

# COMBIMASS®

## System zur Thermischen Gasdurchflussmessung

Zur Erfassung und  
Bilanzierung von  
Normvolumenströmen







## COMBIMASS®

Die **COMBIMASS®** Geräteserie ermöglicht direkt die Messung des Normvolumen- bzw. Gasmassstromes, unabhängig von Druck und Temperatur.

Verschiedene Grundmodule lassen sich mit unterschiedlichen Sensoren beliebig kombinieren. Das modulare Konzept zeichnet sich aus durch

- die hoch entwickelte Elektronik
- die Vielzahl möglicher Kombinationen sowie
- die Erweiterungsfähigkeit der Systeme.

**COMBIMASS®** Sensoren für die thermische Gasdurchflussmessung

- überzeugen durch ihren geringen Druckverlust
- sind robust, korrosionsfest und wartungsfrei
- völlig ohne mechanisch bewegliche Teile und
- in unterschiedlicher Ausführung und Fühlergeometrie erhältlich.

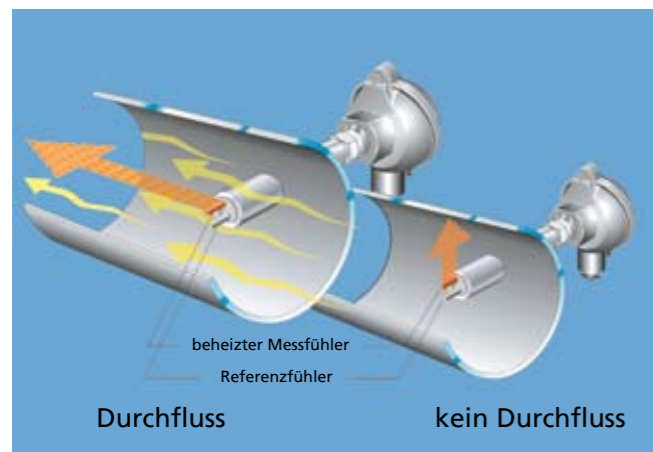
Der Einsatz modernster Sensortechnologie garantiert exakte und langzeitstabile Messwerte, auch unter extremen Bedingungen und bei hoher Temperaturbelastung.

Mit **COMBIMASS®** können Sie Ihr Messsystem individuell zusammenstellen und je nach Anwendung optimal konfigurieren.



# Das thermische Messprinzip

Gasmoleküle, die an einem beheizten Sensor vorbeiströmen, nehmen Wärmeenergie auf und führen zur Abkühlung. Dieser Effekt wird von **COMBIMASS®** bei der thermischen Durchflussmessung von Gasen genutzt. Der Grad der Abkühlung ist direkt abhängig von der Anzahl der vorbeiströmenden Gasmoleküle, d.h. von der Gasmasse. Im Unterschied zu anderen Techniken der Gasdurchflussmessung wird also nicht der Betriebsvolumenstrom erfasst, welcher je nach Druck und Temperatur stark schwanken kann.



**COMBIMASS®** misst in trockenen Gasen direkt den Normvolumen- bzw. Gasmassestrom gemäß DIN 1343. Dieser aussagefähige Messwert ist unabhängig vom Betriebszustand des Gases und direkt vergleichbar. Zur messtechnischen Erfassung der abgeführten Wärmemenge, der reproduzierbaren Größe proportional zum Gasdurchfluss, dienen ein beheizter Messfühler und ein Referenzfühler. Die Signalauswertung erfolgt entweder bei konstanter Heizleistung durch Auswerten der sich einstellenden Differenztemperatur zwischen beiden Fühlern oder bei konstanter Differenztemperatur durch Nachregeln und Auswerten der erforderlichen Heizleistung.

Daher unterscheidet man grundsätzlich folgende Prinzipien:

## Das Konstant-Strom-Prinzip

hat sich vor allem für Prozessanwendungen durchgesetzt und zeichnet sich durch ein sehr stabiles Messsignal aus. Es ist ideal für die Erfassung geringer Strömungsgeschwindigkeiten, die Messung schmutziger und feuchter Gase und für Regelaufgaben.

## Das Konstant-Temperatur-Prinzip

findet seine Anwendung für spezielle Messaufgaben. Es zeichnet sich durch ein schnelles Ansprechverhalten aus. Bei sauberen Gasen ist dieses Prinzip ideal zur Erfassung hoher Strömungsgeschwindigkeiten und für die Überwachung dynamischer Prozesse.

