

ELEKTRONISCHER  
TURBINENRADGASZÄHLER

TME 400-VMF/VCF

Die Turbinenradzähler vom Typ TME 400 (Turbine Meter Electronic) bieten im Vergleich zu rein mechanischen Zählern viele zusätzliche Funktionen, die sich nur elektronisch realisieren lassen, von der Durchflussanzeige über Messwertarchive bis hin zur Umwertefunktion.



# FUNKTIONSWEISE UND AUFBAU

## Einleitung

Bei diesen Zählern der neuen Generation TME 400 (Turbine Meter Electronic) handelt es sich um eichamtlich zugelassene Turbinenradgaszähler mit einem elektronischen Zählwerk. Im Gegensatz zu rein mechanischen Turbinen wird das Messsignal vom Messwerk in Form elektrischer Impulse an den Zählwerkskopf übertragen, der diese wiederum elektronisch verarbeitet.

Der TME 400-VMF/VCF kann auf diese Weise nicht nur den Zählwerksstand, sondern beispielsweise auch den momentanen Durchfluss darstellen und speichern. Es sind außerdem mehrere Zählwerke realisierbar und der Zähler kann seine Messwerte sowie zusätzliche Signale über verschiedene Schnittstellen (Pulse, Analog, Digital) direkt übertragen. Die Ausführung TME 400-VCF bietet darüber hinaus einen in den Kopf integrierten vollwertigen Umwerter inklusive Druck- und Temperaturmessung. Neben Betriebsdurchfluss und Betriebsvolumen ermittelt dieser auch das Normvolumen. Ein externer Umwerter wird nicht mehr benötigt. Bei allen TME 400 sorgt eine langlebige Stützbatterie für Betriebssicherheit auch Ausfall einer externen Stromversorgung. Abhängig von der Konfiguration ist ein autarker Batteriebetrieb für mehr als 6 Jahre möglich.

## TME 400-VMF

TME 400-VMF (Volume Meter Fiscal) bezeichnet den eichamtlich zugelassenen Betriebsvolumenzähler. Er ist damit die elektronische Weiterentwicklung des klassischen Turbinenradgaszählers.

## Merkmale

- **Zulassung gemäß Europäischer Messgeräte-Richtlinie MID**
- **Ausführung gemäß EN 12261** (Europäische Norm für Turbinenradgaszähler)
- **Elektronische Zählwerke**  
Hauptzählwerk, zusätzlich Start/Stop- oder rücksetzbares Zählwerk für ext. Zählwerksabschaltung zur Nachlaufunterdrückung
- **Langzeitstabiles, drehmomentarmes Messsystem**  
Turbinenkonstruktion mit einem Minimum an beweglichen Teilen.
- **Batterie- oder Netzbetrieb**  
Autarker Betrieb mit Lithiumzelle für > 6 Jahre oder externe Speisung und Stützbatterie zum Schutz vor Versorgungsausfällen.
- **Explosionsschutz**  
Der TME 400 ist eigensicher und kann in Zone 1 und 2 eingesetzt werden.
- **Ausgänge**  
Impulsausgang HF und NF (variabel), Alarmausgang, Stromausgang (4-20 mA, optional).
- **Durchflussanzeige**
- **Spitzenwert-Speicherung (Qb)**
- **Digitale Schnittstelle**  
Serielle RS 485 Schnittstelle für Modbus-Anbindung.

- **Archiv**

Integriertes ausfallsicheres Parameter-, Ereignis- und Messwertarchiv.

- **RMGViewTM**

Mitgelieferte Software zur komfortablen Parametrierung und Verwaltung des Geräts und der gespeicherten Daten sowie zur Ferndiagnose.

## TME 400-VCF

Der TME 400-VCF (Volume Corrector Fiscal) vereint die Merkmale des TME 400-VMF mit den Vorteilen eines voll integrierten, eichamtlich zugelassenen Zustandsmengen-umwelters, der die Anforderungen der europäischen Norm EN12405 für Mengenumwerter erfüllt. Druck- und Temperaturmessung sind dabei direkt in den Zähler integriert.

