflussmesser auf dem Bildschirm, wenn der Startauslöser und dann der Endauslöser erreicht sind. Nachdem der Endauslöser erreicht wurde, zeigt das Messgerät die berechnete Volumenmessung an.

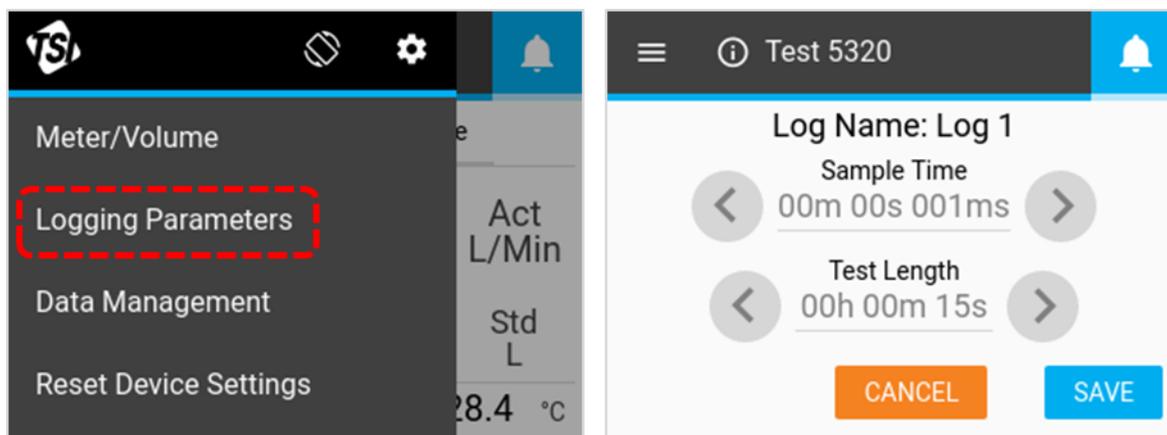


Datenprotokollierung

Mit den Modellen 5310, 5320 und 5330 können Sie Protokollierungsparameter konfigurieren und Datenprotokollierungssitzungen direkt von dem Multi-Durchflussmesser aus starten. Auf dem Startbildschirm des Messgeräts dieser Modelle wird eine Schaltfläche Log (Protokoll) angezeigt. Im Dropdown-Menü Menu (Menü) werden in diesen Modellen Optionen für „**Logging Parameters (Protokollierungsparameter)**“ und „**Data Management (Datenverwaltung)**“ angezeigt.

Protokollierungsparameter

Drücken Sie auf dem Startbildschirm des Messgeräts die Taste Menu (Menü), und wählen Sie im Dropdown-Menü Logging Parameters (Protokollierungsparameter) aus. Wählen Sie im Bildschirm Logging Parameters (Protokollierungsparameter) mit den Bildlaufpfeilen die Sample Time (Messzeit) (auch Messrate genannt) und die Test Length (Testdauer) für Datenprotokolle aus. Der Log Name (Protokollname) wird automatisch für jede Datendatei generiert (z. B. Protokoll 1, Protokoll 2, Protokoll 3 usw.). Nachdem Sie die Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf SAVE (SPEICHERN).



Messzeit

Die Messzeit bestimmt die Rate, mit welcher der Multi-Durchflussmesser Messdatenpunkte speichert. Alle Datenpunkte sind die durchschnittlichen Werte von 1 ms. Eine Abtastrate von 50 ms würde beispielsweise 20 Datenpunkte pro Sekunde protokollieren, wobei jeder Datenpunkt aus dem Durchschnitt von 50 Messungen von einer Millisekunde besteht.

Testdauer

Die Testdauer bestimmt die Dauer der Datenprotokollierungssitzung.

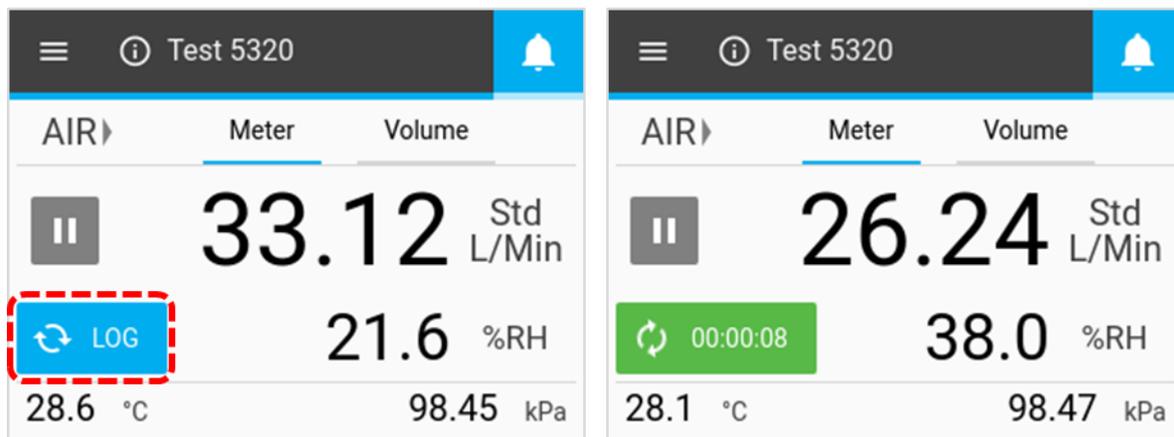
ANMERKUNG

Die Felder „Sample Time (Messzeit)“ und „Test Length (Testdauer)“ sind miteinander verknüpft. Wenn Sie die Option für eine ändern, kann sich die Option für die andere ändern. Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle [„Voreingestellte Protokollierungskonfigurationen und Messpunkte“](#) in Kapitel 3 dieses Handbuchs. Bei der Datenprotokollierung über die FLO-Sight™ PC-Software können benutzerdefinierte Messzeiten und Testdauer angegeben werden.

Protokolldaten

Um Daten zu protokollieren, drücken Sie auf dem Startbildschirm des Messgeräts die Taste LOG (PROTOKOLL). Nach dem Drücken wird die Schaltfläche LOG (PROTOKOLL) grün in Farbe und zeigt einen Countdown von der eingestellten Testdauer auf Null an. Nach Abschluss der Protokollierungssitzung wird eine Protokolldatei erstellt, und die Schaltfläche Protokoll kehrt in den normalen Status zurück.

Um eine aktive Datenprotokollierungssitzung zu beenden, drücken Sie die grüne Countdown-Taste für die Datenprotokollierung, und wählen Sie Stop (Stopp) aus. Beim Stoppen einer Protokollierungssitzung wird keine Datendatei erstellt.



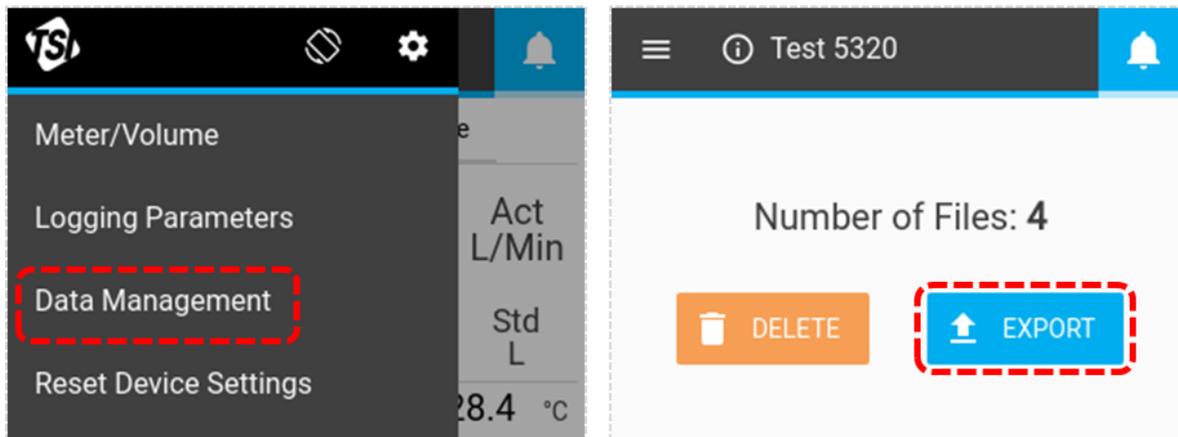
ANMERKUNG

Das Messgerät protokolliert Daten für alle verfügbaren Parameter (ohne Volumen- oder Summierermessungen), unabhängig davon, was auf dem Bildschirm angezeigt wird.

Datendateien exportieren

Protokollierte Daten werden im internen Speicher des Messgeräts gespeichert, wobei jede Protokollierungssitzung eine neue Datei erstellt. Um Datendateien zu exportieren, schließen Sie ein USB-Flashlaufwerk an einen der USB-A-Anschlüsse des Messgeräts an, drücken Sie die Taste **Menu (Menü)** auf dem Startbildschirm des Messgeräts, und wählen Sie **Data Management (Datenverwaltung)** aus dem Dropdown-Menü aus. Auf dem Bildschirm Data Management (Datenverwaltung) wird die Anzahl der protokollierten Datendateien angezeigt, die auf dem Messgerät gespeichert sind. Auf dem Multi-Durchflussmesser können maximal 20 Datalog-Dateien gespeichert werden.

Wählen Sie **EXPORT (EXPORTIEREN)**, um alle gespeicherten Datenprotokolldateien auf das angeschlossene USB-Flashlaufwerk zu kopieren.



Exportierte Datenprotokolldateien werden im CSV-Format gespeichert. Auf dem Flashlaufwerk können Sie Dateinamen bearbeiten, die Dateien auf andere Geräte übertragen oder die Dateien nach eigenem Ermessen löschen. Zusätzlich zu den Messwerten enthält die CSV-Datei (siehe unten) Informationen über das Messgerät, die Datenprotokollierungsparameter und die Gasbedingungen

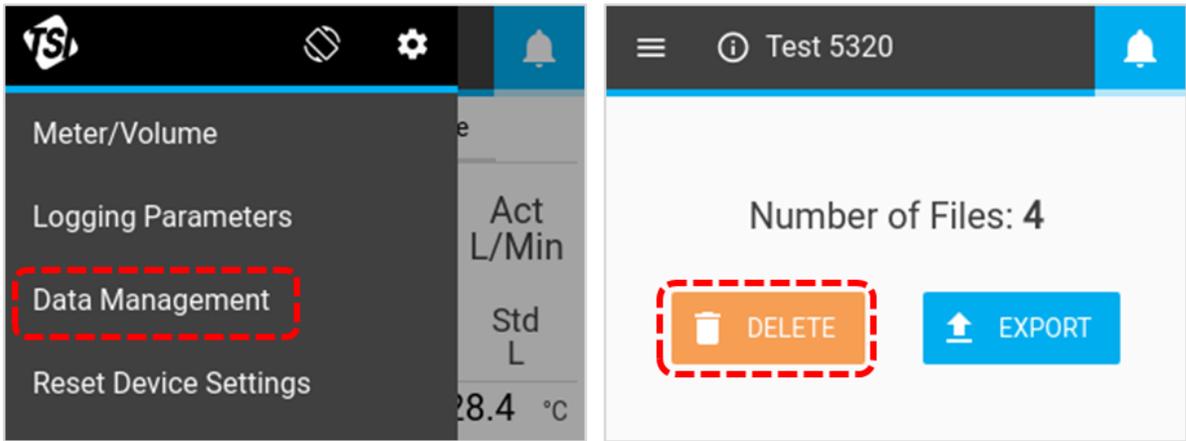
	A	B	C	D	E	F
1	Device Model	5320				
2	Serial Number	53201821003				
3	Device Name	53201821003				
4	Log Name	Log 1				
5	Gas Calibration	air				
6	Air/O2 Mixture	N/A				
7	Humidity Comp	Yes				
8	Bidirectional Flow	Yes				
9	User Gas Standard (Temp)	21.11				
10	User Gas Standard (Pres)	101.3				
11						
12	Time	Flow	Humidity	Temperature	Absolute Pressure	Low Pressure
13	[Second]	[Standard L/min]	[RH]	[C]	[kPa]	[cmH2O]
14	0.1	-0.0966	43.3785	31.101	98.3291	-0.0703
15	0.2	-0.0361	43.4023	31.0961	98.3485	0.0198
16	0.3	-0.0247	43.5093	31.0344	98.3743	-0.0732

Datendateien löschen

Um protokollierte Datendateien zu löschen, wählen Sie **Data Management (Datenverwaltung)** aus dem Dropdown-Menü aus, und drücken Sie die Taste **DELETE (LÖSCHEN)**. Dadurch werden alle Dateien vom Gerät gelöscht. Einzelne Dateien können nicht über das Messgerät gelöscht werden.

