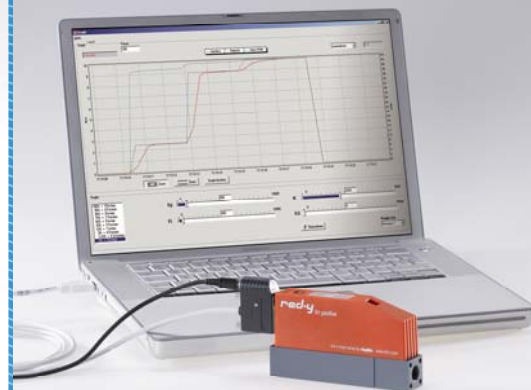


## red-y smart series Bedienungsanleitung



# Massedurchflussmesser und Regler, Druckregler *red-y smart series*

## Teil II: Digitale Kommunikation

# Bedienungsanleitung *red-y smart series*

## Teil II: Digitale Kommunikation

*red-y smart meter GSM*

*red-y smart controller GSC*

*red-y smart pressure controller GSP*

*red-y smart back pressure controller GSB*

**Diese Anleitung ist gültig für Geräte mit Seriennummer ab 110 000**



Version: **smart\_digi\_com\_D1\_4**

Aktuelle Informationen zu unseren Produkten finden Sie im Internet unter [www.voegtlin.com](http://www.voegtlin.com)

© 2011 Vögtlin Instruments AG, Switzerland

## Urheberrecht und Haftungsausschluss

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Herausgebers reproduziert werden.

Der Inhalt dieses Handbuchs dient ausschließlich Informationszwecken und kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Vögtlin Instruments AG übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für etwaige Fehler oder Ungenauigkeiten in diesem Handbuch.



Dieses Symbol weist den Anwender auf wichtige Bedienungs-, Wartungs- und Serviceinformationen hin.

### Wichtige Hinweise

- Belassen Sie die rote Abdeckhaube verschlossen, um Beschädigungen am System zu verhindern
- Es existieren keine zu wartenden Teile unter der Abdeckhaube
- Der Garantieanspruch verfällt mit dem Öffnen der Abdeckhaube
- Reparaturen sind ausschliesslich von qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen
- Schließen Sie das Gerät an einen Schutzleiter (Erdung) an



### Achtung

Dieses Gerät muss geerdet werden.

Die Versorgungsspannung ist 18..30Vdc (typ  $\pm 50\text{mV}$ ).

### Änderungsvorbehalt

Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung unserer Produkte behalten wir uns vor, die Angaben in diesem Handbuch ohne Ankündigung zu verändern.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Digitale Kommunikation ModBus</b>	<b>5</b>
1.10 Aufbau der Schnittstelle ModBus RTU	5
1.11 Datenstruktur	9
1.12 LUT-Daten	10
1.13 PID-Daten	11
1.14 Übersicht Parameter	11
1.15 Detaillierterklärung einzelne Parameter	13
1.16 Unterschiedliche Speicher	33
1.17 Regelverhalten	34
1.18 Reglereinstellung	35
<b>2. Digitale Kommunikation ProfiBus</b>	<b>36</b>
2.10 Definition von Adress- und Datenfach	37
2.11 Register	38
<b>3. Druckregler GSP/GSB / ModBus</b>	<b>41</b>
3.10 Zahlenformate	41
3.11 Übersicht Parameter	41
3.12 Detailbeschreibung der Parameter	42
<b>4. Druckregler GSP/GSB / ProfiBus</b>	<b>46</b>
4.10 Register	46
<b>5. Änderungsverzeichnis</b>	<b>48</b>

# 1. Digitale Kommunikation ModBus

Die digitale Kommunikation mit einem *red-y* Durchflussmesser oder -Regler bietet gegenüber der analogen Schnittstelle wesentliche Vorteile:

- **Mehr Informationen**  
Mit der digitalen Schnittstelle können Sie nebst dem Istwert des Durchflusses die aktuelle Gastemperatur, den Summenzähler und die Gastemperatur auslesen. Weitere Informationen siehe Liste der Parameter
- **Zugriff auf Gerätefunktionen**  
Insbesondere bei Regelgeräten können Sie das Verhalten der Regelung beeinflussen. Die Information über die Ventilöffnung gibt Ihnen einen Anhaltspunkt über den Zustand der Gasversorgung oder kann bei der Detektion ein beginnenden Verschmutzung hilfreich sein.
- **Alles aus einer Hand**  
Mit dem Bus-Zubehör und der kostenlosen Software können Sie die Geräte an einen PC anschliessen und direkt damit arbeiten.

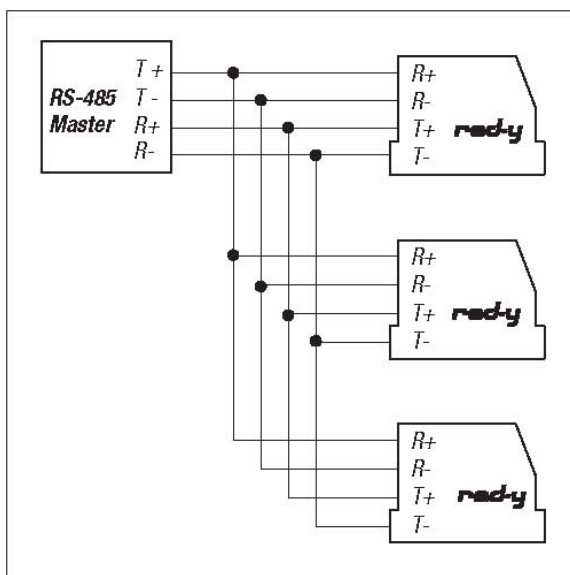
## 1.10 Aufbau der Schnittstelle ModBus RTU

*Red-y* Mess- und Regelgeräte haben eine Schnittstelle RS-485. Die Kommunikation erfolgt über ModBus RTU. Die Verbindung kann als 2- oder 4-Draht-Bus aufgebaut werden.

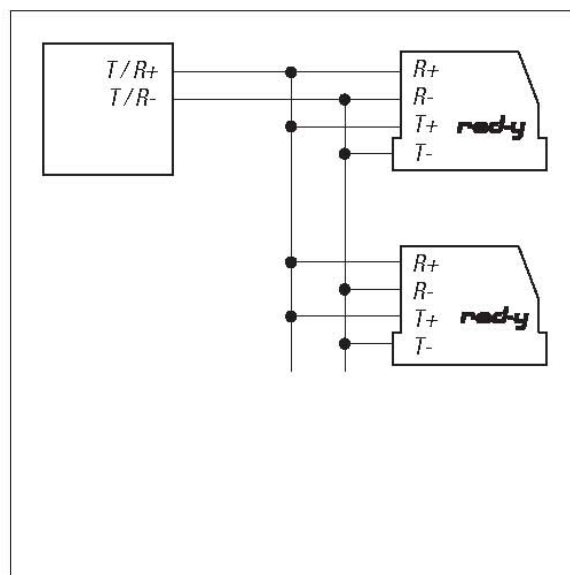
### Hinweis



Für die Funktion ‚Firmware update‘ ist unbedingt eine 4-Draht-Verbindung zu benutzen. Die Kommunikation wird bei dieser Betriebsart voll duplex mit Baudraten bis 57600 Bit/s durchgeführt.



4-Draht Kommunikation (Vollduplex)



2-Draht Kommunikation (Halbduplex)

Jedes am Bus angeschlossene Mess- und Regelgerät hat eine individuelle Geräteadresse zwischen 1 und 247. Mit Hilfe der mitgelieferten Software *get red-y* können Sie den Bus abbilden, die Adressen überprüfen und gegebenenfalls ändern.



**Achtung:** Bei der Auslieferung haben alle Geräte die Adressnummer 247. Bitte schliessen Sie ein Gerät nach dem anderen an und vergeben Sie die entsprechenden Adressen. Ein einfaches Bus-System erkennt nicht, wenn zweimal dieselbe Adresse im Bus verwendet wurde. Die getRedy Software stellt in so einem Fall ungültige Zeichen in der Geräteliste dar.

### Schnittstellenkabel

Mit einem speziellen USB-Konverter (PDM-U) lassen sich die Geräte direkt an einer USB-Schnittstelle anschliessen. Dieses Kabel können Sie bei Ihrem Vertriebspartner beziehen.

### Kommunikationsparameter

Folgende Leistungsdaten gelten für den *red-y*:

Übertragungsgeschwindigkeit:	9600 Baud
Startbit:	1
Datenbits:	8
Stopbits:	2
Parity:	keine (none)
Max. Buffergrösse:	300 Bytes

### Anmerkung:

Es gibt Systeme, welche nur 1 Stoppbit generieren können. In diesem Fall kann das 2. Stoppbit mit ‚Mark Parity‘ ersetzt werden.