**COMBIMASS®** nutzt beide Prinzipien und kann, je nach Messaufgabe und Anwendung, immer optimal konfiguriert werden.

# Die COMBIMASS® Sensoren überzeugen durch Präzision und Stabilität

Die Wahl des geeigneten Sensors ist entscheidend für eine exakte Gasdurchflussmessung bei unterschiedlichsten Anwendungen und Prozessparametern. Sensoren der **COMBIMASS®** Serie gibt es daher in verschiedenen Ausführungen und mit unterschiedlicher Fühlergeometrie.

## Verschiedene Ausführungen – je nach Anwendung

Für eine Vielzahl von Anwendungen stehen robuste und vollständig gekapselte Sensoren aus Edelstahl oder verschiedenen Sonderwerkstoffen zur Verfügung. Je nach Nennweite und Einsatzbereich gibt es diese Messfühler in verschiedenen Durchmessern und Längen sowie mit unterschiedlichen Prozessanschlüssen. Die Sensortippen sind massiv und aus einem Stück gefertigt.

## Die Sensorelemente – Hightech im Detail

In allen Messühlern der **COMBIMASS®** Serie kommen technologisch hochwertige Sensorelemente der neuesten Generation zum Einsatz. Die Pt-Dünnschichtwiderstände sind meanderförmig auf ein Keramiksubstrat aufgebracht. Die Strukturen der Sensorelemente werden durch Anwendung hochmoderner Fertigungstechnologien mit Hilfe eines Lasers erzeugt.

## COMBIMASS® Sensoren zeichnen sich aus durch

- hochpräzise Messwiderstände
- vernachlässigbare Drift des Rohsignals
- hervorragende Langzeitstabilität und dies auch unter extremen Einsatzbedingungen und bei hoher Temperaturbelastung.







# COMBIMASS®

## Das modulare Konzept

Die **COMBIMASS®** Geräteserie zeichnet sich durch ihren modularen Aufbau aus. Es stehen verschiedene Grundmodule zur Verfügung, welche Sie mit verschiedenen Sensoren beliebig kombinieren können. Auf diese Weise erlaubt das modulare Konzept der **COMBIMASS®** Geräteserie eine optimale Konfiguration für jede nur denkbare Messaufgabe.

Jedes Gerät kann je nach Anwendung und Ihren spezifischen Anforderungen individuell für Sie zusammengestellt werden. Ein bereits installiertes **COMBIMASS®** System können Sie auch zu einem späteren Zeitpunkt beliebig weiter ausbauen und müssen dieses bei geänderten Anforderungen nicht gegen hohe Kosten durch ein leistungsfähigeres, neues Gerät ersetzen.

Neben verschiedenen Grundmodulen können Sie zwischen **COMBIMASS®** Sensoren in verschiedenen Werkstoffen, Abmessungen und Prozessanschlüssen wählen. Zusätzlich unterscheiden sich diese Sensoren insbesondere durch ihre Fühlergeometrie.

Beim Einbau eines **2-Pin-Sensors** muss immer die Strömungsrichtung beachtet werden. Dafür zeigt dieser Sensor Vorteile bei sehr schnellen Änderungen der Prozesstemperatur des Mediums und hat sich seit Jahren in der Praxis als Standard bewährt.

Beim **1-Pin-Sensor** wird ein speziell entwickeltes Sensorelement verwendet, bei welchem der beheizte Messwiderstand und der Referenzwiderstand auf nur einem Keramikträger aufgebracht sind. Der rotationsymmetrische Aufbau gewährleistet immer eine exakt identische Anströmung der beiden Dünnschichtwiderstände. Messfehler durch Verdrehen des Sensors bei der Installation und Wartung gehören somit der Vergangenheit an. Dies trägt entscheidend zu einer hohen Messsicherheit bei.



# COMBIMASS®

## Die Grundmodule

Mit **COMBIMASS®** lassen sich einzelne Sensoren mit verschiedenen Grundmodulen beliebig kombinieren, so wird für jede nur denkbare Messaufgabe eine optimale Lösung möglich. Jede Messeinheit kann je nach Anwendung und Anforderung individuell zusammengestellt werden.

