



# MASS-STREAM™ Benutzer-Handbuch

## D-5100 Analoge Massendurchflussmesser /-regler

Dok. Nr.: 9.19.111A Datum: 17-03-2017



### ACHTUNG

Es wird dringend empfohlen, das vorliegende Benutzer-Handbuch vor dem Einbau und vor der Inbetriebnahme des Produktes sorgfältig zu lesen. Die Nichtbeachtung der Anleitung kann Personenschäden und/oder Beschädigungen der Anlage zur Folge haben!

# ÜBERSICHT ZU DIESEM BENUTZER-HANDBUCH

Dieses Benutzerhandbuch der M+W Instruments GmbH beschreibt die Inbetriebnahme der analogen Mass-Stream™ Geräte der Baureihe D-5100 für Massendurchflussmessung und -regelung von Gasen und Gasgemischen.

Die in diesem Handbuch niedergeschriebenen Informationen wurden geprüft und wir gehen davon aus, dass die gemachten Angaben fehlerfrei sind. Für etwaige Druckfehler übernehmen wir jedoch keine Haftung. Die gemachten Angaben dienen lediglich der Information und können jederzeit ohne besondere Ankündigung geändert werden.

## Gewährleistung

Die M+W Instruments GmbH gewährt auf ihre Produkte eine Gewährleistung gemäß ihren Allgemeinen Geschäfts- und Lieferbedingungen, die sich ausschließlich auf die Massendurchflussmess- und -regelgeräte und ihre Komponenten bezieht. Voraussetzung der Gewährleistung ist der bestimmungsgemäße Gebrauch unter Beachtung aller spezifizierten Einsatzbedingungen.

## ACHTUNG!

Die Gewährleistung beschränkt sich ausschließlich auf die Massendurchflussmess- und -regelgeräte und deren Komponenten. Gewährleistungsansprüche entfallen bei nicht bestimmungsgemäßigem Gebrauch, wie z.B. fehlerhaftem elektrischem Anschluss.

Für Folgeschäden jeglicher Art, die durch den Ausfall des Gerätes oder die Fehlfunktion eines Bauteils entstehen könnten, wird jegliche Haftung ausdrücklich ausgeschlossen. Ebenfalls von der Gewährleistung ausgenommen sind Verschleißteile jeglicher Art, wie Dichtungen etc.

Die Gewährleistung für Produkte der M+W Instruments GmbH erstreckt sich auf Materialfehler und Fertigungsmängel. Sie gilt für einen Zeitraum von drei Jahren nach Lieferung. Für Produkte anderer Hersteller beträgt die Gewährleistungsdauer ein Jahr. Gewährleistungsansprüche entfallen bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch und Beschädigung durch Sturz, Hitze oder sonstigen Fremdeinwirkungen.

Geräte, die nicht einwandfrei arbeiten, können während der Gewährleistungsfrist kostenlos repariert oder ausgetauscht werden. Für Reparaturen gilt in der Regel eine Gewährleistungsfrist von einem Jahr, es sei denn, die restliche Gewährleistungsfrist ist länger. Es gilt also immer die für den Kunden günstigere Frist.

Siehe dazu auch die Paragraphen A-V und B-II der Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen der M+W Instruments GmbH.

Die Gewährleistung gilt für alle offenen und verdeckten Mängel, Zufallsfehler und nicht bestimmbare Ursachen. Ausgeschlossen von der Gewährleistung sind hingegen alle Störungen und Schäden, die vom Anwender verursacht wurden, wie z.B. Kontaminationen, fehlerhafter elektrischer Anschluss, mechanische Einwirkungen durch Herabfallen usw.

Für die Wiederherstellung von Geräten, die zur Reparatur eingesandt wurden, bei denen ein Gewährleistungsanspruch aber nicht oder nur teilweise besteht, werden die Reparaturkosten entsprechend in Rechnung gestellt.

Die M+W Instruments GmbH trägt die Versandkosten für ausgehende Sendungen von Geräten und Teilen, die im Rahmen unserer Gewährleistung verschickt werden, es sei denn, dass im Voraus etwas anderes vereinbart wurde. Erfolgt die Anlieferung bei der M+W Instruments GmbH unfrei, werden die Versandkosten für die Anlieferung den Reparaturkosten hinzugerechnet. Import- und/oder Exportabgaben sowie Kosten Dritter trägt der Kunde.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ANALOGE GERÄTE</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2</b>	<b>Installation</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3</b>	<b>Betrieb und Wartung</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4</b>	<b>Spezifikationen der analogen MASS-STREAM™ Geräte D-5100</b> .....	<b>9</b>
<b>1.5</b>	<b>Anschluss mit 6DIN Gerätestecker, 6-polig rund</b> .....	<b>10</b>
<b>1.6</b>	<b>Anschluss mit 15-poligem Sub-D Gerätestecker</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>BYPASS MESSPRINZIP</b> .....	<b>11</b>