### ModBus RTU

Das ModBus-Protokoll ist eine Nachrichtenstruktur, welche eine Master-Slave Kommunikation ermöglicht. Das Protokoll findet weltweit grosse Verbreitung und wird von vielen Herstellern von Mess- und Regelgeräten unterstützt. Ursprünglich wurde der ModBus von der Firma MODICON eingeführt. Nähere technische Informationen finden Sie unter [www.modbus.org](http://www.modbus.org).

### Protokoll

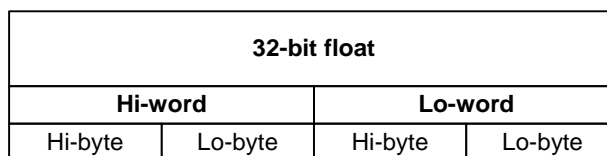
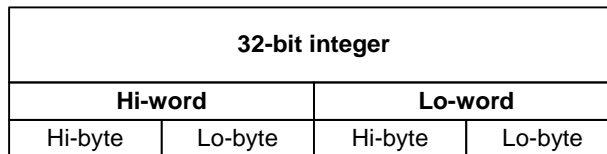
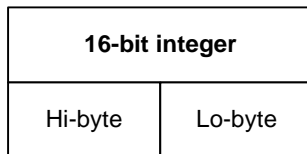
Eine ModBus Nachricht vom Master an den Slave beinhaltet: Die Adresse, den Befehl (Lesen oder Schreiben), die Daten und eine Checksumme. Nachfolgendes Schema zeigt den Aufbau eines Befehls:

ADRESSE	FUNKTION	DATEN	CRC
1 Byte	1 Byte	0..252 Bytes	2 Bytes

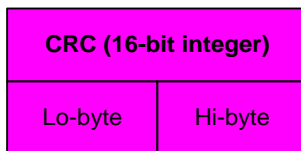
Die maximale Befehlslänge beträgt 256 Bytes.

- **ADRESSE**  
Die ModBus-Adresse des Gerätes. Es ist ein Bereich von 1..247 möglich. Wird die Adresse 0 verwendet, sind alle Geräte am Bus angesprochen (Broadcast).

- **FUNKTION**  
 Function 03: Register lesen  
 Function 06: Einzelnes Register schreiben  
 Function 16: Mehrere Register schreiben
- **DATEN**  
 Die Daten enthalten Registeradressen und Registerinhalte. Zahlenformate, welche aus mehreren Bytes bestehen, werden in folgender Reihenfolge übermittelt:



- **CRC**  
 Die Checksumme wird über den gesamten Befehl (exkl. CRC) gebildet.



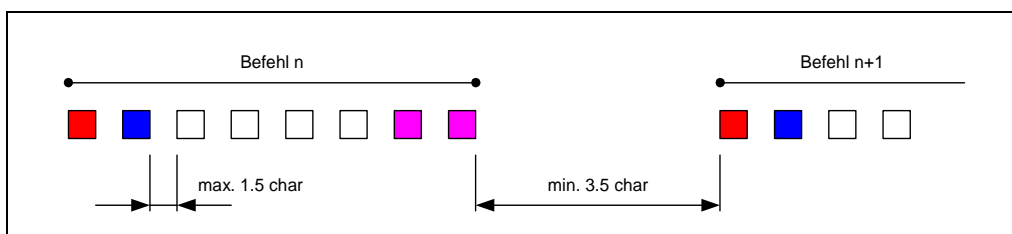
**Anmerkung:**

Die beiden Bytes werden in umgekehrter Reihenfolge übermittelt!

**Timing**

Zwischen zwei Befehlen muss eine minimale Pausenzeit von 3.5 Zeichen (char) eingehalten werden. Eine Bitrate von 9600 Baud entspricht ca. 4ms.

Innerhalb eines Befehls dürfen die Zeichen einen maximalen Abstand von 1.5 Zeichen haben. Bei einer Bitrate von 9600 Baud entspricht dies ca. 1.7ms.



## Zahlenformate

Datentyp	Format	Beschreibung	Länge [Bytes]
float32	f32	Fliesskomma-Zahl nach IEEE-754	4
string8	s8	Zeichenkette mit 8 Zeichen	8
string50	s50	Zeichenkette mit 50 Zeichen	50
uint8	u8	vorzeichenlose Ganzzahl, 8 Bit	1
uint16	u16	vorzeichenlose Ganzzahl, 16 Bit	2
uint32	u32	vorzeichenlose Ganzzahl, 32 Bit	4

## Parameter

Über die digitale Kommunikation können eine Vielzahl von Parametern gelesen und geschrieben werden. Diese ermöglichen einerseits den Betrieb (Ist- und Sollwert), aber auch die Parametrierung des Gerätes (Gasbezeichnung, Messstellenbezeichnung, ...).

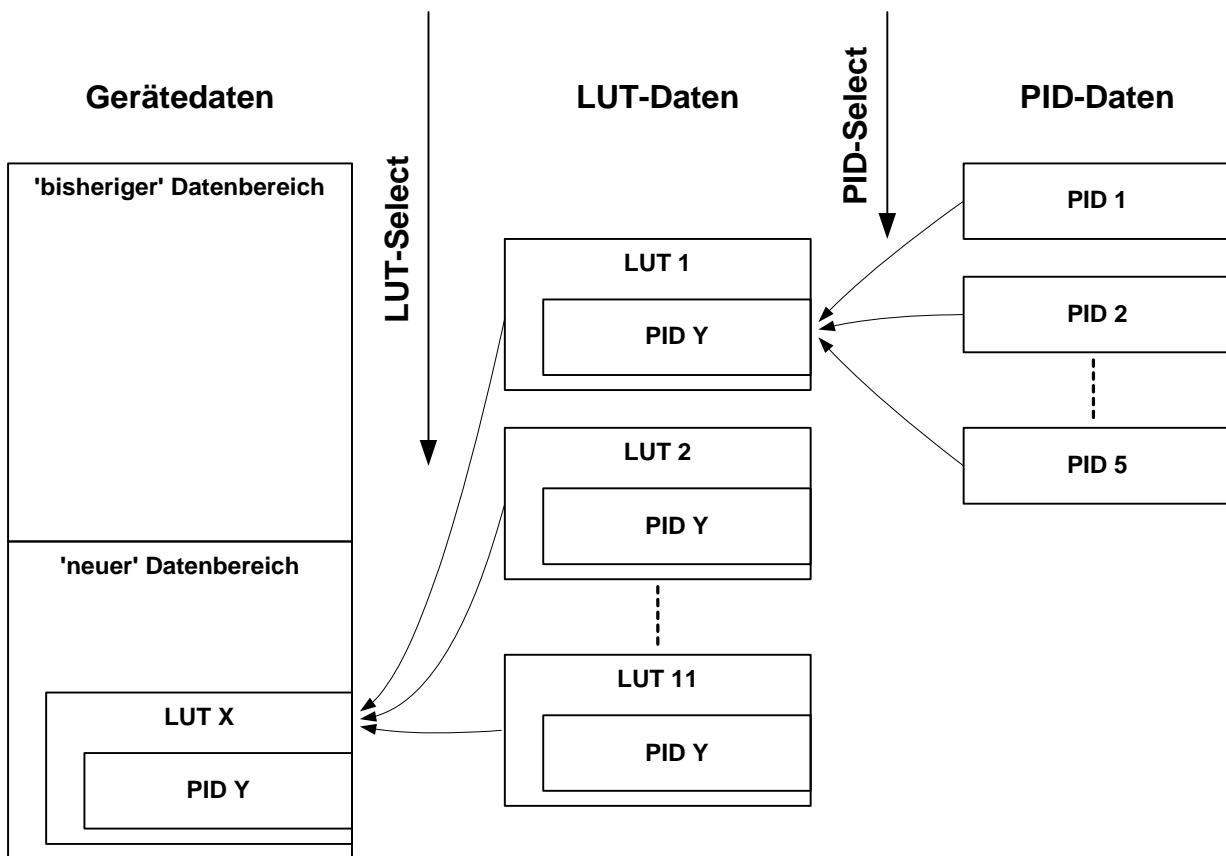
Zusätzlich sind weitere Parameter enthalten, welche nur mit entsprechender Berechtigung erreichbar sind und deshalb in diesem Handbuch nicht näher dokumentiert werden.

Im untenstehenden Beispiel sehen Sie den möglichen Aufbau eines Parameters.

Bezeichnung des Parameters	Registeradresse	Schreiben	Berechtigung
		Lesen	Berechtigung
Beschreibung des Parameters			
Format / Interpretation des Parameters			

## 1.11 Datenstruktur

Die Datenstruktur wurde grundsätzlich überarbeitet und neu gegliedert.



### „Bisheriger“ Datenbereich

Grundsätzlich wurde auf Kompatibilität mit bisherigen Geräten Wert gelegt. Viele Register sind über identische Adressen erreichbar. Einige Register wurden entfernt, oder in den ‚neuen‘ Datenbereich verlegt.