### Die Grundmodule

Feldtransmitter:

**COMBIMASS® basic** ist das Grundsystem zur Durchflussmessung von Druckluft und technischen Gasen bei Prozesstemperaturen bis 130 °C.

**COMBIMASS® eco** ist das Standardsystem für eine Vielzahl unterschiedlicher Messaufgaben auch in explosionsgefährdeten Bereichen bei Prozesstemperaturen bis 220 °C.

**COMBIMASS® compact** ist ein leistungsfähiges Messsystem auch für Anwendungen in hoch explosionsgefährdeten Bereichen für Zone 0 und bei Prozesstemperaturen bis 580 °C.

**COMBIMASS® eco-bio+ SS/AL** bzw. **COMBIMASS® oem-bio L** sind anwendungsspezifische Systeme für Erstausrüster wie z.B. Hersteller von Biogasanlagen oder Gasverdichtern bzw. Betreiber von Biogasanlagen.

**COMBIMASS® monitor** ist ein Strömungsüberwachungs- und Schaltgerät für Gase und Flüssigkeiten, z.B. für Füllstands- und Trennschichtüberwachung, zur Schaumdetektion, zum Trockenlaufschutz von Pumpen und zur Überwachung von Schmierkreisläufen.

Hutschienenmodule:

**COMBIMASS® master** ist eine mikroprozessorgesteuerte Elektronik mit zusätzlichen Ein- und Ausgängen sowie erweiterten Überwachungs-, Korrektur- und Auswertemöglichkeiten für anspruchsvolle Anwendungen auch mit Datalogger.

**COMBIMASS® multi** ist ein Elektronikmodul für Mehrpunktmessung bzw. redundante Überwachung des Gasdurchflusses mit Plausibilitätskontrolle und verschiedenen Auswertemöglichkeiten (Einzelauswertung, Mittelwertbildung ...)

**COMBIMASS® I.S. interface** ist ein speziell von Binder entwickelter Speisetrenner für **COMBIMASS®** in EEx[ia] Zone 0-Anwendungen.