ANMERKUNG

Zusätzliche Datenverwaltungsfunktionen sind über die FLO-Sight™ PC-Software verfügbar.



Drehen des Bildschirms

Sie können den Bildschirm des Multi-Durchflussmessers der Serie 5300 drehen, um die Anzeige von Messwerten bei schwierigen Testbedingungen zu erleichtern. Das Symbol **Rotate Screen (Bildschirm drehen)** befindet sich in der Kopfzeile des Menüs, und wenn es gedrückt wird, wird der Bildschirm des Messgeräts um 180 Grad gedreht.

ANMERKUNG

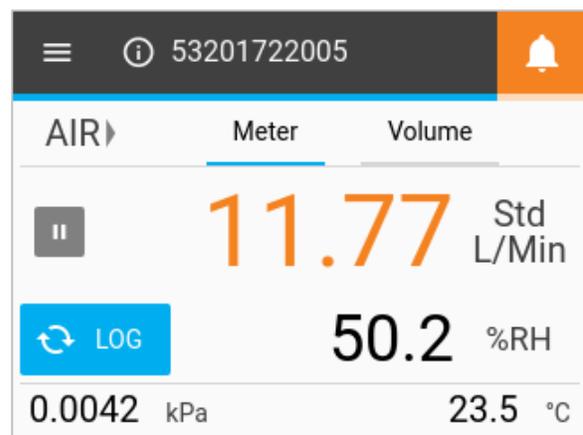
Die Richtungsindikatoren bleiben unverändert.



Warnungen

Der Multi-Durchflussmesser der Serie 5300 kann Warnbedingungen anzeigen, wenn benutzerdefinierte Schwellenwerte für einen bestimmten Parameter erfüllt sind. Warnungen können nur über die erweiterte Version der FLO-Sight™ PC-Software eingestellt werden.

Wenn ein Warnungsschwellenwert erreicht ist, wird das Glockensymbol auf dem Messgerät orange. Der Wert des Parameters, der die Warnung ausgelöst hat, wird ebenfalls orange. Wenn der Schwellenwert nicht mehr erreicht wird, wird die Warnung beendet, und die Farben werden wieder auf Normal zurückgesetzt.

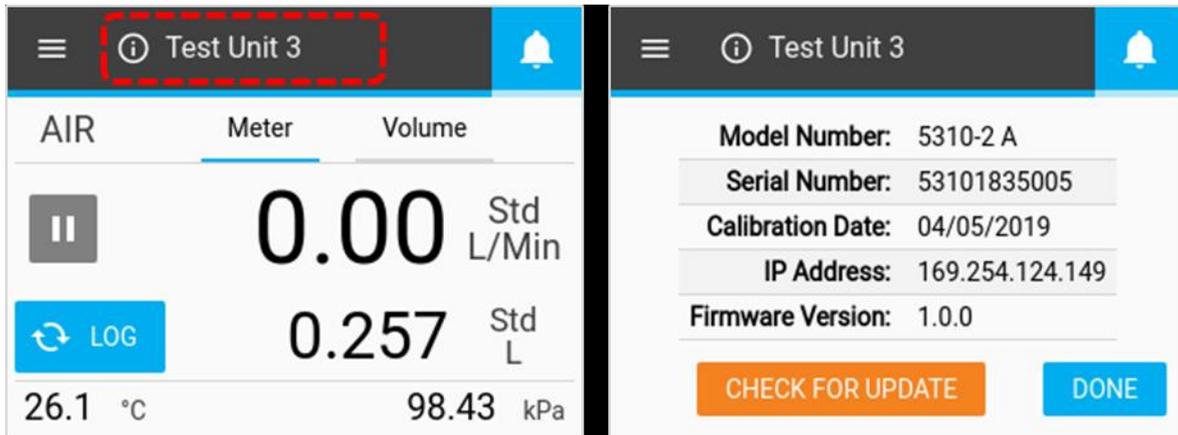


Informationen zum Messgerät

Durch Drücken des Symbols Information (Informationen) oder Device Name (Gerätename) auf dem Startbildschirm werden Informationen zum Messgerät angezeigt.

Gerätename

Der Gerätename wird in der Kopfzeilenleiste auf dem Startbildschirm mit dem Text „**TSI 5000 Series**“ als Standardtext angezeigt. Der Gerätename kann nur über die FLO-Sight™ PC-Software bearbeitet werden. Klicken Sie auf die Schaltfläche **DONE (FERTIG)**, um zum Startbildschirm zurückzukehren.



Modellnummer

In diesem Feld wird die Modellnummer des Geräts angezeigt (z. B. 5310). Die Strichzahl ist die Gaskalibrierung des Messgeräts (z. B. -2 oben zeigt die Luft/O₂-Kalibrierung an). Eine Buchstabe oder Zahl steht nach der Strichzahl des Modells, welche die Hardware-Revision repräsentiert (z. B. „A“ im obigen Screenshot).

Seriennummer

Dies ist die Seriennummer des Messgeräts. Die Namenskonvention lautet wie folgt:
5XXX YYWW XXX

5XXX =	Modellkonfiguration (z. B. 5320)
YY =	Herstellungsjahr
WW =	Herstellungswoche
XXX =	Nummer der hergestellten Einheit

Kalibrierungsdatum

Dies ist das Datum, an dem das Messgerät zuletzt von TSI® kalibriert wurde. TSI® empfiehlt eine jährliche Kalibrierung aller Durchflussmesser.

IP-Adresse

Jeder Multi-Durchflussmesser der Serie 5300 hat eine eigene eindeutige IP-Adresse. Die IP-Adresse kann für die Kommunikation mit einem Computer und die Kommunikation über ASCII-Befehle verwendet werden. Weitere Informationen zur Kommunikation mit ASCII-Befehlen finden Sie im *Handbuch Serie 5200/5300 ASCII-Befehlssatz*.

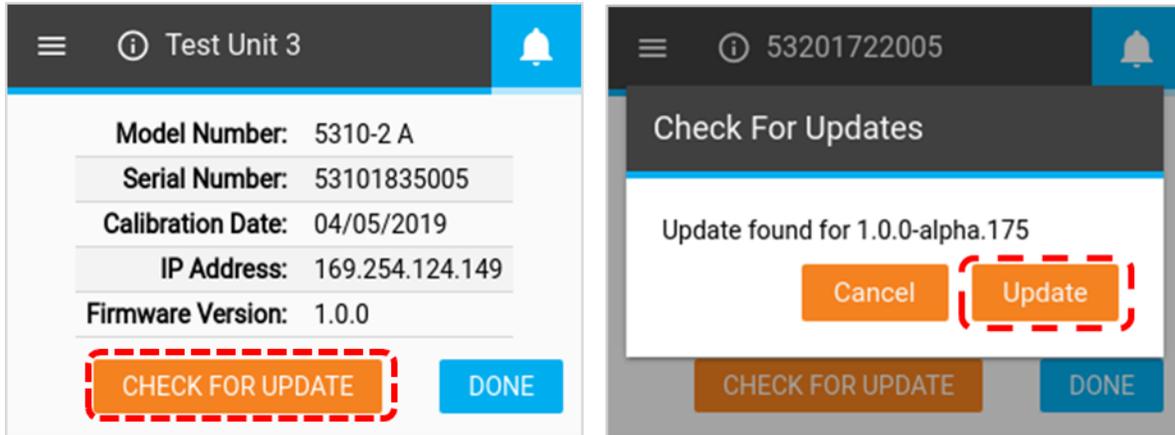
Firmware-Version

In diesem Feld wird die aktuelle Firmware-Version angezeigt, die vom Multi-Durchflussmesser verwendet wird. Firmware-Updates können über den USB-A-Anschluss des Messgeräts hochgeladen werden. Die Schaltfläche Check for Update (Auf mögliche Updates prüfen) auf dem Bildschirm Meter Information (Informationen zum Messgerät) wird verwendet, um Firmware-Updates von einem angeschlossenen USB-Laufwerk zu laden.

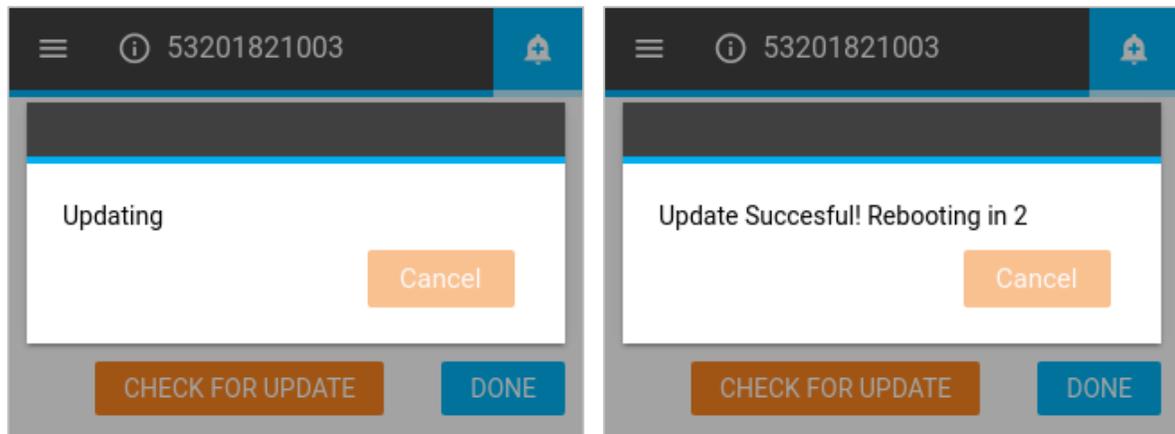
Aktualisieren der Firmware

TSI® kann in regelmäßigen Abständen Firmware-Updates für die Serie 5000 veröffentlichen. Diese Update-Dienstprogramme können unter www.tsi.com heruntergeladen und dann auf dem Multi-Durchflussmesser installiert werden. Weitere Anweisungen zum Herunterladen von Dateien sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Updates verfügbar.