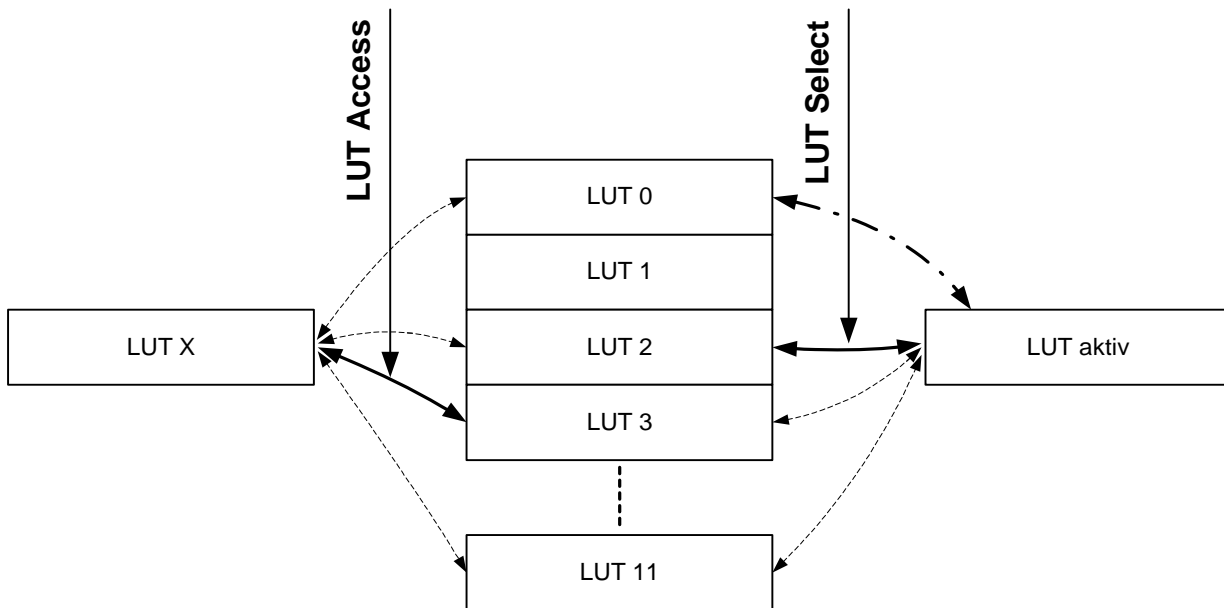
### „Neuer“ Datenbereich

Hier wurden neue Gerätefunktionen abgelegt. Zusätzlich wurde die Anzahl der wählbaren Gasarten auf 10 erweitert. Ausserdem wurden alle Daten, welche von der Gasart abhängig sind, in den LUT-Bereich verschoben (z.Bsp. Totalisator, Sensor Verstärkung, ...)

## 1.12 LUT-Daten

LUT-Daten ist ein Bereich, in dem alle Daten vorhanden sind, welche von der Gasart abhängig sind. Dieser Bereich ist auf dem Gerät grundsätzlich 11 mal vorhanden, für Benutzer sind aber nur die Bereiche 2..11 verfügbar.

Mit dem Register ‚LUT Select‘ wird die aktive Gasart angewählt.



Mit dem Register ‚LUT Access‘ wird ein Datenzeiger gesetzt. Damit ist es möglich, Daten in einem beliebigen LUT-Datenbereich zu lesen oder zu schreiben. Datenzugriffe können unabhängig von der aktiven LUT realisiert werden.

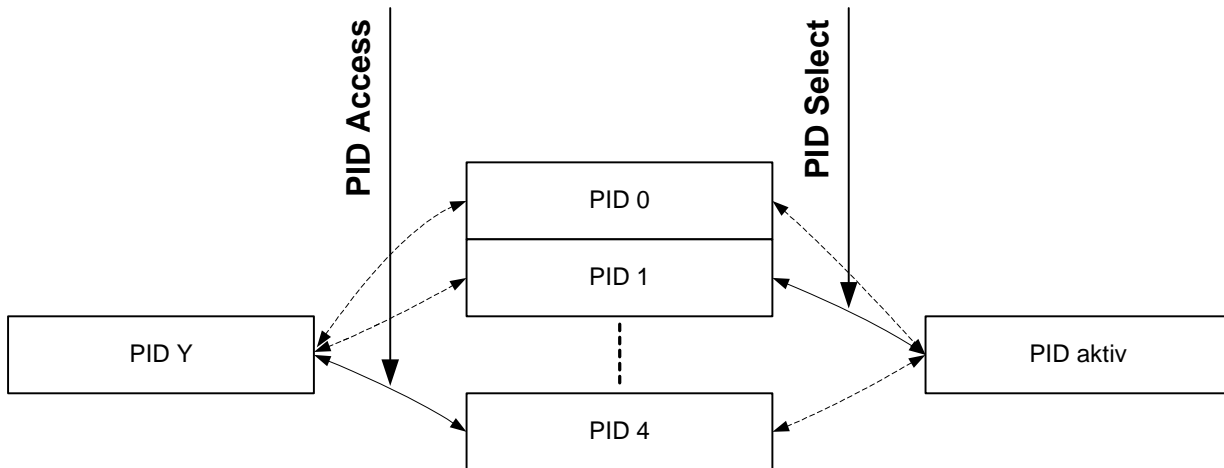
### **Anmerkung:**

Wenn der Datenzeiger ‚LUT Access‘ auf 0 gesetzt wird, werden die Datenzugriffe immer automatisch in die aktive LUT umgeleitet.

## 1.13 PID-Daten

Für jede Gasart (LUT) sind 5 verschiedene Datensätze für Regeleinstellungen vorhanden.

Mit dem Register ‚PID Select‘ wird der Parametersatz aktiviert.



Mit dem Register ‚PID Access‘ wird ein Datenzeiger gesetzt. Damit ist es möglich, Daten in einem beliebigen PID-Datenbereich zu lesen oder zu schreiben. Datenzugriffe können unabhängig vom aktiven PID-Datensatz realisiert werden.

## 1.14 Übersicht Parameter

Die Parameter gelten für die Gerätegeneration ab SMART4 mit Firmware Version > V 4.4.12.

Diese Firmware befindet sich auf Geräten ab April 2009

Die Beschreibung der Register für ältere Geräte kann der Dokumentation smart\_digi\_com V1.3 entnommen werden.

Bezeichnung	Beschreibung	Register	ModBus
Messwert Gasdurchfluss	Messwert des Gasdurchflusses	0x0000..0x0001	0000
Messwert Temperatur	Messwert der Gastemperatur	0x0002..0x0003	0002
Totalisator	Aufsummierte Menge Gas	0x0004..0x0005	0004
Sollwert Gasdurchfluss	Vorgabewert für Gasdurchfluss	0x0006..0x0007	0006
Messwert Analogeingang	Messwert der analogen Eingangsschnittstelle	0x0008..0x0009	0008
Stellgrösse Regelventil	Aktuelle Stellgrösse des Regelventils	0x000a..0x000b	000a
Alarmmeldungen	Alarmstatus	0x000c	000c
Hardwarefehler	Indikator für mögliche Fehler im Betrieb	0x000d	000d
Regelmode	Auswahl / Verhalten des Reglers	0x000e	000e
Ramp (Version 5)	Reduzieren der Regelgeschwindigkeit	0x000F	000F
Geräteadresse	Setzen der ModBus Geräteadresse	0x0013	0013

Bezeichnung	Beschreibung	Register	ModBus
Bezeichnung Medium	Zeichenkette des Messmediums	0x001a..0x001d	001a
Seriennummer Hardware	Produktionsnummer Elektronik	0x001e..0x001f	001e
Versionsnummer Hardware	Entwicklungsstufe Elektronik	0x0020	0020
Versionsnr. Software	Entwicklungsstufe Software	0x0021	0021
Sollwert speichern	Sollwert im EEPROM speichern	0x0022	0022
Typencode 1	Zeichenkette für Gerätebezeichnung	0x0023..0x0026	0023
Analogausgang manuell setzen	Manuelles Setzen Analogausgang	0x0028..0x0029	0028
Softreset	Gerät neu starten	0x0034	0034
PID Select	Auswahl des Regelparametersatzes	0x0035	0035
Typencode 2	Zeichenkette für Gerätebezeichnung	0x1004..0x1007	0023
Power-up Alarm	Aktivieren des Power-up Alarms	0x4040	4040
Power-up Alarm Sollwert	Sollwertvorgabe nach Power-up Alarm	0x4041..0x4042	4041
Nullpunktunterdrückung	Nullpunktunterdrückung	0x404c..0x404d	404c
Reset Hardwarefehler	Zurücksetzen des Hardwarefehlers	0x404f	404f
Speicherverhalten Sollwert	Speicherverhalten des nichtflüchtigen Speichers	0x4050	4050
Rückwärtsfluss Detektion	Grenzwert für die Alarmierung	0x4052..0x4053	4052
Signalformat Analogausgang	Format der analogen Messwertausgabe	0x4084	4084
Signalformat Analogeingang	Format der analogen Sollwertvorgabe	0x4085	4085
Verzögerungszeit Hardwarefehler	Verzögerungszeit für Plausibilitätstest auf Hardwarefehler	0x4087	4087
LUT Select	Auswahl des Gasdatensatzes	0x4139	4139
Bezeichnung Messstelle	Bezeichner für die Messstelle	0x5000	5000
Spannungsausgang aktiv	Analogausgang zwischen Strom und Spannung umschalten	0x5500	5500
Spannungseingang aktiv	Analogeingang zwischen Strom und Spannung umschalten	0x5504	5504
Benutzerspez. Stromeingang unterer Wert	Benutzerspezifischer Stromeingang unterer Wert	0x5505	5505
Benutzerspez Stromeingang oberer Wert	Benutzerspezifischer Stromeingang oberer Wert	0x5507	5507
Benutzerspez Spannungseingang unterer Wert	Benutzerspezifischer Spannungseingang unterer Wert	0x5509	5509
Benutzerspez Spannungseingang oberer Wert	Benutzerspezifischer Spannungseingang oberer Wert	0x550B	550B