**Kundenspezifische Sonderausführungen** aus dem modularen Bausatz runden das Programm ab.

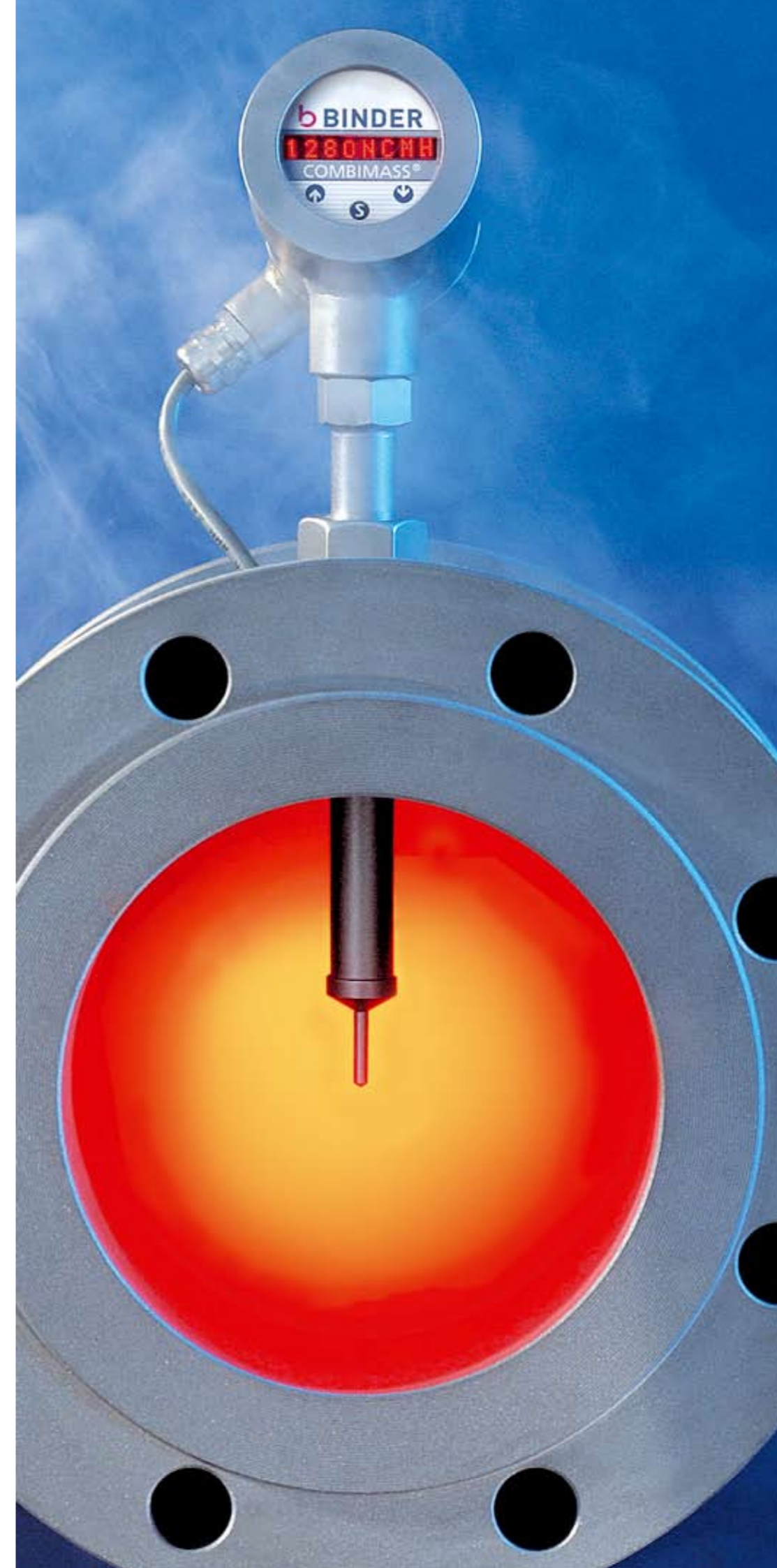


## Die Elektronik

Durch die visionäre Sensorabfrage und eine digitale Signalverarbeitung zeichnet sich die **COMBIMASS®** Elektronik durch höchste Stabilität und Zuverlässigkeit aus.

Die Verwendung modernster Komponenten führte zu einer Miniaturisierung der Elektronik, so dass der Datenspeicher für die Kalibrier- und Sensordaten sowie die gesamte Intelligenz zur Signalauswertung direkt im Sensorkopf untergebracht werden konnten. Deshalb ist es möglich, die Sensordaten auszulesen und zu überprüfen. Wird ein Sensor an eine externe Elektronik angeschlossen, überträgt die Sensorelektronik die Applikationsdaten an das externe Modul.

Die **COMBIMASS®** Elektronik erlaubt eine freie Wahl des Messmodus. Sie kann nach dem Konstant-Strom-Prinzip oder dem Konstant-Temperatur-Prinzip betrieben werden und bietet daher höchste Flexibilität für jede Messaufgabe. Die Einstellung des Messmodus erfolgt per Software vor der Kalibrierung des Systems und kann auch später wieder beliebig geändert werden.





# COMBIMASS®

## Die Praxis

Moderne Technik und die Umsetzung hoher Sicherheitsstandards ermöglichen neben einfacheren Anwendungen auch den Einsatz dieser thermischen Messsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen, bei hohen Drücken und Prozesstemperaturen bis 580 °C. Manuell oder hydraulisch betätigte Einschleusvorrichtungen für Prozessdrücke bis 100 bar und Temperaturen bis zu 450 °C dienen zum Ein- und Ausbau der Sensoren während des Betriebs. Dadurch können die Sensoren problemlos und jederzeit überprüft, gereinigt und gewartet werden.

## Ex-Schutz ohne Kompromisse

Alle **COMBIMASS®** Geräte sind auch nach ATEX Richtlinien ex-geschützt lieferbar. Die Messsysteme stehen in eigensicherer Ausführung der Schutzart EEx [ia] oder mit druckfester Kapselung und getrenntem Anschlussraum für erhöhte Sicherheit der Schutzart EEx [ed] zur Verfügung. Die EEx [ia] Ausführung entspricht den Anforderungen der Kategorie 1 sowie der Temperaturklasse T4. **COMBIMASS®** Messsysteme erfüllen somit die höchsten Sicherheitsstandards und können auch für Anwendungen in Ex-Zone 0 eingesetzt werden. Ausführungen für Zone 1, 2, 21 und 22 sind ebenfalls verfügbar. Damit erschließen diese Geräte ein weites Anwendungsspektrum von Prozessanwendungen in der chemischen und der mineralölverarbeitenden Industrie bis hin zu Biogasanlagen.