Wenn ein Update verfügbar ist, speichern Sie die Datei auf einem USB-Flashlaufwerk, und schließen Sie das Laufwerk an einen USB-A-Anschluss am Messgerät an. Warten Sie eine Sekunde, nachdem Sie das Messgerät eingesetzt haben, um das Flashlaufwerk zu erkennen, und wählen Sie dann im Bildschirm Meter Information (Informationen zum Messgerät) die Schaltfläche **CHECK FOR UPDATE (AUF MÖGLICHE UPDATES PRÜFEN)** aus. Wenn ein Update gefunden wird, wird die Meldung „Update found... (Update gefunden...)“ angezeigt. Klicken Sie auf die Schaltfläche Update (Aktualisieren), um das Firmware-Update zu laden.

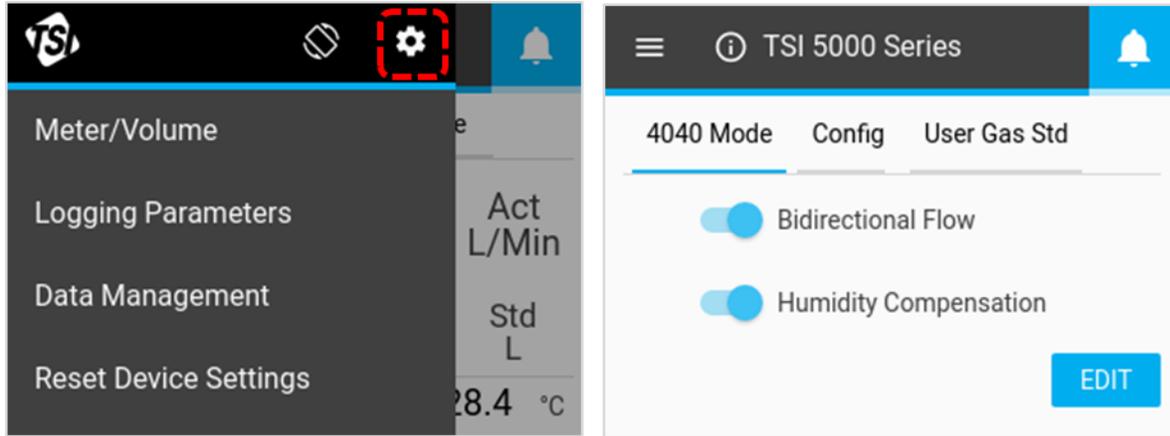


Warten Sie bis zu mehreren Minuten, bis das Messgerät seine Firmware aktualisiert hat. Nach Abschluss der Aktualisierung wird kurz die Meldung „Update Successful! (Update erfolgreich!)“ angezeigt, und das Messgerät wird automatisch neu gestartet. Nach dem Neustart ist das Messgerät betriebsbereit. Wenn das Messgerät nach der Firmware-Aktualisierung nicht initialisiert wird, ist möglicherweise ein zusätzlicher Neustart des Geräts erforderlich.



Geräteeinstellungen

Im Bildschirm Device Settings (Geräteeinstellungen) können Sie Geräteeinstellungen wie Flusssteuerung, Feuchtigkeitsausgleich, Aktualisierungsrate und Standardbedingungen für Gas anzeigen und bearbeiten. Öffnen Sie den Bildschirm Device Settings (Geräteeinstellungen), indem Sie zum Menu Screen (Menübildschirm) navigieren und in der Kopfzeile das Zahnradsymbol drücken. Der Bildschirm Device Settings (Geräteeinstellungen) besteht aus drei Registerkarten: Modus 4040, Konfig. und Standardgas für den Benutzer.

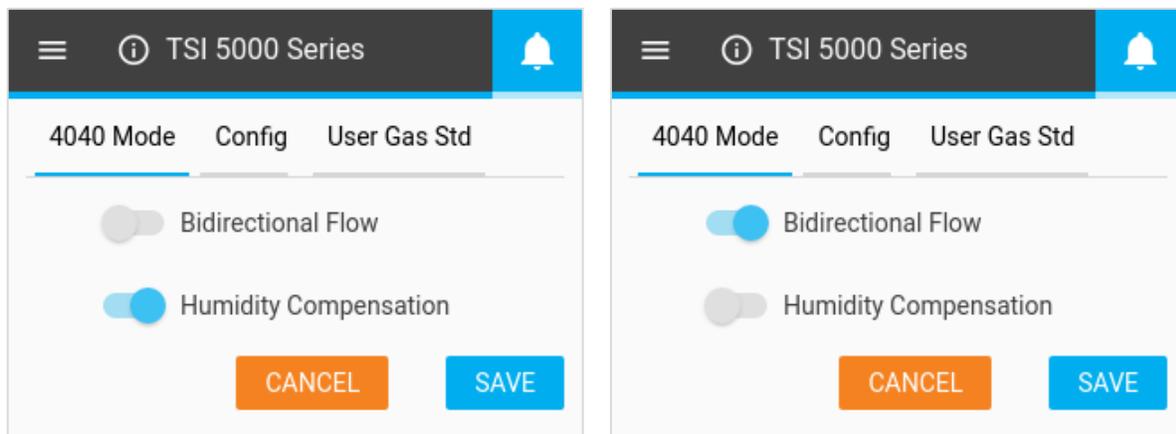


Modus 4040

Auf der Registerkarte **4040 Mode (Modus 4040)** in Device Settings (Geräteeinstellungen) können Sie die Funktionen Bidirectional Flow (Bidirektionaler Durchfluss) und Humidity Compensation (Feuchtigkeitsausgleich) deaktivieren und den Multi-Durchflussmesser wieder in einen Zustand versetzen, der dem Durchflussmesser der Serie 4000 ähnelt. Um eine dieser Funktionen zu deaktivieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **EDIT (BEARBEITEN)** und dann auf die Funktion, die Sie deaktivieren möchten. Die Taste wird nach links geschoben und deaktiviert. Klicken Sie auf die Schaltfläche **SAVE (SPEICHERN)**, um Ihre Änderungen zu speichern.

Das Deaktivieren von Bidirectional Flow (Bidirektionaler Durchfluss) führt dazu, dass der Multi-Durchflussmesser alle Durchflüsse, unabhängig von ihrer Richtung, als positiv anzeigt und aufzeichnet, mit einem Richtungsindikator von links nach rechts →.

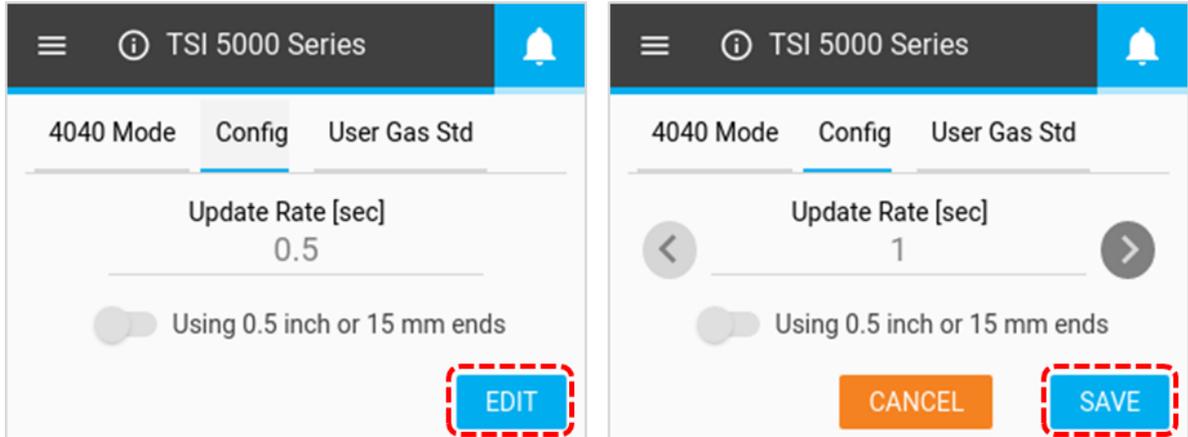
Die Modelle 5320 und 5330 haben die Möglichkeit, ihre Funktion Humidity Compensation (Feuchtigkeitsausgleich) zu deaktivieren. Bei deaktivierter Humidity Compensation (Feuchtigkeitsausgleich) liefert die Serie 5300 Durchflussmesswerte unabhängig vom Wasserdampf, der im Gasfluss vorhanden ist.



Aktualisierungsrate der Anzeige

Die Aktualisierungsrate ist die Rate, mit der die Messwerte für alle Parameter auf der Anzeige des Messgeräts aktualisiert werden. Die standardmäßige Aktualisierungsrate für das Multi-Messgerät der Serie 5300 beträgt 0,5 Sekunden. Um diese Einstellung zu ändern, wählen Sie aus einer Liste von Optionen (0,5, 1, 2, 5 oder 10 Sekunden). Beachten Sie, dass Sie über die FLO-Sight™ PC-Software eine benutzerdefinierte Aktualisierungsrate der Anzeige festlegen können.

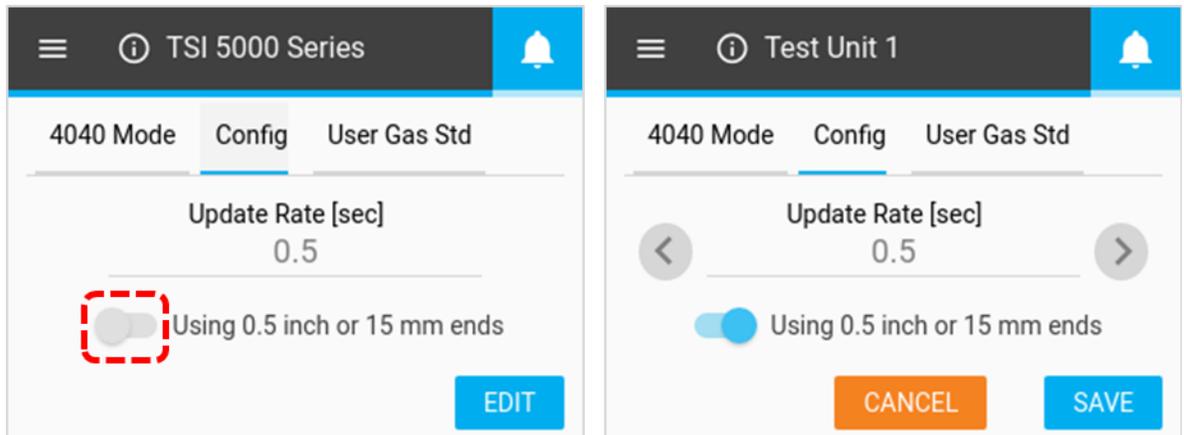
Um die Aktualisierungsrate zu ändern, navigieren Sie im Bildschirm Device Settings (Geräteeinstellungen) zur Registerkarte Config (Konfig.), drücken Sie die Schaltfläche **EDIT (BEARBEITEN)**, wählen Sie mit den Bildlaufpfeilen eine neue Rate aus, und klicken Sie dann auf **SAVE (SPEICHERN)**.



Verwenden von 0,5-Zoll- oder 15-mm-Rohrenden

Wenn die 0,5-Zoll- oder 15-mm-Rohrenden direkt mit dem Gerät verbunden sind, empfiehlt TSI®, im Bildschirm Settings (Einstellungen) des Messgeräts den Kippschalter „Using 0.5 inch or 15 mm ends (Mit 0,5-Zoll- oder 15-Zoll-Enden)“ auszuwählen. Die Serie 5300 misst immer noch innerhalb der veröffentlichten Genauigkeitsspezifikation, auch wenn diese Empfehlung nicht befolgt wird, aber durch Auswahl des Kippschalters mit dieser Einstellung werden die genauesten Durchflussmesswerte sichergestellt.