Bezeichnung	Beschreibung	Register	ModBus
Benutzerspez Stromausgang unterer Wert	Benutzerspezifischer Stromausgang unterer Wert	0x550D	550D
Benutzerspez Stromausgang oberer Wert	Benutzerspezifischer Stromausgang oberer Wert	0x550F	550F
Benutzerspez Spannungsausgang unterer Wert	Benutzerspezifischer Spannungsausgang unterer Wert	0x5511	5511
Benutzerspez Spannungsausgang oberer Wert	Benutzerspezifischer Spannungsausgang oberer Wert	0x5513	5513
PID Access	Datenzeiger Regelsatz	0x5FF7	5FF7
LUT Access	Datenzeiger Gasdatensatz	0x5FFF	5FFF
LUT ID	Identifizier Gasdatensatz	0x6000..0x6001	6000
Endwert Messbereich	Kalibrierter Endwert des Gerätes	0x6020..0x6021	6020
Bezeichnung Medium (lang)	Zeichenkette des Messmediums	0x6022..0x603A	6022
Bezeichnung Medium	Zeichenkette des Messmediums	0x6042..0x6045	6042
Einheit Messwert	Zeichenkette der Messwerteinheit	0x6046..0x6049	6046
Verstärkung	Verstärkung Sensor	0x6120	6120
Heizleistung	Heizleistung Sensor	0x6121	6121
Dynamik	Dynamik Messbereich	0x6122	6122
Nullpunktunterdrückung	Nullpunktunterdrückung	0x6123..0x6124	6123
Regelparameter $K_D$	Regelparameter D-Anteil	0x6202..0x6203	6202
Regelparameter $K_P$	Regelparameter Verstärkungsfaktor	0x6204..0x6205	6204
Regelparameter $K_I$	Regelparameter I-Anteil	0x6206..0x6207	6206
Regelparameter N	Regelparameter Nichtlinearität	0x6208	6208
Totalisator 2 (nicht rückstellbar)	Aufsummierte Gasmenge	0x6382..0x6383	6382
Skalierung Totalisator	Skalierungsfaktor des Totalisators	0x6384..0x6385	6384
Einheit Totalisator	Zeichenkette der Totalisatoreinheit	0x6386..0x6389	6386
Filter Analog In	Filter für analogen Eingang	0x5515	5515
KeepLastValue Profibus	Eigenschaften wenn Kommunikation ausfällt.	0x6386..0x6389	5943
SetDefaultValue Profibus	Eigenschaften des Default Verhalten	0x5944..0x5945	5944

## 1.15 Detaillierung einzelne Parameter

Messwert Gasdurchfluss	0x0000..0x0001	Schreiben	Kein Zugriff
------------------------	----------------	-----------	--------------

		Lesen	Benutzer
Aktuell gemessener Gasdurchfluss.			
Wert <b>f32</b>			

<i>Messwert Temperatur</i>	0x0002..0x0003	Schreiben	Kein Zugriff
		Lesen	Benutzer
Aktuell gemessene Gastemperatur in °C.			
<b>Anmerkung:</b>			
Durch die Eigenerwärmung kann diese Temperatur geringfügig höher liegen, als die effektive Gastemperatur am Eingang des Gerätes.			
Wert <b>f32</b>			

<i>Sollwert Gasdurchfluss</i>	0x0006..0x0007	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Aktueller Sollwert für die Gasregelung. Der Sollwert ist nur aktiv, wenn sich der Regelmodus (Register 0x000e) entweder in Modus 0 (Automatik) oder in Modus 1 (Digital) befindet.			
Das Speicherverhalten des Sollwertes ist abhängig vom Register ‚Speicherverhalten Sollwert‘ (0x4050) und vom ‚Power-Up Sollwert‘ (0x4040).			
Wert <b>f32</b>			

<i>Messwert Analogeingang</i>	0x0008..0x0009	Schreiben	Kein Zugriff
		Lesen	Benutzer
Stellt den Messwert der analogen Eingangsschnittstelle (Strom oder Spannung) zur Verfügung. Je nach Einstellung lautet die Einheit [mA] oder [V].			
Der analoge Eingang wird immer gewandelt. Dies geschieht unabhängig davon, ob der Regler den Sollwert analog oder digital vorgegeben bekommt.			
Wert <b>f32</b> Strom- oder Spannungswert			

<i>Stellgrösse Regelventil</i>	0x000a..0x000b	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
<p>Enthält die aktuelle Stellgrösse des Regelventils. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Stellgrösse automatisch vom Regler generiert wird, oder manuell über ModBus eingegeben wird.</p> <p>Beim Beschreiben des Registers wird der Wert direkt übernommen, wenn der Modus 10 im Register Regelmodus (0x000e) definiert wurde. Ist ein anderer Regelmodus aktiv, zeigt die Eingabe keine sofortige Wirkung. Der Wert wird aber zwischengespeichert und nach Umschalten auf Regelmodus 10 als Stellgrösse verwendet.</p> <p>Es ist eine direkte Einflussnahme auf die Öffnung des Regelventils möglich.</p> <p>Wert <b>f32</b> Stellgrösse in Prozent [0...100%]</p>			

<i>Alarmmeldungen</i>	0x000c	Schreiben	Kein Zugriff										
		Lesen	Benutzer										
<p>Zeigt im Betrieb aufgetretene Alarmmeldungen in einer Bitmaske an. Diese Bits sind vom Gerätezustand sowie aufgetretenen Fehlermeldungen abhängig und werden automatisch wieder gelöscht, wenn die entsprechende Alarmbedingung nicht mehr zutrifft.</p> <p>Alle Alarmmeldungen werden bei Ausschalten des Gerätes zurückgesetzt. Treten die Alarmbedingungen nach Einschalten erneut auf, so werden diese entsprechend wieder gesetzt.</p> <p>Wert <b>u16</b> (bits 15...0)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Bit #</b></th> <th><b>Bedeutung</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Aktuell wird ein negativer Fluss gemessen</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Aktuell wird ein negativer Fluss gemessen, der grösser ist als der Grenzwert ‚Rückwärtsfluss Detektion‘</td> </tr> <tr> <td>2..14</td> <td>nicht verwendet</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>Hardwarefehler Zeigt an, ob einer der Hardwarefehler (Register 0x000d) aufgetreten ist. Somit stellt dieses Bit eine ODER-Verknüpfung aller Hardwarefehler dar.</td> </tr> </tbody> </table>				<b>Bit #</b>	<b>Bedeutung</b>	0	Aktuell wird ein negativer Fluss gemessen	1	Aktuell wird ein negativer Fluss gemessen, der grösser ist als der Grenzwert ‚Rückwärtsfluss Detektion‘	2..14	nicht verwendet	15	Hardwarefehler Zeigt an, ob einer der Hardwarefehler (Register 0x000d) aufgetreten ist. Somit stellt dieses Bit eine ODER-Verknüpfung aller Hardwarefehler dar.
<b>Bit #</b>	<b>Bedeutung</b>												
0	Aktuell wird ein negativer Fluss gemessen												
1	Aktuell wird ein negativer Fluss gemessen, der grösser ist als der Grenzwert ‚Rückwärtsfluss Detektion‘												
2..14	nicht verwendet												
15	Hardwarefehler Zeigt an, ob einer der Hardwarefehler (Register 0x000d) aufgetreten ist. Somit stellt dieses Bit eine ODER-Verknüpfung aller Hardwarefehler dar.												