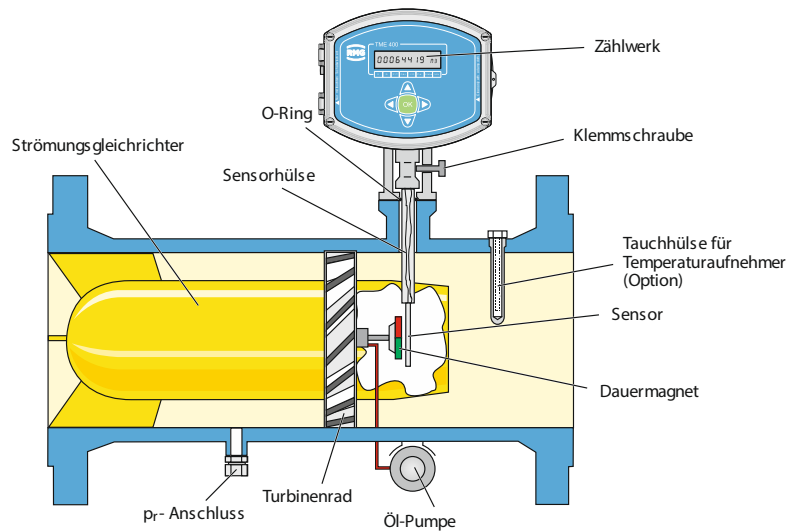
## Zusätzliche Merkmale (VCF)

- **Zustandsmengenumwerter nach EN 12405**  
Integrierter vollwertiger Kompaktmengenumwerter inklusive digitaler Druck- und Temperaturmessung
- **K-Zahl-Berechnung**  
nach SGERG88, AGA8 GROSS M1 und M2 sowie AGA NX19.
- **Anzeige**  
Es können dargestellt werden: Betriebsvolumen, Normvolumen, momentaner und maximaler Durchfluss.
- **Klemmenraum**  
Eingänge für Pulse, Druck und Temperatur lassen sich getrennt von der übrigen Elektronik verplomben. Die Lithiumbatterie ist ohne Öffnung des Gehäuses wechselbar.

## Funktionsprinzip

Bei Turbinenradgaszählern trifft der Gasstrom auf ein mechanisch gelagertes Turbinenrad und treibt es an. Die Drehzahl des Turbinenrades ist proportional zur Flussgeschwindigkeit des Gases. Da das Gas über einen unveränderlichen Querschnitt fließt (Ringspalt des Turbinenrads), ist die Flussgeschwindigkeit ebenfalls proportional zum Volumenstrom.

TME 400-VMF und TME 400-VCF basieren dabei auf der bewährten RMG Zähler-Baureihe TRZ03. Baugröße und messtechnische Performance sind identisch.



Beim TME 400-VMF/VCF ist auf der Welle des Turbinenrades eine Magnetscheibe angebracht, die mit derselben Geschwindigkeit wie das Turbinenrad rotiert. Ein Wiegand-sensor tastet diese Scheibe ab und erzeugt einen elektrischen Impuls pro Umdrehung, der an den elektronischen Zählwerkskopf übertragen wird. Ein solcher Impuls ist direkt proportional zu einem bestimmten geflossenen Volumen. Der Zähler kann daher sowohl den momentanen Durchfluss ( $Q_B$ ) als auch das insgesamt geflossene Volumen ( $V_B$ ) darstellen.

Zusätzlich erlaubt der beim TME 400-VCF integrierte Umwerter die Berechnung des Normvolumens ( $V_N$ ). Hierzu misst der Zähler neben dem Betriebsvolumenstrom den Betriebsdruck sowie die Betriebstemperatur. Daraus lässt sich unter Verwendung einer geeigneten Zustandsgleichung und der entsprechenden Normbedingungen der Normvolumenstrom errechnen. Dieser wird dann zum Normvolumen aufsummiert und gespeichert.

## Elektronisches Zählwerk

Das elektronische Zählwerk hat folgende Anschlussmöglichkeiten:

Anschluss	Typ	U <sub>max</sub>	U <sub>min</sub>	I <sub>max</sub>	T <sub>Impuls</sub>	f <sub>max</sub>
Impulsausgang HF direkte Signalfrequenz	Transistor, offener Kollektor	30 V	4,0 V	30 mA	1 ms	250 Hz
Impulsausgang NF Untersetzung programmierbar	Transistor, offener Kollektor	30 V	4,0 V	30 mA	20 ms 125 ms 250 ms	25 Hz
Schnittstelle	RS 485	10,5 V	6,0 V	200 mA	–	–
Schaltereingang für Zählwerksstopp	Schaltkontakt	potentialfrei	–	–	–	–
Stromausgang (optional) Ausführung mit Stromplatine	4-20 mA, 2-Leiter	30 V	12 V	23 mA	I <sub>min</sub> 3,5 mA	Fehler < 0,5% vom Endwert**