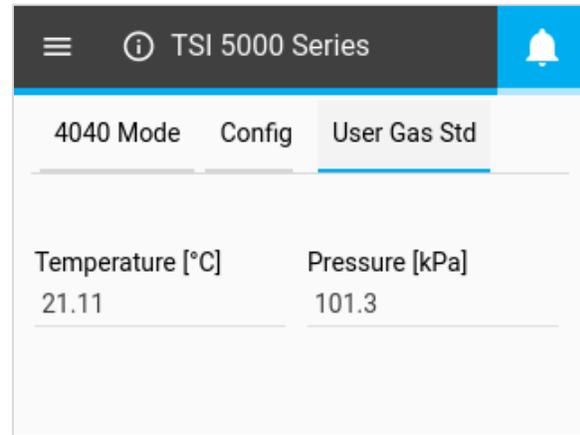
Weitere Informationen zum Verwenden des Kippschalters „0,5-Zoll- oder 15-mm-Rohrenden“ finden Sie im Abschnitt zu diesem Thema in Kapitel 2 dieses Handbuchs.



Standardgas für den Benutzer

Die Standardtemperatur und der Standarddruck für die Gasdurchflussmessungen werden auf der Registerkarte **User Gas Std (Standardgas für den Benutzer)** in Device Settings (Geräteeinstellungen) angezeigt. Standardtemperatur und -Druck sind 21,11 °C bzw. 101,3 kPa.

Die Standardgasbedingungen können nur über die FLO-Sight™ PC-Software geändert werden. Alle Änderungen, die über die Software vorgenommen werden, werden auf dem Messgerät angezeigt.



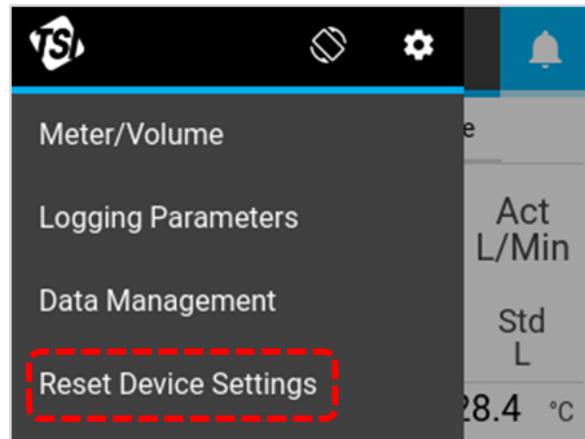
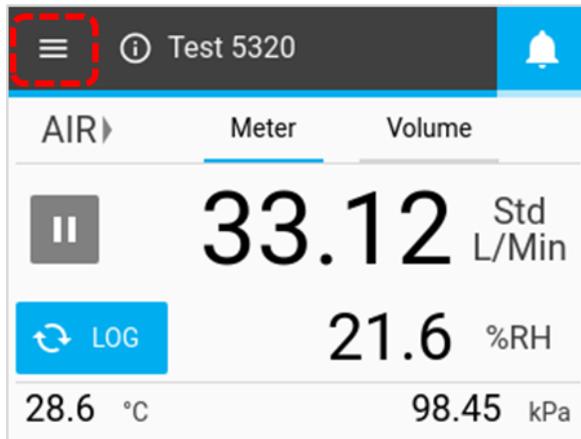
Temperature [°C]	Pressure [kPa]
21.11	101.3

Geräteeinstellungen zurücksetzen

Auf dem Bildschirm Reset Device Settings (Geräteeinstellungen zurücksetzen) können Sie:

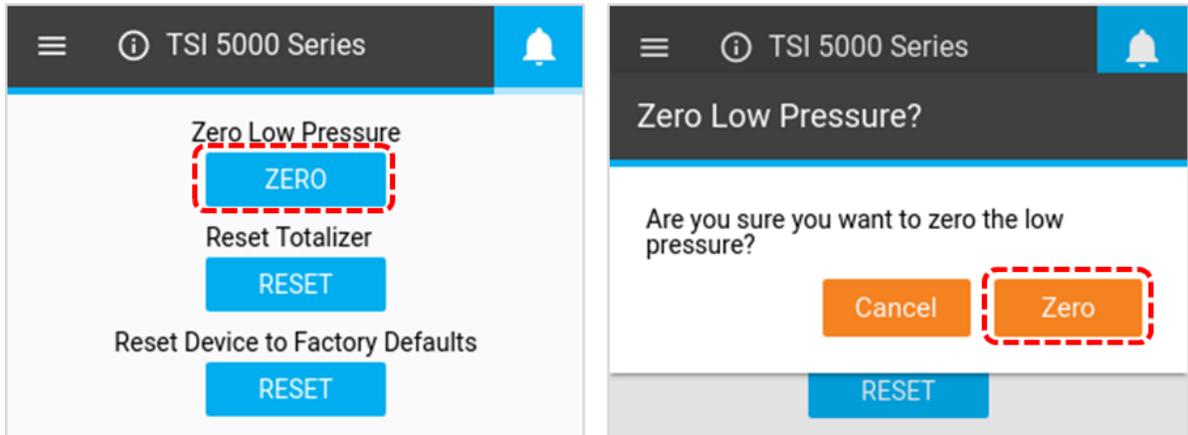
- den unteren Differenzdrucksensor auf Null stellen
- den Summiererzähler zurücksetzen
- das Messgerät auf die Werkseinstellungen zurücksetzen

Navigieren Sie zu diesem Bildschirm, indem Sie das Menü öffnen und im Dropdown-Menü Reset Device Settings (Geräteeinstellungen zurücksetzen) auswählen.



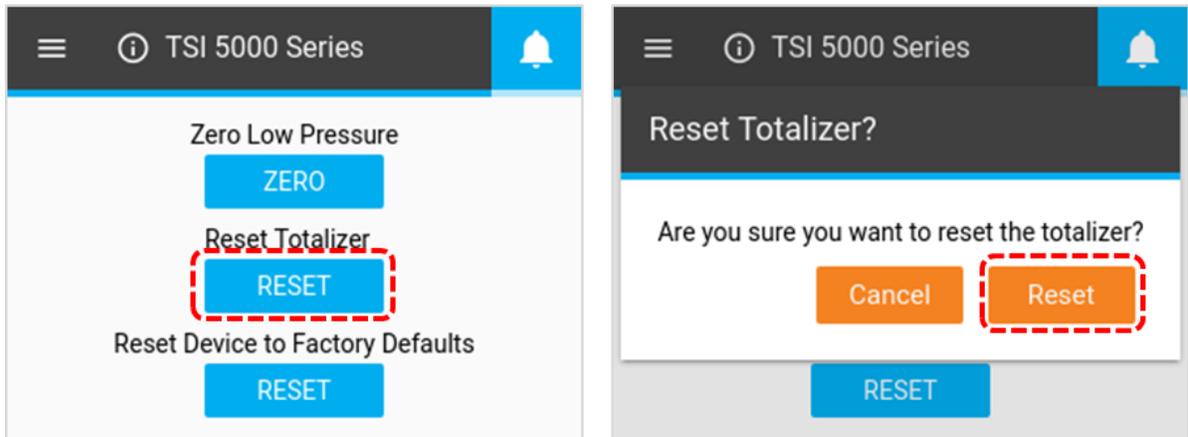
Niederdruck auf Null

Die Multi-Gasdurchflussmesser (Modelle 5310, 5320 und 5330) verfügen über einen integrierten Differenzdrucksensor. Um den Differenzdrucksensor auf Null zu stellen, klicken Sie auf die Schaltfläche Zero (Null) und dann erneut auf die Schaltfläche Zero (Null) im Dialogfeld **Zero Low Pressure** (Niederdruck auf Null).



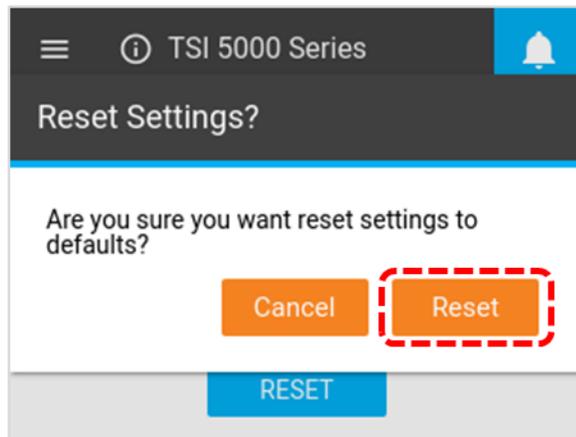
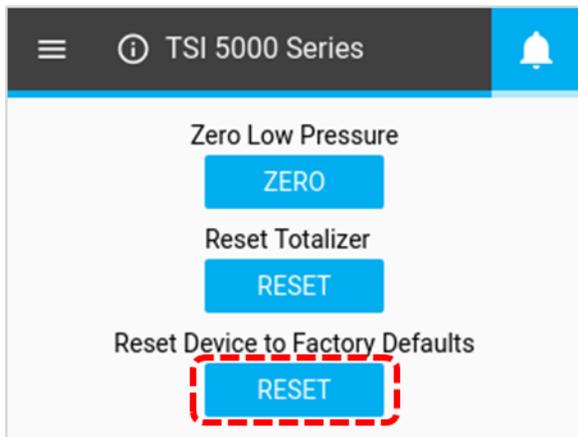
Summierer zurücksetzen

Alle Multi-Gasdurchflussmesser der Serie 5300 verfügen über eine Summierer-Funktion, die das Gesamtvolumen durch Integration des Durchflusses im Laufe der Zeit misst. Dies ist eine berechnete Messung, die vom Messgerät durchgeführt wird und als laufende Summe fungiert. Um den Summiererzähler auf Null zurückzusetzen, wählen Sie die mittlere **RESET (ZURÜCKSETZEN)**-Schaltfläche und klicken Sie dann auf die Schaltfläche Reset (Zurücksetzen) im Dialogfeld Reset Totalizer (Summierer zurücksetzen).



Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Der Multi-Gasdurchflussmesser der Serie 5300 kann auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Weitere Informationen zu den betroffenen Einstellungen finden Sie in der folgenden Tabelle. Das Zurücksetzen des Geräts auf die Werkseinstellungen wirkt sich nicht auf protokollierte Datendateien aus, die auf dem Messgerät gespeichert sind. Um auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, wählen Sie die untere **RESET (ZURÜCKSETZEN)**-Schaltfläche aus, und klicken Sie im Dialogfeld Reset Settings (Einstellungen zurücksetzen) auf Reset (Zurücksetzen).



Werkseinstellungen

Beschreibung	Einstellung	Standardbedingung
Messparameter	Durchfluss	Std. l/min
	Temperatur	°C
	Absolutdruck	kPa
Gaskalibrierung	Gastyp	Luft (falls vorhanden)
Standardgasbedingungen	Temperatur	21,11 °C
	Absolutdruck	101,3 kPa
Volumen	Probenahme angehalten	Std. l
	Startauslöser	1 l, positive Steigung
	Endauslöser	1 l, negative Steigung
	Durchflussmodus	Durchfluss, kontinuierlich
Protokollierungsparameter	Messzeit	1 Millisekunde
	Testdauer	15 Sekunden
	Protokollname	Protokoll 1
Informationen zum Messgerät	Gerätename	„TSI 5000 Series“
Geräteeinstellungen	Bidirektionaler Fluss	Aktiviert
	Feuchtigkeitsausgleich	Aktiviert (falls verfügbar)
	Aktualisierungsrate (Display)	0,5 Sekunden

KAPITEL 5

Wartung

Durchflusssensor

Überprüfen Sie den Durchflusssensor regelmäßig, indem Sie in den Auslass des Durchflussmessers schauen. Staub, Partikel und Fasern mit sauberer, trockener Druckluft aus dem Sensor entfernen. Der Durchflusssensor bricht bei Berührung.