<i>Hardwarefehler</i>	0x000d	Schreiben	Kein Zugriff
		Lesen	Benutzer
<p>Zeigt im Betrieb aufgetretene Fehlfunktionen des Mess- und Regelgerätes an. Diese Information bleibt auch nach Beheben der aufgetretenen Fehlfunktion erhalten und muss mit dem entsprechenden Parameter ‚Reset Hardwarefehler‘ (0x404f) zurückgesetzt werden.</p> <p>Alle Fehlerbits werden beim Ausschalten des Gerätes zurückgesetzt. Treten die Fehler nach Einschalten des Gerätes erneut auf, wird dies wieder als Hardwarefehler dokumentiert.</p>			

Wert **u16** (bits 15...0)

Die Tabelle zeigt die Bedeutung der einzelnen Fehlerbits :

<b>Bit #</b>	<b>Bedeutung</b>
0	<u>Power-up Alarm:</u> Das Gerät wurde mit aktiviertem Power-Up Sollwert eingeschaltet.
1	<u>Alarm analoge Sollwertvorgabe</u> Der analoge Sollwert liegt ausserhalb des erlaubten Bereichs (21.6mA, bzw. 10.8V)
2	<u>Nullpunkt- / Leckagealarm</u> Trotz Stellwert von 0% (Ventil elektrisch ganz geschlossen) wurde ein Durchfluss grösser Null gemessen. Daraus kann ein nicht mehr dicht schliessendes Ventil, eine interne Leckage oder eine Nullpunktverschiebung abgeleitet werden. Dieser Alarm ist nur bei einem Durchflussregler aktiv
3	<u>Kein Gas / Ventil verschmutzt Alarm</u> Trotz Stellwert von 100% (Ventil elektrisch ganz offen) wurde kein Durchfluss gemessen. Dieser Alarm ist nur bei einem Durchflussregler aktiv Wenn das Detector Verhalten eingeschaltet ist, wird nur einmalig ein Alarm "kein Fluss bei 100% Ventil" abgesetzt. Nach der Quittierung des Alarmes erscheint dieser bis zum erneuten Power on nicht mehr
4	<u>Keine Reaktion mehr</u> Stellwert des Ventils wurde verkleinert oder vergrössert, trotzdem verändert sich der gemessene Durchfluss nicht. Dieser Alarm ist nur bei einem Durchflussregler aktiv
5	<u>Sensor Kommunikationsfehler</u> Zwischen Sensor und Elektronik ist ein Kommunikationsfehler festgestellt worden. Die Messungen sind wahrscheinlich fehlerhaft.
6	nicht verwendet
7	<u>EEPROM Zugriffstest</u> Alarm für Zugriffsfehler auf EEPROM Speicher. Die Funktion des Gerätes ist nicht mehr gewährleistet.
8	nicht verwendet
9	nicht verwendet
10	Der Strom am analogen Eingang ist zu hoch. Es wird für 4 Sekunden auf den Spannungseingang umgeschaltet, um die Schaltung zu schützen. Dies wird solange wiederholt, bis der Strom im gültigen Bereich liegt.
11	Die Seriennummer vom Sensor stimmt nicht mit den geladenen Gasdaten überein. Ventil wird geschlossen, Istwert auf 0 gesetzt.
12..15	nicht verwendet

<i>Regelmode</i>	0x000e	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Definiert die Quelle respektive das Verhalten der Sollwertvorgabe. Zusätzlich kann hier direkt Einfluss auf die Eckwerte des Stellsignals genommen werden.			

## Wert u16

Wert	Bedeutung
0	<u>Sollwertvorgabe automatisch</u> Die Umschaltung der Sollwert-Vorgabequelle erfolgt automatisch. Grundsätzlich wird der analoge Eingang (Strom oder Spannung) zur Sollwertvorgabe verwendet. Wird digital (über ModBus, ProfiBus) ein Sollwert gesetzt, so wird dieser Wert übernommen und die Sollwertvorgabe (intern) auf digital umgestellt.
1	<u>Sollwertvorgabe digital</u> Der Sollwert wird über eine digitale Schnittstelle übernommen (ModBus, ProfiBus)
2	<u>Sollwertvorgabe analog (Standardeinstellung)</u> Der Sollwert wird vom analogen Eingang übernommen.
10	<u>Direktzugriff Stellgröße</u> Deaktiviert die Regelfunktion. Setzt das Stellsignal für das Ventil auf den Wert, welcher im Register Stellgröße Regelventil (0x000a..0x000b) vorgegeben wird.
20	<u>Sollwert 0%</u> Setzt den Sollwert digital auf 0% vom Endwert.
21	<u>Sollwert 100%</u> Setzt den Sollwert digital auf 100% vom Endwert.
22	<u>Ventil geschlossen</u> Deaktiviert Sollwertvorgabe und Regelfunktion. Setzt das Stellsignal für das Regelventil fix auf 0% (Ventil geschlossen).
23	<u>Ventil geöffnet</u> Deaktiviert Sollwertvorgabe und Regelfunktion. Setzt das Stellsignal für das Regelventil fix auf 100% (Ventil geöffnet).
30	<u>Testmodus analoger Ausgang</u> Deaktiviert Sollwertvorgabe und Regelung und setzt fix 0% Stellsignal an das Ventil. Übernimmt den Wert im Register ‚Analogausgang setzen‘ (0x0028) und gibt diesen als simulierter Messwert an der analogen Schnittstelle aus.
31	<u>Testmodus analoger Ausgang</u> Deaktiviert Sollwertvorgabe und Regelung und setzt fix 0% Stellsignal an das Ventil. Übernimmt den Wert im Register ‚Analogausgang DAC‘ (0x002A) und gibt diesen an der analogen Schnittstelle aus.

<b>Ramp</b> ab Seriennummer 150000, Firmware Version 5	0x000F	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Reduzieren der Regelgeschwindigkeit. Beschreibt die Zeit um vom aktuellen Sollwert den neuen Sollwert anzufahren			
Wert u16 0: Funktion deaktiviert 200.. 10000: Zeit in ms bis der Sollwert erreicht sein soll			

<b>Geräteadresse</b>	0x0013	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Definiert die ModBus-Geräteadresse			
<b>Achtung:</b> In einem Bus-System, bei welchem mehrere Geräte miteinander verbunden sind, müssen die Geräte unterschiedliche Adressen aufweisen.			
Wert <b>u16</b> bestehend aus zwei u8			
<b>u8 (bits15..8)</b> werden nicht benutzt(sollten immer 0 sein)			
<b>u8 (bits7..0)</b> Wert der Geräteadresse.			
Erlaubte Werte : 1..247			
Voreinstellung : 247			

<b>Seriennummer Hardware</b>	0x001e..0x001f	Schreiben	Kein Zugriff
		Lesen	Benutzer
Eindeutige und einmalige Seriennummer des elektronischen Teils des Messgerätes (Print).			
Beispiel: 110567			
Wert <b>u32</b>			

<b>Versionsnummer Hardware</b>	0x0020	Schreiben	Kein Zugriff
		Lesen	Benutzer
Unterschiedliche Entwicklungsstufen der Leiterplatte werden mit eindeutigen Versionsnummern dokumentiert.			
Codierung:			
Typ: Bit 15..8			
Version: Bit 7..4			
Subversion: Bit 3..0			
Beispiel: 4.0.0			
Wert <b>u16</b>			

<b>Versionsnummer Software</b>	0x0021	Schreiben	Kein Zugriff
		Lesen	Benutzer
Unterschiedliche Entwicklungsstufen der Firmware werden mit eindeutigen Versionsnummern dokumentiert.			
Codierung:			
Typ: Bit 15..8			
Version: Bit 7..4			
Subversion: Bit 3..0			
Beispiel: 4.3.7			
Wert <b>u16</b>			



<i>Sollwert speichern</i>	0x0022	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer

Der Sollwert wird im EEPROM gespeichert. Dies kann nützlich sein, wenn die automatische Speicherung des Sollwertes deaktiviert ist („Speicherverhalten Sollwert“).

**Anmerkung:**

Wenn das Gerät mit einem definierten Sollwert starten soll, kann die Funktion ‚Power-Up Sollwert‘ benutzt werden.

**Wert u16**

Wert	Bedeutung
0	keine Funktion
>0	Sollwert wird im EEPROM gespeichert

<i>Typencode 1</i>	0x0023..0x0026	Schreiben	Kein Zugriff
		Lesen	Benutzer

Bezeichnung des Gerätetyps /Geräteschlüssel.

**Wert s8**

<i>Analogausgang manuell setzen</i>	0x0028..0x0029	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer

Mit dieser Funktion kann die nach geschalteter Auswertung des analogen Messwertes überprüft werden.

Der analoge Ausgang wird manuell auf einen bestimmten Wert eingestellt. Damit der Wert auf den Analogausgang übertragen wird, muss der Regelmode (0x000e) entsprechend gesetzt werden.