**Die Maßzeichnungen und Anschlusspläne der Mass-Stream™ Geräte D-5100 stehen auf unserer Homepage [www.mw-instruments.com](http://www.mw-instruments.com) zum Download zur Verfügung.**

# 1 ANALOGE GERÄTE

Alle erforderlichen Einstellungen des Gerätes wurden schon von der M+W Instruments GmbH vorgenommen. Der schnellste Weg, das Gerät in Ihrem System betriebsfähig zu machen, ist die sorgfältige Ausführung der folgenden Schritte.

## 1.1 Allgemeines

Die analogen Geräte der M+W Instruments GmbH sind Messgeräte für die thermische Massendurchflussmessung und Regelung von Gasen und Gasgemischen. Das Durchflusssignal wird in einem Kapillarsensor gemessen für Gasdurchflüsse von 0,005...0,1  $I_n^*/\text{min}$  bis zu 2,5...50  $I_n^*/\text{min}$  und geregelt, sofern das Gerät mit einem Regelventil ausgerüstet ist.

[\* n = Normalbedingungen: Bei Normalbedingungen bezieht sich das Volumen auf 0°C und einen Druck von 1013,25 mbar (a)]

Das Gerät lässt sich optional ab Werk entweder mit einer integrierten 3½-stelligen LCD-Durchflussanzeige oder mit einem 8-stelligen integrierten Zähler ausrüsten.

Ausgangssignal / Sollwert: 0...5 Vdc ODER 4...20 mA

Spannungsversorgung: +15 Vdc ODER +24 Vdc (bitte auf Typenschild prüfen)

## BITTE BEACHTEN!

Die Eingangs- und Ausgangssignale sind NICHT galvanisch getrennt.

## Lieferumfang

Prüfen Sie bei Warenempfang sofort die Verpackung sorgfältig auf eventuelle Beschädigungen und dass die Waren mit dem auf den Lieferpapieren beschriebenen Umfang übereinstimmen. Im Falle von Beschädigungen oder Unstimmigkeiten sind sowohl der Lieferant als auch das Transportunternehmen sofort zu verständigen.

Bei eventuellen Unstimmigkeiten wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Vertriebspartner (siehe auch [www.bronkhorst.com](http://www.bronkhorst.com)) oder direkt an:

M+W Instruments GmbH  
Dorfstr. 1  
D-85391 Leonhardsbuch  
Tel.: +49 8166 9921 0  
Fax: +49 8166 9921 22  
Email: [sales@mw-instruments.com](mailto:sales@mw-instruments.com)

Im Falle einer Rücksendung bitte eine Beschreibung des Schadens in einem geschlossenen Umschlag beifügen.

## **BITTE BEACHTEN!**

Alle Rücklieferungen von Instrumenten müssen grundsätzlich mit einer vollständig ausgefüllten „Erklärung über Kontaminationen“ versandt werden.

Diese Erklärung ist bei Versendung zu den Versanddokumenten an der Außenseite der Verpackung frei zugänglich hinzuzufügen.

Die Dekontaminationserklärung steht auf unserer Homepage [www.bronkhorst.com](http://www.bronkhorst.com) zum Download zur Verfügung und befindet sich auch auf der mitgelieferten Begleit-CD.

Schreiben Sie bitte die Typenbezeichnung mit Seriennummer auf Ihren Auftrag und geben Sie bei Bedarf die Umsatzsteuer-Identifikationsnummer mit an.

## 1.2 Installation

Um Personen- und/oder Sachbeschädigungen vorzubeugen dürfen die Geräte nur durch geschultes und qualifiziertes Fachpersonal installiert werden:

- Lesen Sie vor dem Einbau das Typenschild und prüfen Sie elektrischen Anschluss, Durchflussmessbereich, zu messendes Medium, Vor- und Nachdruck sowie Eingangs- und Ausgangssignal.
- Die Geräte beinhalten elektronische Komponenten, die empfindlich gegenüber elektrostatischen Entladungen (ESD) sind. Der Kontakt mit elektrostatisch aufgeladenen Personen oder Gegenständen kann unter Umständen diese Komponenten gefährden oder gar zu deren Ausfall führen.
- Achten Sie beim Anschließen des Gerätes auf die Pfeilkennzeichnung auf dem Gerätegrundkörper, der die Durchflussrichtung festlegt.
- Das Gas muss absolut sauber und trocken sein. Das eingebaute Laminar-Durchfluss-Element ist ein wesentlicher Bestandteil der Kalibrierung und kein EingangsfILTER.
- Vergewissern Sie sich, dass die Rohrleitungen absolut sauber und frei von Beschädigungen sind.
- Die Installation eines Eingangsfilters vor dem Gerät wird empfohlen. Bei Verwendung eines Eingangsfilters sollte dieser regelmäßig inspiziert und adäquat gereinigt werden.
- Vermeiden Sie zu kleine Rohrdurchmesser bei hohen Durchflussraten. Montieren Sie keine abrupten Winkel und andere Störquellen am Eingang des Instrumentes.
- Die Geräte sind mit zölligen Whitworth-Rohrgewinden – Typ RP – nach ISO228-1 (zylindrisches G-Gewinde entsprechend BSPP) versehen. Das Einschrauben von NPT-Verschraubungen zerstört das Gewinde des Grundkörpers.
- Wir empfehlen die Verwendung einer Einlaufstrecke mit ausreichend großem Rohrdurchmesser, deren Länge sollte mindestens 10 x Rohrquerschnitt betragen.
- Vor Inbetriebnahme überprüfen Sie das System auf absolute Dichtigkeit. Sollten giftige, explosive und/oder korrosive Gase verwendet werden, ist sicherzustellen, dass das System ausreichend lange mit einem trockenen inerten Gas gespült wird. Dies dient auch dazu, solche Gase aus dem System zu entfernen.
- Die bevorzugte Einbaulage der Geräte ist waagrecht.

Alle Geräte tragen das CE-Zeichen. Sie stimmen deshalb mit den EMV-Bestimmungen, welche für diese Geräte Gültigkeit haben, überein. Eine Übereinstimmung mit den EMV-Bestimmungen ist jedoch ohne die Verwendung geeigneter Kabel und Stecker, bzw. Kabelverschraubungen nicht möglich.

Wird das Gerät an andere Geräte angeschlossen (z.B. Spannungsversorgung), stellen Sie sicher, dass die Betriebsspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Versorgungsspannung übereinstimmt und die Funktion der Abschirmung nicht beeinträchtigt wird. Die M+W Instruments GmbH empfiehlt die Verwendung der Standard-Kabel in Hinsicht auf die CE-Bestimmungen. Diese können Sie bei uns beziehen.

### **1.3 Betrieb und Wartung**

Nach dem Einschalten der Spannung ist eine Wartezeit von mindestens 30 Sekunden erforderlich, damit sich das Gerät thermisch stabilisieren kann. Danach arbeitet es mit einer Genauigkeit von ca. 4% vom Endwert. Nach ca. 30 Minuten ist die optimale Stabilisierung erreicht und das Gerät arbeitet mit einer Genauigkeit < 3% vom Endwert. Ein Gasfluss während dieser Zeit ist nicht notwendig. Wir empfehlen, dass die Gas- und Umgebungstemperatur innerhalb von ca.  $\pm 2...3$  °C liegen, um die Bildung von Gradienten zu vermeiden. Andernfalls kann die Genauigkeit dieser thermischen Messung in nicht vorhersagbarer Weise beeinträchtigt werden.

Vergewissern Sie sich, dass die korrekten Drücke eingestellt sind. Vermeiden Sie Druckstöße und erhöhen Sie den Druck stufenweise bis zum Betriebsdruck. Das Regelventil ist nicht als Absperrventil geeignet. Bei Beginn der Messung sollte das Instrument sich immer unter Arbeitsbedingungen befinden.

Regelmäßige Wartungsintervalle sind für den Betrieb nicht vorgesehen. Stellen Sie jedoch sicher, dass eventuell eingebaute Filter in einem regelmäßigen Turnus überprüft und gereinigt werden. Wir empfehlen die Überprüfung der Kalibrierung spätestens alle 24 Monate durch den Hersteller oder einen autorisierten Servicepartner.