ANMERKUNG

NIEMALS FLÜSSIGKEITEN DURCH DEN DURCHFLUSSMESSER LAUFEN LASSEN UND BERÜHREN SIE DEN SENSOR NIEMALS MIT EINER BÜRSTE.

Staub oder andere Ablagerungen auf dem Durchflusssensor verschlechtern die Durchflussgenauigkeit des Multi-Messgeräts der Serie 5300.



ACHTUNG

Der Durchflussmesser muss zur Reinigung ausgeschaltet sein. Verwenden Sie nur saubere, trockene Druckluft, wenn Sie versuchen, Verunreinigungen vom Sensor zu entfernen.

Rezertifizierung

Um ein hohes Maß an Zuverlässigkeit bei den Messungen des Multi-Gasdurchflussmessers der Serie 5300 zu gewährleisten, empfiehlt TSI®, das Gerät alle 12 Monate zur Rezertifizierung an TSI® zurückzusenden. Gegen eine geringe Gebühr kalibriert TSI® das Gerät neu und gibt es mit einem Kalibrierungszertifikat wie „Zustand vorher“ und Zustand nachher“ an das US National Institute of Standards Technology (NIST) zurück. Diese jährliche Rezertifizierung gewährleistet konsistente Messgenauigkeit und ist besonders wichtig für Anwendungen, bei denen strenge Kalibrierprotokolle aufbewahrt werden müssen.

Um Ihr Multi-Gasdurchflussmesser der Serie 5300 zur Rezertifizierung zurück an TSI zu senden, besuchen Sie die TSI-Website unter www.tsi.com, wählen Sie auf der Registerkarte Support die Option „Reparatur/Kalibrierung registrieren“ und befolgen Sie die Anweisungen. Wenn Sie Schwierigkeiten haben, diesen Prozess abzuschließen, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von TSI®, um Hilfe unter der Telefonnummer 800-680-1220 oder 651-490-2860 zu erhalten

Beschädigte Rohrendverbindungen

Wenn die Rohrendverbindungen beschädigt werden, beachten Sie, dass das Multi-Messgerät der Serie 5300 nicht zur Reparatur zurück zu TSI® zurückkehren muss. Die beschädigten Rohrenden können durch die Bestellung der entsprechenden Anschlussgröße ersetzt werden. Die Teilenummer finden Sie in der Liste der optionalen Zubehörteile in [Kapitel 1](#) dieses Handbuchs.

Koffer

Wenn der Gerätekofter oder der Aufbewahrungskofter gereinigt werden muss, wischen Sie ihn mit einem weichen Tuch ab, das in Isopropylalkohol oder Feinwaschmittel getaucht ist. Tauchen Sie das Multi-Messgerät niemals ein, oder lassen Sie Flüssigkeiten in das Durchflussrohr eindringen.

Lagerung

Bei der Lagerung des Multi-Messgeräts sollten Sie die Enden der Durchflussrohre immer mit den mitgelieferten Endkappen abdecken, um zu verhindern, dass Staub oder andere Fremdkörper in das Rohr gelangen.



KAPITEL 6

Fehlerbehebung

Die folgende Tabelle listet die Symptome, mögliche Ursachen und empfohlenen Korrekturmaßnahmen für häufige Probleme mit dem Multi-Messgerät auf. Wenn das Symptom nicht aufgeführt ist oder wenn keine der Lösungen das Problem löst, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von TSI® unter 1-800-680-1220 oder 651-490-2860.

Symptom	Mögliche Ursachen	Korrekturmaßnahme
Keine Anzeige.	Gerät nicht eingeschaltet.	Schalten Sie das Gerät ein.
	Keine Stromversorgung für das Gerät.	Schließen Sie das USB-C-zu-USB-A-Kabel vom USB-C-Anschluss des Messgeräts an eine USB-kompatible Stromquelle an, die 5 VDC bereitstellen kann.
Wenn das Messgerät über einen PC mit Strom versorgt wird, wird es durch den Startvorgang wiederaufgenommen oder kann die Initialisierung nicht abschließen.	Computer-USB-Anschluss kann das Messgerät nicht ausreichend mit Strom versorgen.	Schließen Sie das USB-C-zu-USB-A-Kabel an das mitgelieferte USB-Hub-Kabel an, schließen Sie das Hub-Kabel an den USB-A-Anschluss des Computers an, und schließen Sie das USB-C-Kabel an den USB-C-Anschluss oben auf dem Messgerät an.
Die Temperatur wird bei niedrigem oder Nulldurchfluss hoch angezeigt.	Der Temperatursensor wird vom Durchflusssensor erwärmt.	Das ist normal. Sobald der Durchfluss 1 Std. l/min überschreitet, wird die Temperatur die Temperatur des strömenden Gases folgen.
Die Durchflusswerte schwanken stark.	Der Durchfluss ist schwankend.	Verbessern Sie die Einlassbedingungen oder erhöhen Sie die Durchschnittszeit der Anzeige. Informationen zur Aktualisierungsrate der Anzeige finden Sie im Abschnitt Geräteeinstellungen in Kapitel 4 dieses Handbuchs.
Die Anzeige zeigt Überläufe ohne Durchfluss durch das Durchflussrohr an.	Der Sensor ist möglicherweise beschädigt oder defekt.	Durchflussmesser zur Wartung an TSI® zurücksenden.

Technische Kontakte

- Wenn Sie technische Fragen oder Anwendungsfragen zu diesem Gerät haben, wenden Sie sich an einen Anwendungstechniker an einem der unten aufgeführten Standorte.
- Wenn der Multi-Gasdurchflussmesser ausfällt oder Sie es zur Wartung zurücksenden, besuchen Sie unsere Website unter tsi.com/service, oder wenden Sie sich an TSI® unter.

TSI Incorporated

500 Cardigan Road
Shoreview, MN 55126 USA

Telefon: +1-800-680-1220 (USA) oder
+1 (651) 490-2860

E-mail: technical.services@tsi.com

TSI GmbH

Neuköllner Strasse 4
52068 Aachen
DEUTSCHLAND

Telefon: +49 241-52303-0

Fax: +49 241-52303-49

E-mail: tsigmbh@tsi.com

TSI Instruments Ltd.

Stirling Road
Cressex Business Park
High Wycombe, Buckinghamshire
HP12 3ST
UNITED KINGDOM

Telefon: +44 (0) 149 4 459200

E-mail: tsiuk@tsi.com

TSI Instrument (Beijing) Co., Ltd.

Unit 1201, Pan-Pacific Plaza
No. 12 A, Zhongguancun South Avenue
Haidian District, Beijing, 100181
CHINA

Telefon: +86-10-8219 7688

Fax: +86-10-8219 7699

E-mail: tsibeijing@tsi.com

TSI Instruments Singapore Pte Ltd

150 Kampong Ampat
#05-05 KA Centre
Singapore 368324

Telefon: +65 6595-6388

Fax: +65 6595-6399

E-mail: tsi-singapore@tsi.com

TSI France Inc.

Hotel technologique
BP 100
Technopôle de Château-Gombert
13382 Marseille cedex 13
FRANKREICH

Telefon: +33 (0)1 41 19 21 99

Fax: +33 (0)1 47 86 00 07

E-mail: tsifrance@tsi.com

Rücksendung des Multi-Gasdurchflussmessers für Service

Bevor Sie den Multi-Gasdurchflussmesser zur Wartung an TSI® zurücksenden, besuchen Sie unsere Website unter tsi.com/service oder rufen Sie TSI® unter 1-800-680-1220 (USA) oder +1 (651) 490 2860 an, um genaue Anweisungen zur Rücksendung zu erhalten. Der Kundendienst benötigt diese Informationen, wenn Sie anrufen:

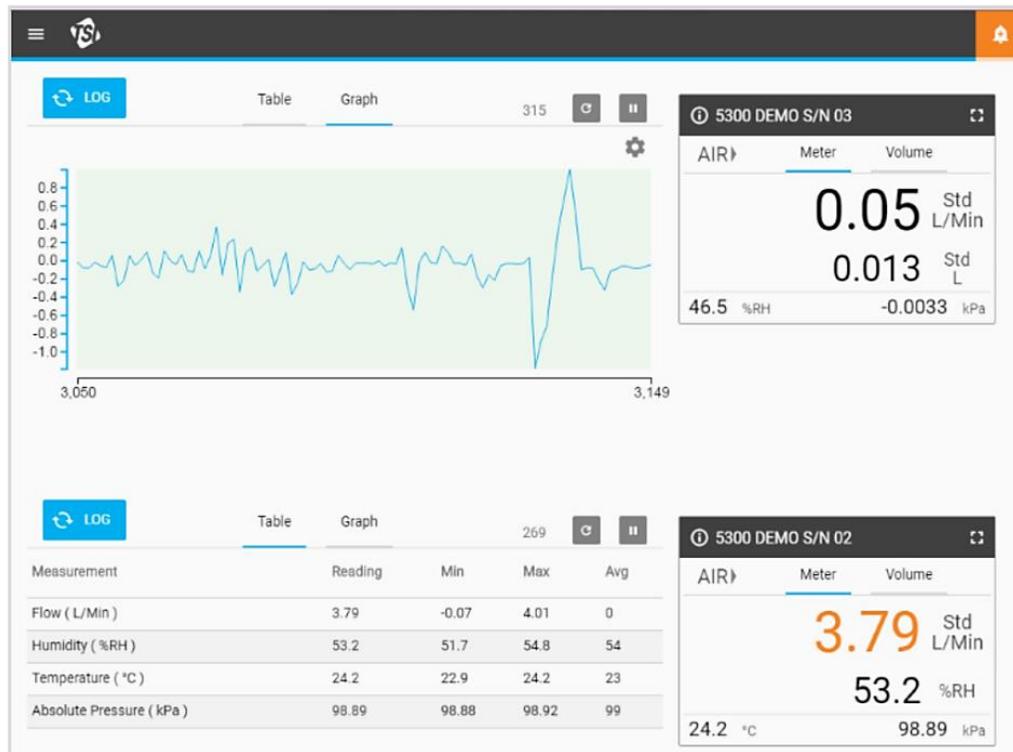
- Die Modellnummer des Geräts
- Die Seriennummer des Geräts
- Eine Bestellnummer (sofern nicht im Rahmen der Garantie)
- Eine Rechnungsadresse
- Eine Lieferadresse.

TSI® empfiehlt, die Originalverpackung (Karton- und Schaumstoffeinsätze) des Multi-Gasdurchflussmessers für den Gebrauch beim Versand des Multi-Gasdurchflussmessers aufzubewahren, auch wenn er zur Wartung an TSI® zurückgeschickt wird.