**Wert f32**

<i>Softreset</i>	0x0034	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Kein Zugriff

Wird ein beliebiger Wert in dieses Register geschrieben, so erfolgt ein Software-Reset des Mess- oder Regelgerätes. Es wird ein ‚Warmstart‘ durchgeführt.

**Anmerkung:**

Der Softreset wird erst dann ausgeführt, nachdem die Antwort auf dieses Kommando an den Master zurückgegeben wurde.

**Wert u16**

Beliebiger Wert löst Reset aus

<i>PID Select</i>	0x0035	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer

Der Regler besteht aus insgesamt 5 kompletten Regelparametersätzen (siehe entsprechende Dokumentation). Drei dieser Sätze sind vom Hersteller vorgegeben und können vom Benutzer nicht verändert werden (Hersteller- Regelparametersätze). Zwei Sätze lassen sich vom Benutzer beliebig ändern (Benutzer- Regelparametersätze).

Ein Satz wird aktuell für die Regelung benutzt. Diese Einstellung kann ins EEPROM gesichert werden und ist beim nächsten Einschalten wieder vorhanden. Dieser Satz kann via ModBus-Zugriff ausgelesen, verändert und zurückgeschrieben werden. Der Regler arbeitet danach sofort mit dem modifizierten Satz.

#### Wirkungsweise der vordefinierten Regelparametersätze:

Aufgrund des Durchfluss-Endwertes, des entsprechend eingesetzten Regelventils und den Druckverhältnissen erhalten diese Sätze unterschiedliche Werte für die Parameter P, I, D und N. Auf die Wirkungsweise der einzelnen Parameter wird später eingegangen. Ziel ist es, mit den drei Sätzen dem Regler folgende unterschiedliche Eigenschaften mitzugeben:

U	Schnelle Ansprechzeit mit entsprechendem Überschwingen
V	Mittelschnelle Ansprechzeit mit geringer Tendenz zum Überschwingen
W	Langsame Ansprechzeit ohne Überschwingen

#### Wert **u16**

Auswahl	Typ
0	Benutzer-Regelparametersatz 1 (default)
1	Benutzer-Regelparametersatz 2
2	Hersteller-Regelparametersatz U
3	Hersteller-Regelparametersatz V
4	Hersteller-Regelparametersatz W

<i>Typencode 2</i>	0x1004..0x1007	Schreiben	Kein Zugriff
		Lesen	Benutzer
Bezeichnung des Gerätetyps /Geräteschlüssel.			
Wert <b>s8</b>			

<i>Power-up Alarm</i>	0x4040	Schreiben Lesen	Benutzer Benutzer						
<p>Ein- oder ausschalten des Power-up Alarms Ist der Alarm deaktiviert, so verhält sich das Gerät nach dem Betriebsunterbruch oder einem Reset entsprechend seinen Standard- oder EEPROM Einstellungen. Bei aktiviertem Power-up Alarm werden nach einem Betriebsunterbruch oder einem Reset automatisch folgende Aktionen durchgeführt: Der Power-up Alarm Sollwert (Register 0x4041..0x4042) wird als neuer Sollwert verwendet. Der letzte „normale“ Sollwert wird dabei überschrieben. Im Register Hardwarefehler (0x000d) wird das Power-up Alarm Bit gesetzt.</p> <p><b>Anmerkung:</b> Diese Aktionen werden aber nur dann durchgeführt, wenn der Regelmodus (Register 0x000e) auf ‚Digital‘ steht.</p> <p>Wert <b>u16</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Deaktiviert Power-up Alarm</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Aktiviert Power-up Alarm</td> </tr> </tbody> </table>				Wert	Bedeutung	0	Deaktiviert Power-up Alarm	1	Aktiviert Power-up Alarm
Wert	Bedeutung								
0	Deaktiviert Power-up Alarm								
1	Aktiviert Power-up Alarm								

<i>Power-up Alarm Sollwert</i>	0x4041..0x4042	Schreiben Lesen	Benutzer Benutzer
<p>Legt den Sollwert fest, welcher nach einem Betriebsunterbruch oder Reset des Gerätes automatisch gesetzt werden soll, falls der Power-up Alarm entsprechend konfiguriert wurde. Falls dieser Wert verändert wird und das Gerät befindet sich bereits im Power-up Alarm Zustand, so wird der veränderte Alarmsollwert erst nach dem nächsten Betriebsunterbruch oder Reset wirksam werden.</p> <p>Wert <b>f32</b> Alarmsollwert zwischen 0 und Endwert.</p>			

<i>Reset Hardwarefehler</i>	0x404f	Schreiben Lesen	Benutzer Benutzer
<p>Löscht die im Betrieb aufgetretenen Alarmzustände des Gerätes. Die Bedeutung der einzelnen Fehlerbit ist im Register Hardwarefehler (0x000d) beschrieben. Fehlerbit können nicht manuell gesetzt werden, da diese immer eine Folge von fehlerhaften Betriebszuständen sind. Soll ein Fehlerbit in Register Hardwarefehler (0x000d) gelöscht werden, wird das entsprechende Bit in diesem Register gesetzt. Wenn das Detector Verhalten eingeschaltet ist, wird nur einmalig ein Alarm "kein Fluss bei 100% Ventil" abgesetzt. Nach Quittierung des Alarmes erscheint dieser bis zum erneuten Power nicht mehr.</p> <p>Wert <b>u16</b> (bit15..0) wobei jedes Bit für einen bestimmten zu löschenden Fehler steht.</p>			

<i>Speicherverhalten Sollwert</i>	0x4050	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
<p>Legt fest, ob der Sollwert automatisch im EEPROM gesichert wird.</p> <p>Die Lebensdauer eines EEPROM hängt von der Anzahl Schreibzyklen ab. Die garantierte Anzahl Schreibzyklen liegt bei 1 Mio. Wenn der Sollwert alle 10 Minuten gesetzt wird, ergibt das eine Lebensdauer von 19 Jahren.</p> <p>Falls der Sollwert in viel kürzeren Intervallen gesetzt wird, muss die automatische Speicherung deaktiviert werden.</p>			
<b>Wert u16</b>			
Wert	Bedeutung		
0	Keine automatische Speicherung		
1	Automatische Speicherung aktiviert		

<i>Rückwärtsfluss Detektion</i>	0x4052..0x4053	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
<p>Diese Funktion ermöglicht das Erkennen eines Rückflusses. Für einen Durchflussregler macht diese Funktion jedoch wenig Sinn. Die Funktion muss vom Hersteller freigeschaltet werden. Es besteht grundsätzlich auch die Möglichkeit einer Rückflussmessung. Bitte nehmen Sie mit Ihrem Vertriebspartner Kontakt auf.</p> <p>Negative Durchflüsse werden erkannt und die entsprechenden Alarm Bits gesetzt (0x000C), mit und ohne Hysterese.</p> <p>Negative Durchflüsse werden erkannt und mit dem Analogsignal gemeldet.</p> <p>In diesem Register wird der Grenzwert für die Detektion im Bereich von 0% bis 20% vom Endwert definiert.</p>			
<b>Wert f32</b>			

<i>Signalformat Analogausgang</i>	0x4084	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Definiert das Format und den Bereich für den Analogausgang.			
Im Register (0x5500) wird definiert, ob Spannung oder Strom ausgegeben wird.			
<b>Wert u16</b>			
Folgende mögliche Vorgaben stehen zur Verfügung:			
Wert	Bedeutung		
0	0..20 mA / 0..5 V		
1	4..20 mA / 1..5 V		
2	4..20 mA / 1..5 V		
3	0..20 mA / 0..10 V		
4	4..20 mA / 2..10 V		
5	Benutzerspezifisch (Register 0x550D/0x550F, 0x5511/0x5513)		

<i>Signalformat Analogeingang</i>	0x4085	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Definiert das Format und den Bereich für den Analogeingang.			
<b>Wert u16</b>			
Im Register (0x5504) wird definiert, ob Spannung oder Strom gemessen wird.			
Wert	Bedeutung		
0	0..20 mA / 0..5 V		
1	4..20 mA / 1..5 V		
2	4..20 mA / 1..5 V		
3	0..20 mA / 0..10 V		
4	4..20 mA / 2..10 V		
5	Benutzerspezifisch (Register 0x5505/0x5507, 0x5509/0x550B)		

<i>Verzögerungszeit Hardwarefehler</i>	0x4087	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Setzt die minimale Zeit in Sekunden, während der ein Plausibilitätsfehler im Betrieb konstant auftreten muss, bevor das entsprechende Fehlerbit im Register Hardwarefehler (0x000d) gesetzt wird.			
<b>Wert u16</b> Eingabebereich: 0..600 Sekunden			
Voreinstellung 10 Sekunden			

<i>LUT Select</i>	0x4139	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Aktiviert einen Gasdatensatz auf dem Gerät.			
Auf dem Gerät können bis zu 11 Gasdatensätze gespeichert werden. Diese müssen durch den Hersteller generiert werden.			
<b>Anmerkung:</b> Der erste verfügbare Gasdatensatz ist auf Speicherplatz 2 abgelegt.			
Wert <b>u8</b> Eingabebereich: 2..11 Voreinstellung 2			