# COMBIMASS®

## hält den Druck

Die Sensoren der **COMBIMASS®** Serie bestehen aus einer massiv gefertigten Sensorspitze, welche durch nur eine Schweißnaht mit dem Sondenrohr verbunden ist. Alle Sensoren können mit nachweisbaren Schweißnähten gefertigt werden. **COMBIMASS®** Geräte erfüllen somit die Anforderungen der PED und der AD 2000 für druckhaltende Teile und können ohne Beachtung spezieller Sicherheitsvorschriften auch bei hohen Prozessdrücken eingesetzt werden. Eine nachträgliche Abnahme der Anlage durch einen qualifizierten Sachverständigen ist nicht erforderlich.





# COMBIMASS® Geräte sind vielseitig und universell

## Sie messen den Durchfluss

- von Druckluft, Versorgungs- und Prozessgasen
- von reinen Gasen oder Gasgemischen
- von sauberen und sterilen Gasen
- von schmutzigen, feuchten oder korrosiven Gasen
- von brennbaren und explosiven Gasen, und dies in allen Branchen und für unterschiedlichste Anwendungen.

## Die leistungsfähigen Messsysteme erfassen

- direkt den Normvolumen- bzw. Gasmassestrom in trockenen Gasen
  - unabhängig von Druck und Temperatur
  - mit einer Messspanne bis 1000 : 1
  - einer Messgenauigkeit bis zu 1 %
  - bei Temperaturen bis 580 °C
  - Drücken über 100 bar
- und liefern auch bei schwierigen Messaufgaben zuverlässige Messwerte.

## COMBIMASS® bietet auch für Ihre Anwendung immer die optimale Lösung.

Die COMBIMASS® Geräteserie wurde für eine Vielzahl unterschiedlichster Anwendungen in verschiedenen Branchen und Industrien entwickelt.

Für Sterilanwendungen, beispielsweise in der Pharmazie oder der Lebensmittelindustrie, stehen COMBIMASS® Sensoren mit hoher Oberflächengüte, zugelassenen Werkstoffen und speziellen Prozessanschlüssen zur Verfügung. Ausführungen in Sonderwerkstoffen wie Titan, Tantal, Inconel, Keramik oder Hartmetall kommen bei der Messung korrosiver, aggressiver oder abrasiver Gase oder Gasgemische zum Einsatz.

Damit deckt COMBIMASS® ein breites Anwendungsspektrum ab und kann für jede Messaufgabe optimal konfiguriert werden.



# COMBIMASS® Strömungsgleichrichter

Bei schwierigen Rohrleitungsführungen, nach Bögen, Querschnittsänderungen, Armaturen oder nach pulsierenden Verdichtern kommen die patentierten COMBIMASS® Strömungsgleichrichter zum Einsatz. Sie beruhigen nahezu ohne Druckverlust das Strömungsprofil und sorgen für reproduzierbare Bedingungen an der Messstelle. Mit COMBIMASS® Strömungsgleichrichtern reduziert sich die Ein- und Auslaufstrecke für Messungen auf den 3-7fachen Leitungsdurchmesser. Sie sind robust, schmutzunempfindlich und garantieren höchste Messgenauigkeit.

## Das Prinzip:

Drallreduzierende Leitbleche erzeugen im Eintritt Gegenwirbel, die die Drallströmung neutralisieren. Profilleitbleche erzwingen Querströmungen, die sich rasch mit den schnellen und langsamen Geschwindigkeitsregionen mischen. Eine homogene Austrittsströmung stellt sich ein.





# Anwendungen

## Biogasmenge und Biogasanalyse

Bei der Biogasmessung stellen variable Methankonzentrationen und extrem feuchte und korrosive Gaszusammensetzungen mit hohem Schmutzanteil große Anforderungen an das Messsystem. Ein Gaszähler mit integrierter Feuchtekorrektur erlaubt die Messung der trockenen Gasmenge nach DIN1343. In Verbindung mit geeigneten Gasanalysegeräten ist eine Korrektur der Gasmengenwerte in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Gaszusammensetzungen möglich. Das mobile Analysegerät **COMBIMASS® GA-m** ist ein besonders leistungsfähiges, kompaktes und einfach zu bedienendes Handmessgerät, welches alternativ auch in der stationären Version **COMBIMASS® GA-m** genutzt werden kann. Die erhöhte Messgenauigkeit und Messsicherheit ermöglichen hohe Effizienzsteigerungen bei der Energieerzeugung aus Biomasse.