KAPITEL 7

FLO-Sight™ PC Software

Alle Multi-Gasdurchflussmesser der Serie 5300 werden mit der FLO-Sight™ PC-Software geliefert. Mit der FLO-Sight™ PC-Software können Sie die Messgeräte der Serie 5300 direkt von Ihrem Computer aus steuern und bedienen. Die Verwendung des Messgeräts über die FLO-Sight™ PC-Software ermöglicht auch zusätzliche Funktionen und Konfigurationsoptionen, die nicht über das Messgerät selbst verfügbar sind.



Die FLO-Sight PC-Software verfügt über die folgenden grundlegenden Funktionen:

- Echtzeitanzeige aller Messparameter
- Min-, Max- und Durchschnittswerte
- Erweiterte Messgerätkonfiguration

Zu den erweiterten Funktionen der FLO-Sight Software gehören:

- Echtzeit-Grafikfunktion
- Datenprotokollierung, Download und Dateiverwaltung
- Für jeden Parameter festgelegte Warnungen
- Betrieb mit mehreren Messgeräten

Es gibt zwei Versionen der FLO-Sight PC-Software: Basic und Advanced. Die Basisversion steht allen Benutzern der Serie 5300 zur Verfügung und kann unter TSI.com heruntergeladen werden. Die erweiterte Version kann über die Software selbst oder unter www.tsi.com erworben werden. Eine kostenlose Testversion der erweiterten Version ist im Lieferumfang eines Multi-Durchflussmessers der Serie 5300 enthalten.

Weitere Informationen zum Herunterladen, Installieren und Betrieb der FLO-Sight PC-Software finden Sie im Handbuch FLO-Sight PC-Software.

(Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.)

KAPITEL 8

Serieller Befehlssatz

Die Serie 5000 kann die Kommunikation mit einem Computer über eine direkte USB-Verbindung mit einem NDIS-Treiber oder über RS232 mit einem USB-zu-RS232-Konverter herstellen. Nachdem das Messgerät angeschlossen wurde, können Sie über serielle Schnittstelle mit ASCII-Befehlen kommunizieren.

Bei den ASCII-Befehlen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Großbuchstaben werden im gesamten Befehlssatz verwendet, außer wie vorgesehen. Jeder Befehl, der an den Durchflussmesser gesendet wird, muss durch einen Wagenrücklauf beendet werden (CR = 0x0d). Zeilenvorschub (LF = 0x0a) werden ignoriert.

Im folgenden finden Sie eine Zusammenfassung der Befehle. Weitere Informationen finden Sie im *Handbuch Serie 5200/5300 ASCII-Befehlssatz*.

Befehle für Durchflussrate, Temperatur, Druck und Volumen

Befehl	Beschreibung	Abwärtskompatibel mit der Serie 4000/4100
DmFTPnnnn	Liefert Daten zu Durchfluss, Temperatur und Absolutdruck in einem Intervall, das gleich der Messrate ist.	Ja
DmFTPHLInnnn	Liefert Daten zu Durchfluss, Temperatur, Absolutdruck, Feuchtigkeit, Niederdruck und Summierer in einem Intervall, das gleich der Messrate ist.	Nein
Vmnnnn	Liefert eine Volumenmessung durch Integration des Durchflusses über die Zeit.	Ja

Messeinrichtung – Befehle

Befehl	Beschreibung	Abwärtskompatibel mit der Serie 4000/4100
SBTx±nnn.nn	Legt den Startauslöserpegel für den Beginn der Datenerfassung fest.	Ja
SETx±nnn.nn	Legt den Endauslöserpegel für das Stoppen der Datenerfassung fest.	Ja
CBT	Löscht den Startauslöserpegel.	Ja
CET	Löscht den Endauslöserpegel.	Ja
SSRnnnn	Legt die Messrate fest, mit der die Daten zurückgegeben werden.	Ja
SGn	Einstellung der zu verwendenden Gaskalibrierung.	Ja
SGMmm	Wählt die Luft-/Sauerstoffgemischkonzentration aus.	Ja

Befehl	Beschreibung	Abwärtskompatibel mit der Serie 4000/4100
SUn	Wählt entweder Standard- oder volumetrische Einheiten für den Durchfluss aus.	Ja
SSTnn.nn	Legt die Standardtemperatur des Benutzers fest.	Ja
SSPnnn.nn	Legt den Standarddruck des Benutzers fest.	Ja
SDU2	Stellt die Ausgabeeinheiten auf Kubikfuß pro Minute ein.	Ja
LPZ	Niederdruck auf Null.	Nein
SCHx	Deaktivieren des Feuchtigkeitsausgleichs.	Nein
SCDx	Deaktivieren des bidirektionalen Sensors.	Nein

Verschiedene Befehle

Befehl	Beschreibung	Abwärtskompatibel mit der Serie 4000/4100
Rxx	Liest die aktuellen Werte der veränderbaren Betriebsparameter.	Ja
DEFAULT	Setzt die Werte der veränderbaren Betriebsparameter auf die Werkseinstellungen zurück.	Ja
SN	Gibt die Seriennummer des Durchflussmessers zurück.	Ja
MN	Gibt die Modellnummer des Durchflussmessers zurück.	Ja
REV	Gibt die interne Firmwarerevision des Durchflussmessers zurück.	Ja
HREV	Gibt die interne Hardwarerevision des Durchflussmessers zurück.	Nein
DATE	Gibt das Datum der letzten Kalibrierung zurück.	Ja
?	Gibt „OK“ zurück, um zu sagen, ob der Durchflussmesser kommuniziert.	Ja
SUSTRxxxxxxxx	Benutzerzeichenfolge festlegen.	Ja
RUSTR	Benutzerzeichenfolge lesen.	Ja
SALIASxxxxxx xxxxxxxxxx	Alias für das Messgerät festlegen.	Nein
RALIAS	Benutzerzeichenfolge festlegen.	Ja
BREAK	Benutzerzeichenfolge lesen.	Ja
SBAUDnnnnnn	Alias für das Messgerät festlegen.	Nein
RBAUD	Benutzerzeichenfolge festlegen.	Ja

Displaybefehle

Befehl	Beschreibung	Abwärtskompatibel mit der Serie 4000/4100
SURnnnn	Legt die Aktualisierungsrate für das LCD-Display fest.	Ja

(Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.)

Multi-Durchflussmesser Serie 5300 – Spezifikationen

Messdaten *		
Durchflussmessung	Gaskalibrierungen	Luft, O ₂ , CO ₂ , N ₂ , (frei wählbar)
	Arbeitsbereich	0 to ±300 Std. 0 bis ±100 Std. l/min (CO ₂)
	Genauigkeit Siehe Hinweise 1 bis 6 unten	Modelle 5300, 5310, 5320 2 % des Messwerts oder 0,05 Std. l/min, je nachdem, welcher Wert größer ist Modell 5330 1,7 % des Messwerts oder 0,05 Std. l/min für Vorwärtsflüsse, 2 % des Messwerts oder 0,05 Std. l/min für Rückflüsse Modell 5303 3% des Messwerts oder 0,1 Std. l/min, je nachdem, welcher Wert größer ist
	Antwort	4 ms bis 63 % des Skalenendwerts
	Einheiten	l/min oder ft ³ /min (standard, volumetrisch, effektiv oder fern)
Temperaturmessung	Arbeitsbereich	-10 bis 50 °C
	Genauigkeit	±1 °C bei Strömen > 1 Std. l/min in Vorwärtsrichtung
	Antwort	<= 75 ms bis 63 % des Skalenendwerts für die Schrittänderung
	Einheiten	°C, °F
Absolutdruckmessung	Arbeitsbereich	50 bis 200 kPa
	Genauigkeit	±1 kPa
	Antwort	<= 4 ms bis 63 % des Skalenendwerts für die Schrittänderung
	Einheiten	Pa, hPa, kPa, mbar, PSI, mmHG, cmH ₂ O, inH ₂ O
Niedrige Differenz- / Atemkreislaufdruckmessung	Arbeitsbereich	±150 cmH ₂ O
	Genauigkeit	±0,5 % des Messwerts oder 0,15 cmH ₂ O, je nachdem, welcher Wert größer ist
	Antwort	<= 4 ms bis 63 % des Skalenendwerts für die Schrittänderung
	Einheiten	Pa, hPa, kPa, mbar, PSI, mmHG, cmH ₂ O, inH ₂ O
Messung der relativen Luftfeuchtigkeit	Arbeitsbereich	10–90 % RH
	Genauigkeit	±3 % der RH
	Antwort	<= 3 Sekunden bis 63 % des Skalenendwerts für die Schrittänderung
	Einheiten	% RH, Taupunkt (°C, °F)

Messdaten *		
Volumenmessung	Arbeitsbereich	0,004 bis 99 l
	Genauigkeit	2 % des Messwerts oder 1 ml, je nachdem, welcher Wert größer ist, bei Spitzendurchflüssen von mehr als 2,5 Std. l/min Siehe Hinweise 1 bis 6 unten
	Einheiten	l, ml, ft ³
Summierermessung	Arbeitsbereich	0,05 bis 400.000 l
	Genauigkeit	± 4 % vom Messwert
	Einheiten	l, ml, ft ³
Berstdruck	Auf 690 kPa ohne Bruch geprüft. NICHT 690 kPa überschreiten.	
Druckverlust	Siehe Tabelle unten	
Gerätetemperaturbereich	Betrieb	-10 bis 50 °C (Umgebungstemperatur)
	Lagerung	-20 bis 70 °C (Umgebungstemperatur)
Gerätedruckbereich	Betrieb	50 bis 200 kPa
Leistung	Stromversorgung über USB-C-Anschluss	
	5.0 VDC ±5 %, maximal 500 mA	
Digitaler Ausgang	USB, RS-232 seriell unter Verwendung eines USB-A-zu-RS232-Konverterkabels	
Display	2,8-Zoll-Farb-LCD-Touchscreen	
Interner Speicher	1 GB Speicherplatz, maximal 20 Datenprotokolldateien	
Physikalische Abmessungen	Extern	Siehe Diagramm unten
	Gewicht	230 g inklusive Schutzkappen
	Material	Polycarbonat (Durchflusskörper)