## 1.4 Spezifikationen der analogen MASS-STREAM™ Geräte D-5100

<b>Messsystem</b>	
Genauigkeit (bei Kalibrierung mit Luft)	± 3% vom Endwert einschließlich Nichtlinearität (± 1% vom Endwert auf Anfrage)
Reproduzierbarkeit	< ± 0,5% vom Endwert
Druckempfindlichkeit	± 0,3% vom Messwert / bar typisch (Luft)
Temperaturempfindlichkeit	± 0,3% vom Messwert / °C (Luft)
Reaktionszeit Sensor ( $\tau$ 63%)	ca. 0,7 s
Leckrate (nach außen)	< $2 \cdot 10^{-7}$ mbar l/s He
<b>Mechanischer Teil</b>	
Sensor	Edelstahl SS316 (AISI 316L, 1.4404)
Gerätekörper	Aluminium EN AW-6082-T6 (AL 50ST/51ST) eloxiert ODER Edelstahl SS316 (AISI 316L, 1.4404)
Laminar-Durchfluss-Element	Edelstahl SS316 (AISI 316L, 1.4404)
Schutzart	IP40
<b>Betriebsgrenzen</b>	
Messbereich	5...100% (1:20)
Temperatur	0...50 °C
Luftfeuchtigkeit	max. 70% rel. wobei diese nicht kondensieren darf
Druck	0...10 bar(g) für Gerätekörper aus Aluminium 0...20 bar(g) für Gerätekörper aus Edelstahl
Aufwärmzeit	30 min für optimale Genauigkeit innerhalb 30 s für Genauigkeit ± 4% vom Endwert
<b>Elektrische Eigenschaften</b>	
Versorgungsspannung	+15 Vdc ODER +24 Vdc ± 10%
Höchststromwerte	Einschaltstrom max. 75 mA Regler: zuzüglich 250 mA
Ausgangssignal	0...5 Vdc aktiv ODER 4...20 mA aktiv
Gerätesteckverbinder	6-polig rund DIN (male) optional für Regler: 15-polig Sub-D (male)

## 1.5 Anschluss mit 6DIN Stecker, 6-polig rund

Siehe Anschlussplan Nr. 9.18.089 in der der Lieferung beigefügten Dokumentation.

### Massendurchflussmesser D-51•0:

1	+ Spannung	4	+ Ausgangssignal
2	0 Spannung	5	nicht belegt
3	0 Ausgangssignal	6	nicht belegt

### Massendurchflussregler D-51•1:

1	+ Spannung	4	+ Ausgangssignal
2	0 Spannung	5	+ Sollwertsignal
3	0 Ausgangssignal	6	nicht belegt

## 1.6 Anschluss mit 15-poligem Sub-D Stecker

### Typ M für Massendurchflussregler D-51•1:

1	nicht belegt	9	nicht belegt
2	+ Ausgangssignal	10	nicht belegt
3	nicht belegt	11	nicht belegt
4	nicht belegt	12	0 Ausgangssignal
5	0 Spannung	13	nicht belegt
6	nicht belegt	14	nicht belegt
7	+ Spannung	15	Schirm
8	+ Sollwertsignal		

### Typ B für Massendurchflussregler D-51•1:

1	0 Spannung	9	0 Spannung
2	+ Ausgangssignal	10	0 Spannung
3	0 Spannung	11	nicht belegt
4	nicht belegt	12	nicht belegt
5	+ Spannung	13	nicht belegt
6	nicht belegt	14	Schirm
7	nicht belegt	15	nicht belegt
8	+ Sollwertsignal		

**Bitte beachten Sie das Label mit der Anschlussbelegung auf dem Kabel.**

Vergewissern Sie sich, falls das System an andere Geräte angeschlossen wird (z.B. Steuerung, PLC), dass die Abschirmung hierdurch nicht beeinträchtigt wird und dass keine Kabel ohne Abschirmung verwendet werden!

## 2 BYPASS MESSPRINZIP UND KALIBRIERUNG

Der Bypass-Sensor im Gerät arbeitet nach dem Prinzip des Wärmetransports durch Erfassung des  $\Delta T$  entlang der beheizten Zone seines Kapillarrohres. Dieses  $\Delta T$  ist abhängig von der Wärmemenge, die durch den Gasfluss absorbiert wird. Der Zusammenhang zwischen Massendurchfluss und Signal kann mit folgender Gleichung ausgedrückt werden.

$$\Delta T = K \cdot C_p \cdot \Phi_m$$

$\Delta T$  ... Temperaturdifferenz

K ... Konstante

$C_p$  ... Spezifische Wärme

$\Phi_m$  ... Massendurchfluss

Die Kalibrierung wird unter Verwendung eines Referenzreglers vorgenommen. Regler und Gasvordruck sorgen für einen definierten Gasfluss, so dass jedem geforderten Massenstrom ein Sensorsignal zugeordnet werden kann.

Jedes Gerät ist für die Betriebsbedingungen des Anwenders innerhalb der spezifizierten Genauigkeit kalibriert. Diese kundenspezifischen Informationen sind auf dem Typenschild und dem Kalibrierzertifikat ersichtlich.