# DRUCKVERLUSTE, TECHNISCHE DATEN

Nennweite		Max. Durchfluss $Q_{max}$ m <sup>3</sup> /h	$\Delta p$ mbar
mm	Zoll		
50	2"	100	6
80	3"	160	3
		250	7
		400	16
100	4"	250	3
		400	4
		650	11
150	6"	650	3
		1000	6
		1600	14
200	8"	1600	4
		2500	9
250	10"	1600	2
		2500	4
		4000	8
300	12"	4000	4
		6500	9

Die Impulswertigkeit für NF-Impulse lässt sich von 0,01 bis 100 Pulse/m<sup>3</sup> bei einer maximalen Ausgangsfrequenz von 25 Hz programmieren.

## Druckverlust

Der in der Tabelle eingetragene Druckverlust  $\Delta p$  gilt für Erdgas bei  $Q_{max}$  und 1 bar(a). Der Druckverlust bei betriebsbedingungen lässt sich daraus nach der unten angegebenen Formel berechnen.

Druckverlust gemäß Formel

$$\Delta p_B = \Delta p \cdot \frac{\rho_N}{0,83} \cdot p_B \cdot \left( \frac{Q_B}{Q_{max}} \right)^2$$

$\Delta p_B$  = Druckverlust im Betriebszustand ( $p_B, Q_B$ ) in mbar

$\Delta p$  = Druckverlust bei  $Q_{max}$  mit Erdgas bei 1 bar in mbar (siehe Tabelle)

$\rho_N$  = Normdichte des Gases in kg/m<sup>3</sup>

$p_B$  = Betriebsdruck in bar (absolut)

$Q_B$  = Durchfluss im Betriebszustand in m<sup>3</sup>/h

$Q_{max}$  = Maximaler Durchfluss in m<sup>3</sup>/h (siehe Tabelle)

Beispiel:

Luft, Zählernennweite DN 100,

Messbereich 20 - 400 m<sup>3</sup>/h,  $p_B = 1,01$  bar(a),

$\rho_N = 1,29$  kg/m<sup>3</sup>,  $Q_B = 250$  m<sup>3</sup>/h.

Aus der Tabelle entnimmt man:  $\Delta p = 4$  mbar.

Damit ergibt sich nach obiger Formel:

$\Delta p = 2,5$  mbar.

## Technische Daten

Explosionsschutz	II 2G Ex ia IIC T4 Gb
Schutzart	IP 65
Umgebungstemperatur	-25°C - +55°C
Medientemperaturbereich	-20°C - +60°C
Temperaturaufnehmer	PT 1000, wahlweise Klasse B, A oder AA gemäß EN 60751
Druckbereiche	0,8 - 2,5 bar(a) 0,8 - 6,0 bar(a) 2,0 - 10 bar(a) 4,0 - 20 bar(a)
Spannungsversorgung	Standard-Lithiumbatterie mit 3,6 V (Lebensdauer > 6 Jahre) Lebensdauer der Notstrombatterie bei externer Spannungsversorgung mit 24 V/DC über Schnittstelle oder Stromausgang > 10 Jahre
Ausgänge	3 Transistorausgänge: - HF - NF (Pulsbreite einstellbar) - Alarm Analogausgang 4 - 20 mA (nur bei externer Spannungsversorgung), galvanisch getrennt
Schnittstellen	RS 485 (Modbus-Protokoll) / externe Spannungsversorgung

# FAKTEN, WERKSTOFFE, ZULASSUNGEN

## Messgenauigkeit (ERDGAS)

Fehlergrenzen (Standard):

+ 1,0% für  $Q_{\min}$  bis  $0,2 Q_{\max}$

+ 0,5% für  $0,2 Q_{\max}$  bis  $Q_{\max}$

Diese Grenzen (halbe Eichfehlergrenzen) gelten für gleichmäßige, drallfreie Strömung bei Drücken ab 4 bar und dem Messbereich 1:20.

Unterhalb von 4 bar liegt die Messabweichung innerhalb der Eichfehlergrenzen.

Höhere Messgenauigkeiten auf Anfrage. Beim TME 400 steht zur weiteren Optimierung der messtechnischen Performance eine Fehlerkurvenlinearisierung zur Verfügung (Polynomapproximation), die eichamtlich zugelassen ist.