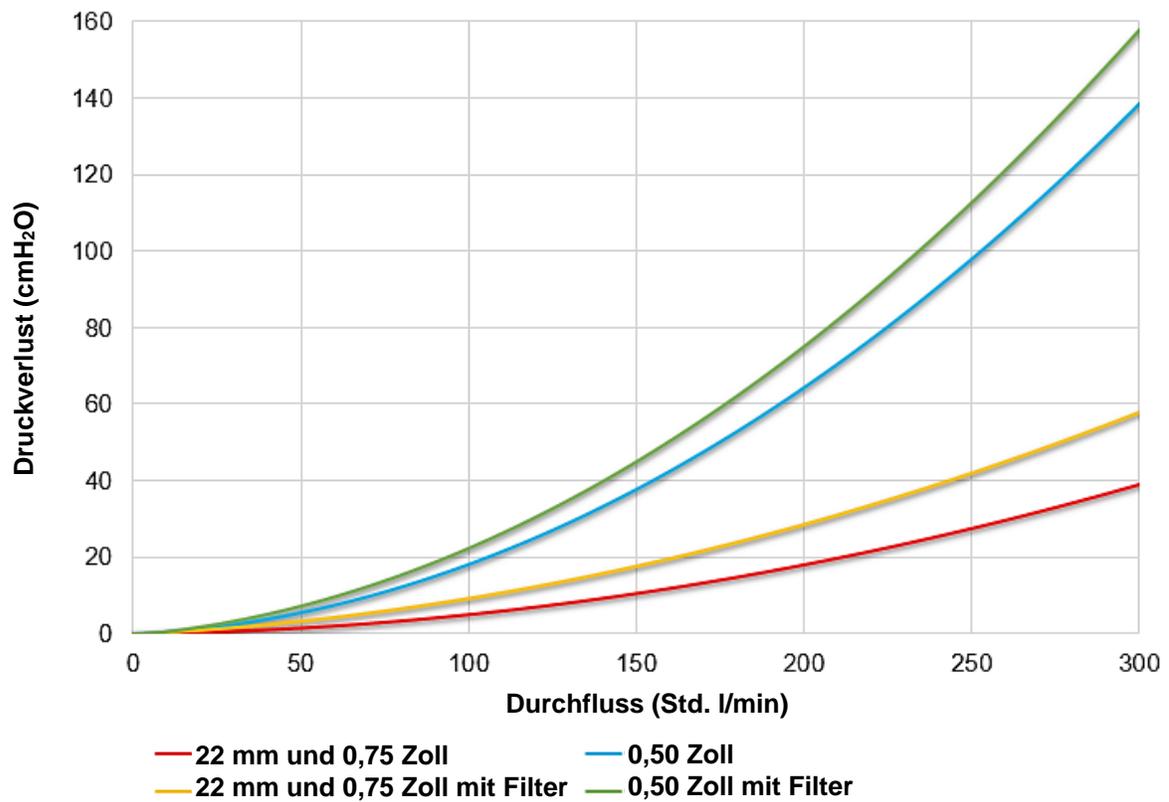
Anmerkungen:

- 1 Durchflussgenauigkeit ist zwischen 15 und 25 °C und 101,3 kPa angegeben.
 - Addieren Sie weitere 0,085 % des Messwerts pro 1 °C außerhalb des Grundarbeitsbereichs von 15 bis 25 °C.
 - Addieren Sie weitere 0,01 % des Messwerts pro 1 kPa über 101,3 kPa oder
 - Addieren Sie zusätzliche 0,02 % des Messwerts pro 1 kPa unter 101,3 kPa, wenn Sie im Druckbereich von 70 kPa bis 170 kPa arbeiten.
- 2 Die Durchflussgenauigkeit wird mit einer Gastemperatur und einer Durchflusskörpertemperatur innerhalb von ± 10 °C angegeben.
- 3 Die Durchflussgenauigkeit hat eine Messung von trockenem Gas angegeben (weniger als 10 % R.H.). Addieren Sie weitere ± 1,0% des Messwerts pro 10 % von R.H. außerhalb der 0% für Modelle ohne Feuchtigkeitsausgleich.
- 4 Abrupte Änderungen von hoher zu niedriger Gegenströmung können zusätzliche Stabilisierungszeiten erfordern, um die volle Genauigkeit zu erreichen. Bitte kontaktieren Sie TSI® für weitere Informationen.
- 5 Es enthält ± 0,5 % der Wiederholgenauigkeit vom Messwert.
- 6 Der Volumenstrom wird aus der Massendurchflussmessung berechnet. Addieren Sie weitere 0,25 % des Durchflusses zur Unsicherheit bei der Messung von Gastemperatur und -druck.

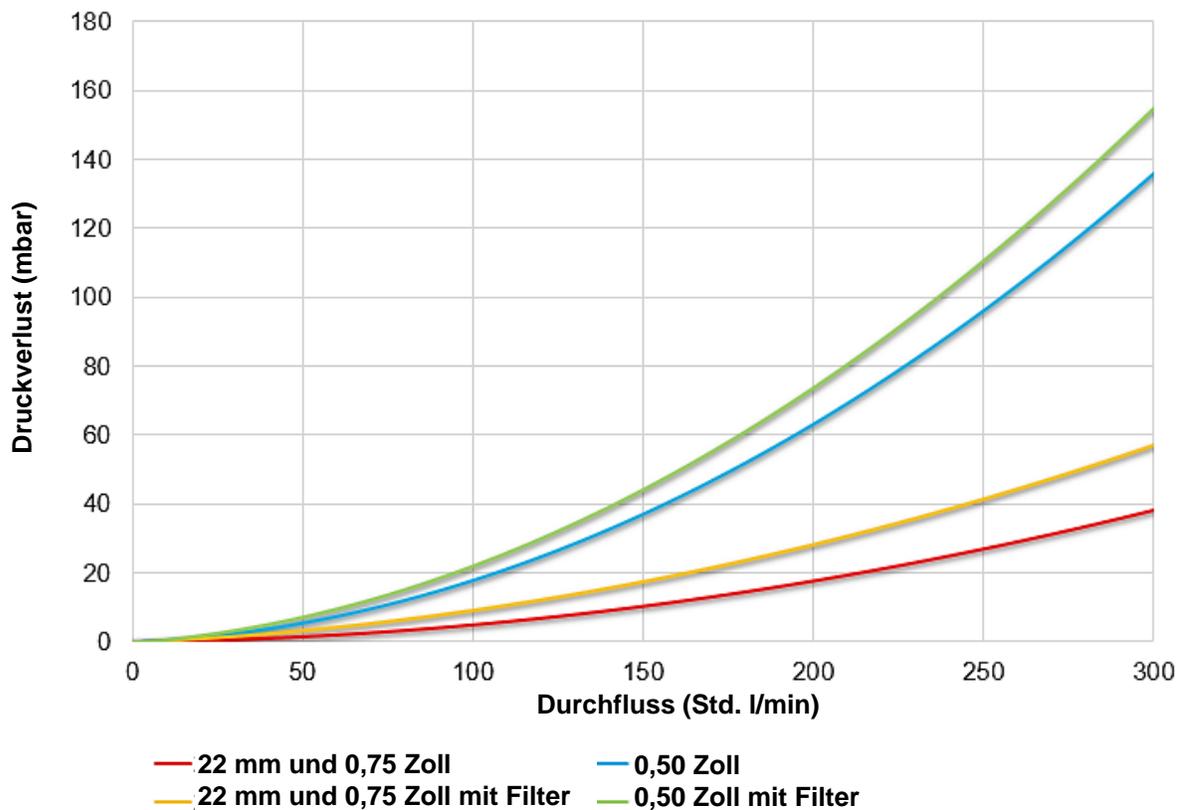
* Technische Daten können ohne Vorankündigung geändert werden.

Druckabfall Serie 5300

cmH₂O Druckverlust

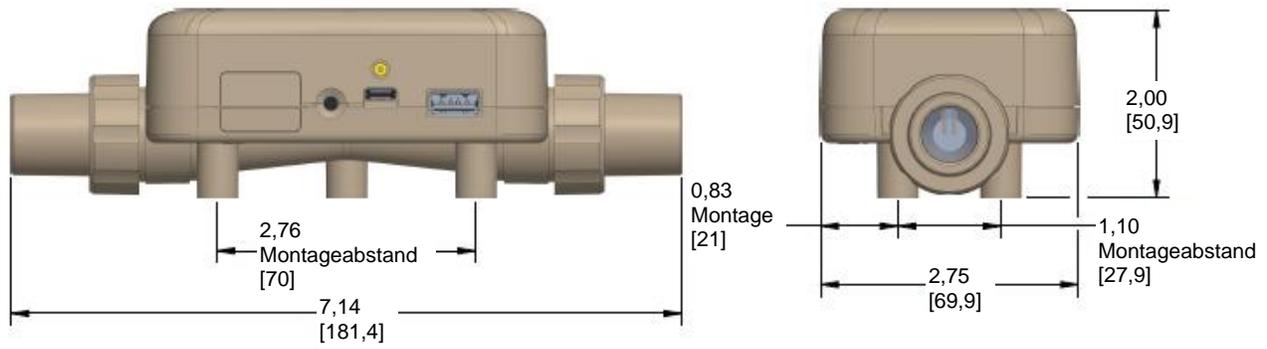


mbar Druckverlust



Abmessungen Serie 5300

Abmessungen in Zoll [mm]



Befestigungsgewinde: M3

Standarddurchflussrate vs. Volumenstromrate

Da thermische Durchflusssensoren empfindlich auf Änderungen der Luftdichte und der Luftgeschwindigkeit reagieren, zeigen alle thermischen Durchflussmesser die Durchflussraten in Bezug auf eine Reihe von Standardbedingungen an. Bei TSI®-Geräten sind die Standardbedingungen als 21,11 °C (70 °F) und 101,3 kPa (14,7 psia) definiert. Andere Hersteller können unterschiedliche Werte verwenden.

Die Standarddurchflussrate ist die äquivalente Durchflussrate, mit der sich das Gas bewegen würde, wenn Temperatur und Druck den Standardbedingungen entsprechen. Sie ist in der Regel das nützlichste Maß für den Gasdurchfluss, da sie den Massendurchfluss, die Anzahl der Moleküle und die Wärmeleitfähigkeit des Gases definiert.

Der Volumenstrom ist der effektive Volumendurchfluss des Gases, das aus dem Durchflussmesser austritt.

In einigen Fällen kann der Volumenstrom und nicht die Standarddurchflussrate von Interesse sein. Um den Volumenstrom anzuzeigen, multipliziert das Multi-Messgerät der Serie 5000 die Standarddurchflussmessung mit dem folgenden Korrekturfaktor für die Dichte:

$$\text{Volumenstrom} = Q * \left(\frac{T_m}{T_{std}} \right) \left(\frac{P_{std}}{P_m} \right)$$

Wobei:

Q = Standarddurchflussrate

T_m = Im Durchflussrohr gemessene Gastemperatur in Einheiten von Grad Celsius

P_m = Absolutdruck, der im Durchflussrohr in Einheiten von kPa gemessen wird

TSI®-Durchflussmesser verwenden $T_{std} = 21,11 \text{ °C}$ und $P_{std} = 101,3 \text{ kPa}$ absolut

Beispiel:

Die vom TSI®-Multi-Messgerät gemessene Massenströmung beträgt 100 Std. l/min bei 15 °C und 117 kPa. Das Multi-Messgerät berechnet und zeigt den Volumenstrom wie folgt an.

$$\text{Volumenstrom} = (100 \text{ std L/min}) \left(\frac{273,15 + 15\text{°C}}{273,15 + 21,11\text{°C}} \right) \left(\frac{101,3 \text{ kPa}}{117,0 \text{ kPa}} \right) = 84,78 \text{ L/min}$$

(Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.)

Feuchtigkeitsausgleich

Die TSI®-Modelle 5320 und 5330 können ihre Durchflussmessung in Gegenwart feuchter Luft korrigieren. Frühere Modelle von TSI®-Durchflussmessern messen in feuchter Luft bis zu 5% mehr als in trockener Luft. Die Änderung der Durchflussmessung war zum Teil auf die zugegebene Masse an Wasserdampf und zum Teil auf die Änderung der thermophysikalischen Gaseigenschaften durch das Mischen von Wasserdampf in Luft zurückzuführen.

Die Durchflussmesser der Modelle 5320 und 5330 verwenden einen Feuchtigkeitssensor, um den Einfluss von Feuchtigkeit auf die Durchflussmessung zu beseitigen. Bei aktiviertem Feuchtigkeitsausgleich zeigt das Messgerät den Durchfluss in Form von trockener Luft an. Mit anderen Worten, die Durchflussmessung zeigt die Luftmenge minus dem vorhandenen Wasserdampf an.