<i>Bezeichnung Messstelle</i>	0x5000	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Messstellenbezeichnung, die als Zeichenkette auf dem Gerät gespeichert wird.			
Wert <b>s50</b>			

<i>Baudrate</i>	0x5200	Schreiben	Benutzer																				
		Lesen	Benutzer																				
Stellt die Baudrate für die ModBus-Kommunikation ein.																							
Wert <b>u16</b> Folgende mögliche Vorgaben stehen zur Verfügung:																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Baudrate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>300</td></tr> <tr><td>1</td><td>600</td></tr> <tr><td>2</td><td>1200</td></tr> <tr><td>3</td><td>2400</td></tr> <tr><td>4</td><td>4800</td></tr> <tr><td>5</td><td>9600</td></tr> <tr><td>6</td><td>19200</td></tr> <tr><td>7</td><td>38400</td></tr> <tr><td>8</td><td>57600</td></tr> </tbody> </table>				Wert	Baudrate	0	300	1	600	2	1200	3	2400	4	4800	5	9600	6	19200	7	38400	8	57600
Wert	Baudrate																						
0	300																						
1	600																						
2	1200																						
3	2400																						
4	4800																						
5	9600																						
6	19200																						
7	38400																						
8	57600																						

<i>Spannungsausgang aktiv</i>	0x5500	Schreiben	Benutzer						
		Lesen	Benutzer						
Schaltet den Analogausgang auf Strom oder Spannung um.									
Im Register (0x4084) wird definiert, welcher Bereich aktiv ist.									
Wert <b>u16</b> Folgende mögliche Vorgaben stehen zur Verfügung:									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Stromausgang aktiv</td></tr> <tr><td>1</td><td>Spannungsausgang aktiv</td></tr> </tbody> </table>				Wert	Bedeutung	0	Stromausgang aktiv	1	Spannungsausgang aktiv
Wert	Bedeutung								
0	Stromausgang aktiv								
1	Spannungsausgang aktiv								

<i>Spannungseingang aktiv</i>	0x5504	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Schaltet den Analogeingang auf Strom oder Spannung um.			
Im Register (0x4085) wird definiert, welcher Bereich aktiv ist.			
Wert <b>u16</b>			
Folgende mögliche Vorgaben stehen zur Verfügung:			
Wert	Bedeutung		
0	Stromeingang aktiv		
1	Spannungseingang aktiv		

<i>Benutzerspezifischer Stromeingang unterer Wert</i>	0x5505	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Definiert den unteren Wert für den benutzerspezifischen Bereich des Stromeinganges.			
Der Wert muss grösser als 0 [mA] und kleiner als der obere Wert (0x5507) sein.			
Wert <b>f32</b>			

<i>Benutzerspezifischer Stromeingang oberer Wert</i>	0x5507	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Definiert den oberen Wert für den benutzerspezifischen Bereich des Stromeinganges.			
Der Wert muss grösser als der untere Wert (0x5505) und kleiner als 20 [mA] sein.			
Wert <b>f32</b>			

<i>Benutzerspezifischer Spannungseingang unterer Wert</i>	0x5509	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Definiert den unteren Wert für den benutzerspezifischen Bereich des Spannungseinganges.			
Der Wert muss grösser als 0 [V] und kleiner als der obere Wert (0x550B) sein.			
Wert <b>f32</b>			

<i>Benutzerspezifischer Spannungseingang oberer Wert</i>	0x550B	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Definiert den oberen Wert für den benutzerspezifischen Bereich des Spannungseinganges.			
Der Wert muss grösser als der untere Wert (0x5509) und kleiner als 10 [V] sein.			
Wert <b>f32</b>			

<i>Benutzerspezifischer Stromausgang unterer Wert</i>	0x550D	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Definiert den unteren Wert für den benutzerspezifischen Bereich des Stromausganges.			
Der Wert muss grösser als 0 [mA] und kleiner als der obere Wert (0x550F) sein.			
Wert <b>f32</b>			

<i>Benutzerspezifischer Stromausgang oberer Wert</i>	0x550F	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Definiert den oberen Wert für den benutzerspezifischen Bereich des Stromausganges.			
Der Wert muss grösser als der untere Wert (0x550D) und kleiner als 20 [mA] sein.			
Wert <b>f32</b>			

<i>Benutzerspezifischer Spannungsausgang unterer Wert</i>	0x5511	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Definiert den unteren Wert für den benutzerspezifischen Bereich des Spannungsausganges.			
Der Wert muss grösser als 0 [V] und kleiner als der obere Wert (0x5513) sein.			
Wert <b>f32</b>			

<i>Benutzerspezifischer Spannungsausgang oberer Wert</i>	0x5513	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Definiert den oberen Wert für den benutzerspezifischen Bereich des Spannungsausganges.			
Der Wert muss grösser als der untere Wert (0x5511) und kleiner als 10 [V] sein.			
Wert <b>f32</b>			

<i>PID Access</i>	0x5FF7	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Setzt den Datenzeiger auf den entsprechenden Datensatz.			
Der Datenzeiger hat keinen Einfluss auf die Funktion des Gerätes.			
Wert <b>u16</b> Eingabebereich: 0..4			

<i>LUT Access</i>	0x5FFF	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Setzt den Datenzeiger auf den entsprechenden Datensatz.			
Der Datenzeiger hat keinen Einfluss auf die Funktion des Gerätes.			
Wert <b>u8</b> Eingabebereich: 2...11			

<i>LUT ID</i>	0x6000..0x6001	Schreiben Lesen	Kein Zugriff Benutzer
Eindeutige Kennzeichnung des Gasdatensatzes. Der Wert wird bei der Berechnung der Lookup-Daten aus Zeit und Datum berechnet.			
Wert <b>u32</b>			
<i>Endwert Messbereich</i>	0x6020..0x6021	Schreiben Lesen	Kein Zugriff Benutzer
Bereich des messbaren Massedurchflusses.			
Wert <b>f32</b>			
<i>Bezeichnung Medium (lang)</i>	0x6022..0x603A	Schreiben Lesen	Kein Zugriff Benutzer
Bezeichnung des Messmediums im Klartext.			
Wert <b>s50</b>			
<i>Bezeichnung Medium</i>	0x6042..0x6045	Schreiben Lesen	Kein Zugriff Benutzer
Bezeichnung des Messmediums im Klartext.			
Wert <b>s8</b>			
<i>Einheit Messwert</i>	0x6046..0x6049	Schreiben Lesen	Kein Zugriff Benutzer
Bezeichnung des Messwertes im Klartext.			
Wert <b>s8</b>			
<i>Verstärkung</i>	0x6120	Schreiben Lesen	Kein Zugriff Benutzer
Verstärkung auf dem Sensor.			
Wert <b>u16</b>			
<i>Heizleistung</i>	0x6121	Schreiben Lesen	Kein Zugriff Benutzer
Heizleistung auf dem Sensor.			
Wert <b>u16</b>			

<i>Dynamik</i>	0x6122	Schreiben	Kein Zugriff
		Lesen	Benutzer
Dynamik des Messbereiches. Der Messbereich wird nach unten durch die Dynamik begrenzt. Der kleinste Messwert ist:			
$\text{Messwert} = \frac{\text{Messbereich } h}{\text{Dynamik}}$			
Wert <b>u16</b>			

<i>Nullpunktunterdrückung</i>	0x6123..0x6124	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Der gemessene Massedurchfluss kann mit diesem Register nach unten hin unterdrückt werden. Ist der Messwert kleiner als der hier gesetzte Wert, so wird statt des Messwertes Null ausgegeben.			
Der Messwert wird zusätzlich durch die Dynamik des Messbereiches begrenzt.			
Wert <b>f32</b> Voreinstellung 0			

<i>Regelparameter <math>K_D</math></i>	0x6202..0x6203	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Differential-Anteil des Regelkreises.			
Wert <b>f32</b> Verstärkungsfaktor $K_D$ ohne Einheit.			
Der Wert liegt im Bereich von 0..10'000			

<i>Regelparameter <math>K_P</math></i>	0x6204..0x6205	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Proportional-Anteil des Regelkreises.			
Wert <b>f32</b> Verstärkungsfaktor $K_P$ ohne Einheit.			
Der Wert liegt im Bereich von 0..10'000			

<i>Regelparameter <math>K_I</math></i>	0x6206..0x6207	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Integral-Anteil des Regelkreises.			
Wert <b>f32</b> Zeitkonstante $T_N$ in Sekunden.			
Der Wert liegt im Bereich von 0..10'000			