## Gasarten

Die Standardausführung des TME 400 ist für alle Gase nach DVGW-Arbeitsblatt G260 einsetzbar. Die verwendeten Werkstoffe sind geeignet für technische Gase und Brenngase wie z.B. unveränderte und veränderte Erdgase, aufbereitete Biogase, sowie alle nicht korrosiven Gase. Für korrosive Gase sind Sonderausführungen mit Teflonbeschichtung, Sondermaterial, Spezialschmierung etc. verfügbar.

## Wasserstoffverträglichkeit:

Zähler der Baureihe TME 400-VMF sind technisch für Wasserstoffkonzentrationen bis zu 100% geeignet. Aufgrund der derzeitigen Rechtslage (PTB-Richtlinie TRG19) dürfen sie in Deutschland eichamtlich jedoch nur für Konzentrationen bis zu 10% Wasserstoff im Erdgas betrieben werden. Zähler der Baureihe TME 400-VCF sind technisch für Wasserstoffkonzentrationen bis zu 10% geeignet.

## Wartung

Turbinenradgaszähler bis einschließlich Nennweite DN 150 können wahlweise mit dauer-geschmierten Lagern ausgestattet werden und sind wartungsfrei. Alternativ und ab Nennweite DN 200 sind die Zähler mit einer Schmiereinrichtung versehen. Die Schmierung ist nach den Angaben der Betriebsanleitung durchzuführen (siehe auch Zusatzschild am Zähler).

## Materialien

- Zählergehäuse (Standard):

DN	PN				ANSI	
	10	16	25	40	150	300
50	3G/SG	3G/SG	3G/SG	3G/SG	3G/SG	SG
80	3G/SG	3G/SG	3G/SG	3G/SG	3G/SG	SG
100	3G/SG	3G/SG	SG	SG	3G/SG	SG
150	3G/SG	3G/SG	SG	SG	3G/SG	SG
200	3G/SG	3G/SG	SG	SG	3G/SG	SG
250	SG	SG	SG	SG	SG	SG
300	SG	SG	SG	SG	SG	SG

- Turbinenrad:

Standard: Delrin bei DN 50 bis DN 200 und PN 10 / PN 16; Aluminium-Legierung bei allen anderen Nennweiten und Druckstufen. Option: Aluminium -Legierung Delrin bei DN 50 bis DN 200 und PN 10 / PN 16

## Zulassungen

EU-Baumusterprüfung nach

- Messgeräterichtlinie MID 2014/32/EU gemäß Zertifikat Nr.: T11741 / T11742
- Druckgeräterichtlinie PED 2014/68/EU gemäß Zertifikat Nr.: ISG-22-12-1978\_Rev. F
- Explosionsschutzrichtlinie ATEX 2014/34/EU gemäß Zertifikat Nr.: TÜV 17 ATEX 207566 X Kennzeichen: II 2 G Ex ia IIC T4 Gb
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU gemäß Prüfbericht 1-5557/17-01-03\_A

## Eichintervall (gültig für Deutschland)

**Für TME 400-VMF:**

Wie bei mechanischen Turbinenradgaszählern (8, 12 oder 16 Jahre je nach Baugröße und Lagerausführung).

**Für TME 400-VCF:**

Für die Messeinheit gelten dieselben Intervalle wie für mechanische Turbinenradgaszähler (8, 12 oder 16 Jahre je nach Baugröße und Lagerausführung).

Für das elektronische Zählwerk, einschließlich Temperatur- und Drucksensor, gilt das Eichintervall für elektronische Volumenkorrektoren (EVCs) (d. h. 5 Jahre).

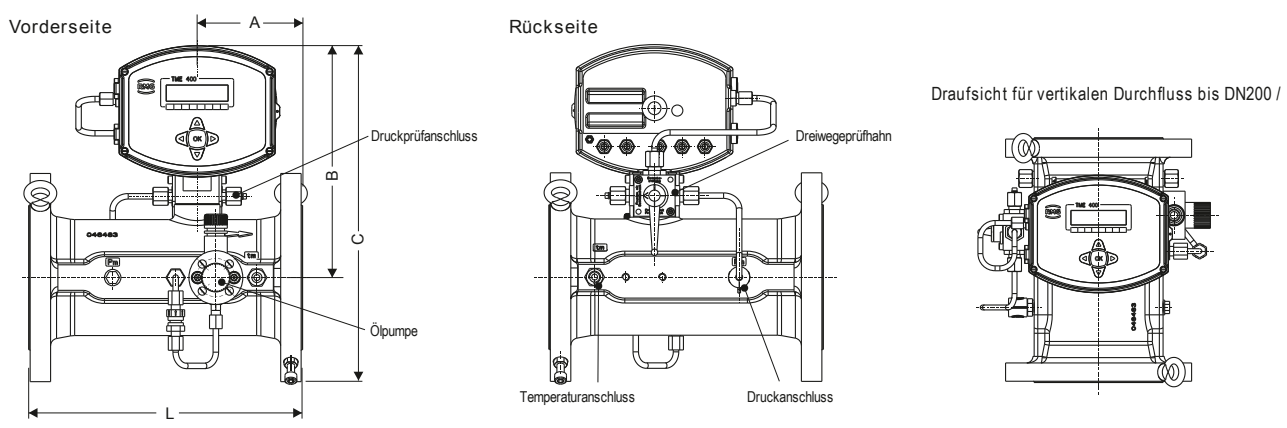
Eine getrennte Eichung von Messeinheit und Zählwerk ist zulässig.