## Fackelgasmessung

Variable Betriebszustände und Mischgase sind die Herausforderung für das **COMBIMASS®** Fackelgas-Messsystem.

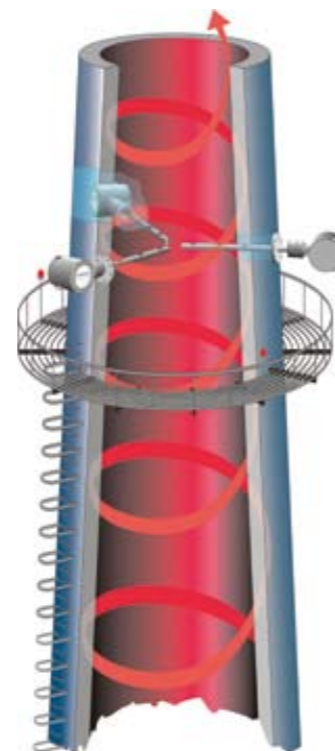
Ausstattungsmerkmale:

- H<sub>2</sub>-Inline-Kompensation, Mischgaskalibrierung im **CAMASS®** Kalibrier-Technikum und vor Ort möglich
- Inline-Validierungssystem, Strömungskonditionierung, Mehrpunkt-Messsystem
- Einschleusausführungen für die Sensoren, direkte Massemessung, druck- und temperaturunabhängig
- einfachste Installation, Messspanne bis 1000:1 bei minimalem Druckverlust
- korrosionsfeste und schmutzunempfindliche Sensoren

## COMBIMASS® Mehrpunktmessung

Verschiebungen des Strömungsprofils von Gasen, wie sie vor allem bei großen Nennweiten, Rechteckkanälen und kurzen Ein- und Auslaufstrecken auftreten können, führen zu Fehlern bei der Messung des Gasdurchflusses.

Ein **COMBIMASS®** Mehrpunkt-Messsystem erfasst die Strömungsgeschwindigkeit des Gases an verschiedenen Stellen des Querschnitts und bildet den Mittelwert der Einzelmessungen. Fehler durch Strömungsprofilverschiebungen werden kompensiert. Das Messsystem liefert auch unter ungünstigen Einbausituationen richtige Durchflusswerte.



## Weitere Anwendungen

**COMBIMASS®** Messsysteme eignen sich auch als Monitor und Schaltgerät zur Strömungsüberwachung von Gasen und Flüssigkeiten, zur Füllstands- und Trennschichterkennung, zur Schaumdetektion, zum Trockenlaufschutz von Pumpen und zur Überwachung von Schmierstoffkreisläufen.



## CAMASS® Kalibrier-Technologie

Bei dieser hochpräzisen Messtechnik wird die richtige Kalibrierung zum entscheidenden Erfolgsfaktor.

Im **CAMASS®** Kalibrier-Technikum werden die Prozessbedingungen, die später in Ihrer Anlage herrschen, exakt nachgestellt. Jedes Messgerät wird individuell kalibriert.

Das moderne **CAMASS®** Kalibrier-Technikum bietet Technologie und Dienstleistungen für Gasdurchfluss selbst für korrosive und explosive Gase, und dies bei

- Nennweiten im Prüfstand bis DN 500 als Standard
- Betriebsdruck von 0,1 bis 100 bar (abs)
- Betriebstemperatur bis 500 °C
- Normgeschwindigkeit von 0,01 bis 600 m/s
- Normvolumenstrom bis 90 000 Nm<sup>3</sup>/h.

Als Normale für die Referenzmessungen steht neben verschiedenen internationalen Standards die Laser-Doppler-Anemometrie zur Verfügung.

Dieses optische, kalibrierfreie Messverfahren arbeitet unabhängig von Druck und Temperatur, bei der Genauigkeit von +/- 0,2 %.