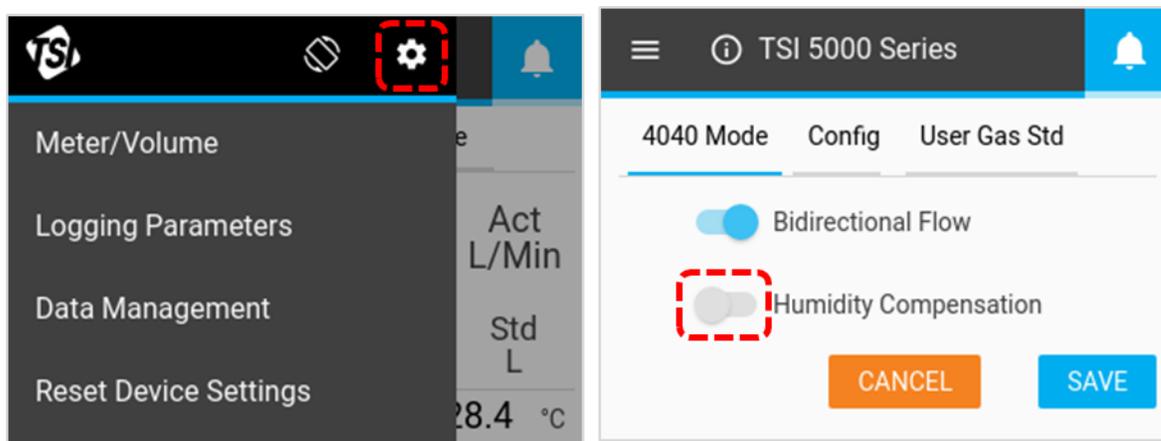
ANMERKUNG

Der Feuchtigkeitsausgleich ist nur bei der Messung des Luftstroms verfügbar.

Deaktivieren/Aktivieren von Feuchtigkeitsausgleich

Benutzer haben die Möglichkeit, die Funktion Feuchtigkeitsausgleich auf ihrem Multi-Durchflussmesser zu deaktivieren. Bei deaktiviertem Feuchtigkeitsausgleich liefert das Messgerät Durchflussmesswerte unabhängig vom Wasserdampf, der im Gasfluss vorhanden ist. Die Funktion Feuchtigkeitsausgleich ist standardmäßig aktiviert.

Um den Feuchtigkeitsausgleich zu deaktivieren, wählen Sie das Zahnradsymbol in der Kopfzeile des Menüs aus. Wählen Sie auf der Registerkarte des Modus 4040 die Option EDIT (BEARBEITEN) aus, klicken Sie auf den Kippschalter Humidity Compensation (Feuchtigkeitsausgleich) und dann auf SAVE (SPEICHERN). Wählen Sie den Kippschalter erneut aus, um die Funktion zu aktivieren.



Der Feuchtigkeitsausgleich kann auch über die FLO-Sight™ PC-Software deaktiviert/aktiviert werden.

(Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.)

Ferndurchfluss

Funktionsweise

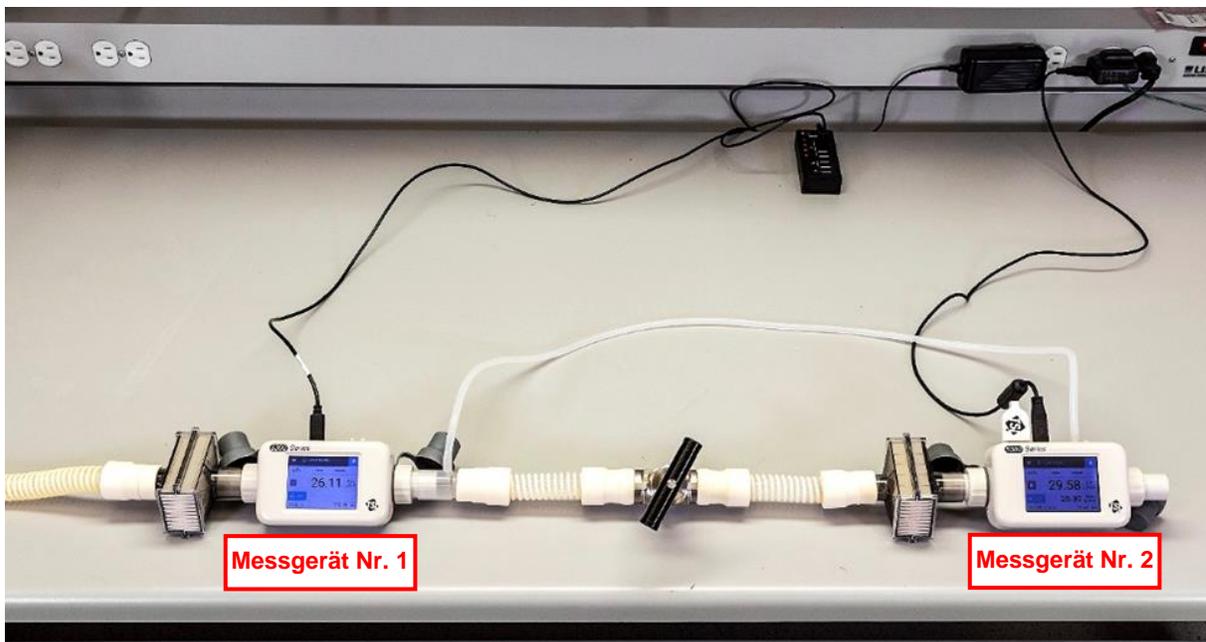
In Kombination mit dem Absolutdruck können Niederdruckwerte verwendet werden, um einen Volumenstrom an einem entfernten Punkt im System zu berechnen. Wenn auf Ferndurchflussmessung eingestellt, wird der Niederdruckwert zu dem im Kanal des Instruments gemessenen Absolutdruck addiert, um den Gasmassenstrom am Instrument in einen Volumenstrom am entfernten Ort umzuwandeln. Der Schlauch sollte vom positiven (+) Anschluss am Gerät mit einem Gewindeanschluss im Kreislauf an der entfernten Stelle verbunden werden.

ANMERKUNG

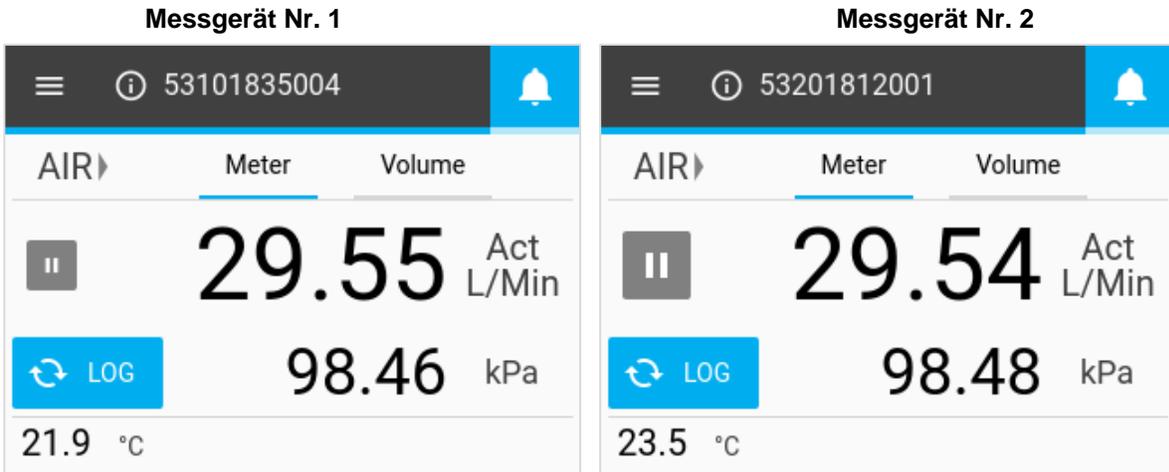
Bei der Ferndurchflussmessung wird davon ausgegangen, dass die Gastemperatur zwischen den beiden Messorten gleich ist. Wenn die Gastemperatur zwischen den Messstellen deutlich unterschiedlich ist, liefert die Ferndurchflussmessung keinen echten Messwert mehr.

Ferndurchfluss – Einrichtung

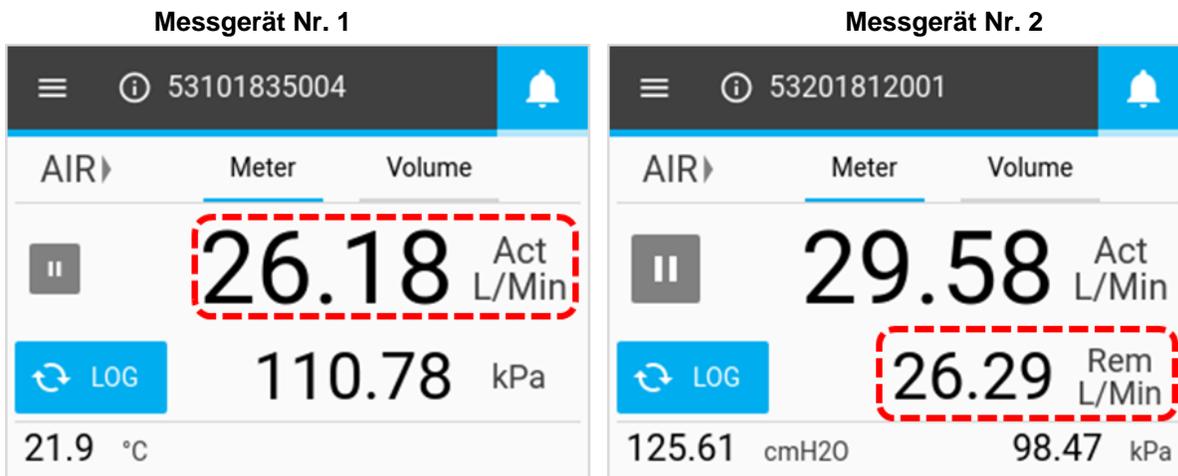
Die unten stehende Einstellung zeigt die Luft, die durch zwei parallel geschaltete Messgeräte der Serie 5000 strömt. Das Messgerät Nr. 1 misst vor dem Ventil und das Messgerät Nr. 2 misst hinter dem Ventil. Beide Messgeräte messen den Volumenstrom mit der effektiven Temperatur und dem Druck des Luftstroms.



Bei ähnlichen Temperatur- und Druckbedingungen ist der Volumenstrom zwischen den beiden Messpunkten gleich.



Der Gegendruck wird vor dem Ventil eingeleitet. Der erhöhte Luftdruck, der mit dem Messgerät Nr. 1 gemessen wird, führt dazu, dass der Volumenstromwert abnimmt. Das Messgerät Nr. 2 hat keinen Druckanstieg und der Durchflussmesswert bleibt konstant. Die Ferndurchflussmessung wird vor dem Ventil durchgeführt und entspricht dem Volumenstrom des Messgeräts Nr. 1 an derselben Stelle in der Leitung.





UNDERSTANDING, ACCELERATED

TSI Incorporated – Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website unter www.tsi.com.

USA **Tel:** +1 800 680-1220
UK **Tel:** +44 149 4 459200
Frankreich **Tel:** +33 1 41 19 21 99
Deutschland **Tel:** +49 241 523030

Indien **Tel:** +91 80 67877200
China **Tel:** +86 10 8219 7688
Singapur **Tel:** +65 6595 6388

Artikelnummer 6014075 Rev D (DE)

©2021 TSI Incorporated

Gedruckt in den USA