# MESSBEREICHE

DN mm	Größe	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>min</sub> (m <sup>3</sup> /h) 1:20	Q <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> /h) 1:20	Q <sub>min</sub> , abhängig vom minimalen Betriebsdruck p <sub>min</sub> (m <sup>3</sup> /h)												
					1:30		1:50		1:80		1:100		1:120		1:160		
					Q <sub>min</sub>	p <sub>min</sub>	Q <sub>min</sub>	p <sub>min</sub>	Q <sub>min</sub>	p <sub>min</sub>	Q <sub>min</sub>	p <sub>min</sub>	Q <sub>min</sub>	p <sub>min</sub>	Q <sub>min</sub>	p <sub>min</sub>	
50	G 65	100	5 <sup>2)</sup>	20	5 <sup>1)</sup>	3											
80	G 100	160	8 <sup>2)</sup>	32	5	15	3,2	50									
	G 250	400	20	80	13	3	8	10	3,2	50							
100	G 160	250	12,5	50	8	3	5	25									
	G 250	400	20	80	13	3	8	10	5	25							
	G 400	650	32	130	20	3	13	4	8	10	6,5	15	5	25			
150	G 400	650	32	130	20	3	13	10	8	25	6,5	40					
	G 650	1000	50	200	32	3	20	4	13	10	10	15	8	25			
200	G 1000	1600	80	320	50	3	32	4	20	10	16	15	13	25	10	40	
	G 1600	2500	125	500	80	3	50	4	32	10	25	15	20	25	16	40	
250	G 1000	1600	80	320	50	3	32	10	20	25	16	40					
	G 1600	2500	125	500	80	3	50	4	32	10	25	25	20	40	16	60	
300	G 2500	4000	200	800	130	3	80	4	50	10	40	25	35	40	25	60	
	G 4000	6500	320	1300	220	3	130	10	80	25	65	40	55	40	40	80	

1) Messbereich 1:20  
2) mit p<sub>min</sub> = 3 bar

# AUSFÜHRUNGEN UND ABMESSUNGEN



DN (mm)	Abmessungen (mm)				Gewicht <sup>1)</sup> (kg)
	L	A	B	C	
50	150	52	310	395	15
80	240	96	250	350	20
100	300	115	255	370	28
150	450	180	280	425	50
200	600	240	320	490	100
250	750	300	345	550	150
300	900	355	360	600	210

1) Ungefähre Werte für PN 10/PN16; Gewichte können variieren.

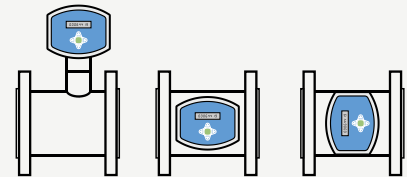
# MONTAGEMÖGLICHKEITEN, ARCHIVE, SOFTWARE

## Montagemöglichkeiten für das Zählwerk

**TME 400-VMF:** der Zählwerkskopf kann stehend oder liegend sowie um die senkrechte Achse gedreht montiert werden.

**TME 400-VCF:** der Zählwerkskopf wird aufgrund der Pulsleitungsverrohrung immer stehend angebaut.

Sowohl für den TME 400-VMF als auch für den TME 400-VCF ist außerdem die Option Fernzählwerk zur abgesetzten Montage des Zählwerkskopfes in einer Entfernung von max. 10 m vom Messwerk lieferbar.



## Archive

In den Archiven werden Parameteränderungen, Zählerstände und Ereignisse, beim TME 400-VCF zusätzlich Messwerte gespeichert.