# COMBIMASS®

## Die Einsatzgebiete

### Allgemeine Industrie

Messung, Erfassung und Bilanzierung von Druckluft, Versorgungs- und Brenngasen wie Stickstoff, Argon, Sauerstoff, überhitztem Dampf, Propan, Butan usw.

### Klär- und Umwelttechnik

Messen, Bilanzieren, Regeln und Verteilen von Belebungsluft, Klärgas, Deponiegas, Biogas, Erdgas, Ozon und Sauerstoff. Messung und Überwachung von Abluft, Abgas, Schwelgas, Rauchgas usw.

### Kraftwerke, Müllverbrennungsanlagen

Verbrennungsluft-, Reizgas-, Rauchgas- und Ammoniakmessung

### Raffinerien, Mineralölverarbeitung

Kohlenwasserstoffe, Schwefelwasserstoff, Fackelgase, Wasserstoff/Gas-Gemische auch mit hohem Schmutzanteil und in veränderlicher Zusammensetzung

### Pharma-, Biotech-, Nahrungs- und Getränkeindustrie

Stickstoff und Versorgungsgase, sterile Gase, Heißluft für Sterilisationstunnel, Lösungsmitteldämpfe, Abgas- und Luftabsaugung

### Chemische Industrie

Überwachung und Steuerung von Syntheseprozessen und Produktionsabläufen. Verbrauchsmessung und Bilanzierung von Versorgungs- und Prozessgasen wie Luft, Stickstoff, Wasserstoff, Chlor, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Amine, Phosgen, Acetylen, Kohlenwasserstoffe, Gasgemische, Abluft und Abgase, Verbrennungs- und Rauchgase.



### PRODUCTION

**BINDER GmbH**  
Buchbrunnenweg 18  
89081 Ulm, Germany  
Tel +49 731 18998-0  
Fax +49 731 18998-88  
info@bindergroup.info  
www.bindergroup.info

**INSTRUM AG**  
Waldeckstrasse 100  
4127 Birsfelden, Switzerland  
Tel +41 61 3121136  
Fax +41 61 3121136  
info@instrum.ch  
www.instrum.ch

**BETA BV**  
Verrijn Stuartlaan 22  
2288 EL Rijswijk, The Netherlands  
Tel +31 70 3199700  
Fax +31 70 3199790  
info@beta-b.nl  
www.beta-b.nl

### DISTRIBUTION

**Binder Engineering GmbH**  
Buchbrunnenweg 18  
89081 Ulm, Germany  
Tel +49 731 96826-0  
Fax +49 731 96826-99  
info@bindergroup.info  
www.bindergroup.info

**Binder Engineering AG**  
Waldeckstrasse 100  
4127 Birsfelden, Switzerland  
Tel +41 61 3199130  
Fax +41 61 3199134  
info@bindergroup.info  
www.bindergroup.info

**Binder Engineering BV**  
Cort van der Lindenstraat 25  
2288 EV Rijswijk, The Netherlands  
Tel +31 70 3074300  
Fax +31 70 3074399  
sales@binder-engineering.nl  
www.bindergroup.info

**Binder Engineering NV**  
Bergensesteenweg 709 A  
1600 Sint-Pieters-Leeuw, Belgium  
Tel +32 2 3000795  
Fax +32 2 3000797  
info@binder-engineering.be  
www.bindergroup.info

**Binder Engineering SAS**  
41, Place Jules Ferry  
92120 Montrouge, France  
Tel +33 1 46120445  
Fax +33 1 46120442  
binder@mesa.fr  
www.bindergroup.info

**Binder Instrumentation Pte Ltd**  
25 International Business Park  
#04-103K German Centre  
Singapore 609916  
Tel +65 6 5627631  
Tel +65 6 5627637  
Fax +65 6 5627638  
eddy.eng@bindergroup.info  
www.bindergroup.info

**Binder Instrumentation Trading (Shanghai) Co., Ltd**  
Room 106A  
Xingyuan Tech Building  
Guiping Road 418  
Shanghai, P.R. China, 200233  
Tel +86 21 64959889  
Fax +86 21 64959887  
info@binder-instrumentation.cn  
www.bindergroup.info

Please visit our website for more information and distribution in other countries:  
[www.bindergroup.info](http://www.bindergroup.info)

Please contact the company with the address shown in red or the local distributor.