Die Speichertiefe beträgt jeweils:

• Parameterarchiv (eichamtlich)	300
• Parameterarchiv (nicht-eichamtlich)	300
• Ereignisarchiv	200
• Periodenarchiv	9000
• Tagesarchiv	100
• Monatsarchiv	25

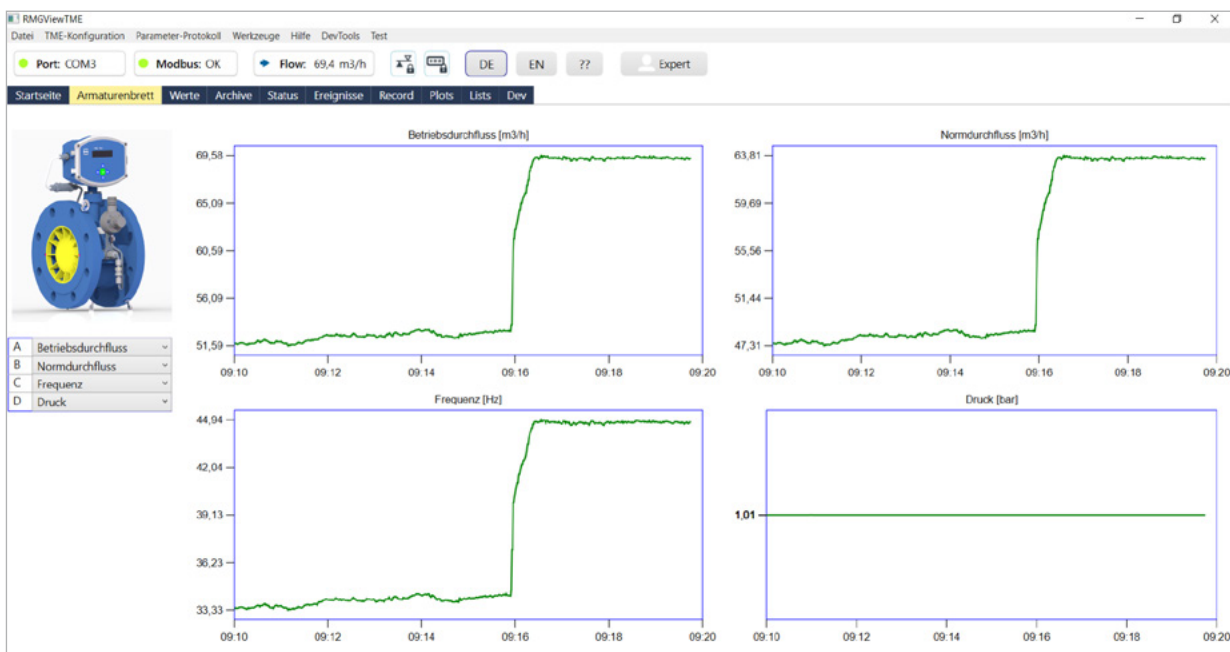
Die Messperiode kann auf 15, 30 oder 60 Minuten eingestellt werden.

## Bediensoftware RMGView<sup>TME</sup>

Die mitgelieferte Software RMGView<sup>TME</sup> ermöglicht den direkten Zugriff auf die Messelektronik mit einem PC. Die wichtigsten Funktionen sind:

- Auslesung aller Parameter
- Ändern von Parametern (bei geöffnetem Eichschalter)
- Grafische Darstellung von Messwerten
- Erstellung von Prüfscheinen und Datenblättern sowie deren Ausgabe im pdf-Format
- Auslesen der Archive
- Export von Parametern und Archivdaten in Excellesbares Format

Die Bedienung ist einfach, alle Werte werden systematisch grafisch oder in übersichtlichen Tabellen angezeigt. Es ist auch möglich, ausgewählte Messwerte und Parameter in benutzerdefinierten Tabellen zusammen zu stellen.





ONE STEP AHEAD

---

### **RMG Messtechnik GmbH**

Otto-Hahn-Straße 5  
35510 Butzbach  
Deutschland

Tel. +49 (0) 6033 897-0  
Fax: +49 (0) 6033 897-130  
Mail [info@rmg.com](mailto:info@rmg.com)

[www.rmg.com](http://www.rmg.com)

### **Weitere Informationen**

Wenn Sie mehr über Produkte und Lösungen von RMG erfahren möchten, besuchen Sie unsere Internetseite [www.rmg.com](http://www.rmg.com) oder setzen Sie sich mit Ihrem Kundenbetreuer in Verbindung. Technische Änderungen vorbehalten.