<i>Regelparameter N</i>	0x6208	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Nichtlinearer Teil eines Reglers. Mit diesem Wert wird die Nichtlinearität (Federkraft) des Regelventils berücksichtigt.			
<b>Anmerkung:</b> Der N-Anteil ist nur aktiv, wenn der eingestellte Sollwert grösser Null ist.			
Wert <b>u16</b> Der Wert liegt im Bereich von 0..8'000			

<i>Totalisator 1</i>	0x0004...0x0005	Schreiben	Benutzer
	0x6380...0x6381	Lesen	Benutzer
Summe der Gasmenge seit der letzten Rückstellung.			
Durch Schreiben eines beliebigen Wertes auf dieses Register kann ein Anfangswert eingestellt werden. Dieser Anfangswert wird dann aufintegriert.			
<b>Anmerkung:</b> Der Totalisatorwert wird alle 10 Minuten im EEPROM gespeichert. Bei einem Spannungsunterbruch wird ab dem zuletzt gespeicherten Wert weiter aufsummiert. Das Laufende aufsummieren kann an der Adresse 0x0004 abgefragt werden.			
Wert <b>f32</b>			

<i>Totalisator 2 (nicht rückstellbar)</i>	0x6382...0x6383	Schreiben	Kein Zugriff
		Lesen	Benutzer
Funktioniert wie Totalisator 1, kann aber durch Benutzer nicht beschrieben werden.			
Wert <b>f32</b>			

<i>Skalierung Totalisator</i>	0x6384..0x6385	Schreiben Lesen	Kein Zugriff Benutzer
Der Totalisator geht davon aus, dass die Messwerteinheit eine Zeitbasis 1/min hat. Mit einem Skalierungsfaktor kann der Totalisator auf eine beliebige Einheit umskaliert werden			
$M_{\text{Gasmenge}[y]} = F_{\text{Skalierungsfaktor}} * M_{\text{Gasmenge}[x / \text{min}]}$			
Legende:	$M_{\text{Gasmenge}[y]}$ :	Summe der Gasmenge umgerechnet mit dem entsprechenden Skalierungsfaktor	
	$F_{\text{Skalierungsfaktor}}$ :	Skalierungsfaktor (Definition siehe Register Skalierungsfaktor der Totalisatorsumme)	
	$M_{\text{Gasmenge}[x/\text{min}]}$ :	Gasmenge Totalisator Wert in Bezug auf Zeitbasis 1/min	
Auf diese Weise ist es möglich, eine beliebige Einheit für die Totalisatorsumme zu wählen.			
Beispiel: Das Gerät misst Durchfluss mit der Einheit ‚ln/min‘. Mit einem Skalierungsfaktor 1 zeigt der Totalisator ‚ln‘ an.			
Wert <b>f32</b> Faktor Voreinstellung 1			

<i>Einheit Totalisator</i>	0x6386..0x6389	Schreiben Lesen	Kein Zugriff Benutzer
Einheit des aufsummierten Totalisatorwertes			
Wert <b>s8</b>			

<i>Analogfilter Setpoint</i>	0x5515	Schreiben Lesen	Kein Zugriff Benutzer
Dem Analogsignal Setpoint kann ein Filter vorgeschaltet werden. Der Filter erlaubt das Rauschen auf der analogen Zuleitung zu mindern oder das Empfindliche Verhalten eines Druckgebers zu beruhigen.			
0 < Wert < 25			
0 = Aus 15 = Mittel 25 = Stark Default: 0			
Wert <b>uint8</b>			

<i>ProfiKeepLastValue</i>	0x5943	Schreiben	Kein Zugriff
		Lesen	Benutzer
Profibusverhalten wenn Profibuskommunikation ausfällt			
Wert: 1   0			
1: Der zuletzt vorgegebene Sollwert wird auch nach Verlust der Profibuskommunikation appliziert			
0: Bei Verlust der Kommunikation wird der Sollwert eingestellt der im Register ProfSetDefault vorgegeben ist			
Default: 0			
Wert <b>uint8</b>			

<i>ProfiSetDefault</i>	0x5944..0x5945	Schreiben	Kein Zugriff
		Lesen	Benutzer
Profibusverhalten wenn Profibuskommunikation ausfällt			
0 <= Wert <= 100 %			
1: Der zuletzt vorgegebene Sollwert wird auch nach Verlust der Profibuskommunikation appliziert			
0: Bei Verlust der Kommunikation wird der Sollwert eingestellt der im Register ProfiSetDefault vorgegeben ist			
Default: 0 %			
Wert <b>uint8</b>			

## 1.16 Unterschiedliche Speicher

Der Regler verfügt über drei unterschiedliche Speicher respektive Quellen, aus denen Daten stammen.

- ⇒ EEPROM (Konfigurationsdaten usw.)
- ⇒ RAM (Messwerte usw.)
- ⇒ ROM (Festkodierte Daten, Firmware)

### Daten ablegen im EEPROM

Bestimmte Registerinhalte werden im nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) abgelegt. Diese werden nur bei jedem Datenwechsel automatisch im EEPROM gesichert.

Da die Anzahl Schreibzugriffe auf ein EEPROM begrenzt ist, kann sich durch permanentes Schreiben von Werten die Lebensdauer des EEPROM's verkürzen.

#### **Beispiel:**

Ein EEPROM mit typ. 1Mio. Schreibzyklen hat bei einer zyklischen Wertänderung von 1s eine erwartete Lebensdauer von 11.5 Tagen.

#### **Hinweis:**

Der Sollwert ist von dieser Regelung ausgenommen. Mit dem Register ‚Speicherverhalten Sollwert‘ (0x4050) kann definiert werden, ob die Änderung eines Wertes im EEPROM gespeichert wird.

## 1.17 Regelverhalten

### Regelkreis-Struktur

Der Regler besteht aus einem linearen und einem nichtlinearen Teil. Der lineare Teil des Reglers setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- ⇒ Proportional-Anteil  $K_P$
- ⇒ Integral-Anteil  $K_I$
- ⇒ Differential-Anteil  $K_D$

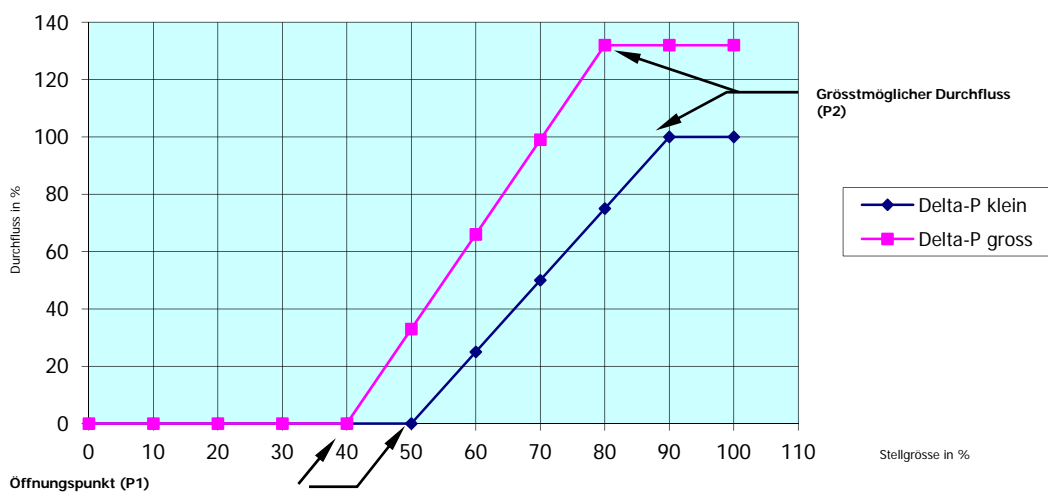
Der nichtlineare Teil besteht aus:

- ⇒ Nichtlinearität (N)

### Ventilkennlinie

Die Ventilkennlinie weist in ihrem Arbeitsbereich ein nahezu lineares Verhalten auf. Das Ventil nutzt dabei nicht den ganzen Stellgrößen-Bereich von 0% bis 100%. Arbeitspunkte  $D_A$  (Öffnungspunkt) und  $D_E$  (max. möglicher Durchfluss) sind abhängig vom Eingangsdruck und der Druckdifferenz über das Ventil.

Typische Kennlinie Ventil



### Wirkungsweise der einzelnen Parameter

#### Nichtlinearität N

Der nichtlineare Parameter N kompensiert die Totzone im Bereich 0% bis  $P_1$  %. Diese Kompensation erfolgt nur bei einer Sollwertvorgabe grösser Null.

Dem Stellsignal wird ein konstanter Wert überlagert. Dieser Wert kompensiert die Federkraft und bringt das Ventil kurz vor den Öffnungspunkt.

## 1.18 Reglereinstellung

Wir empfehlen die Einstellung der einzelnen Reglerparameter nach folgender Vorgehensweise:

1. Regelparameter N
2. Regelparameter  $K_P$
3. Regelparameter  $K_I$
4. Regelparameter  $K_D$

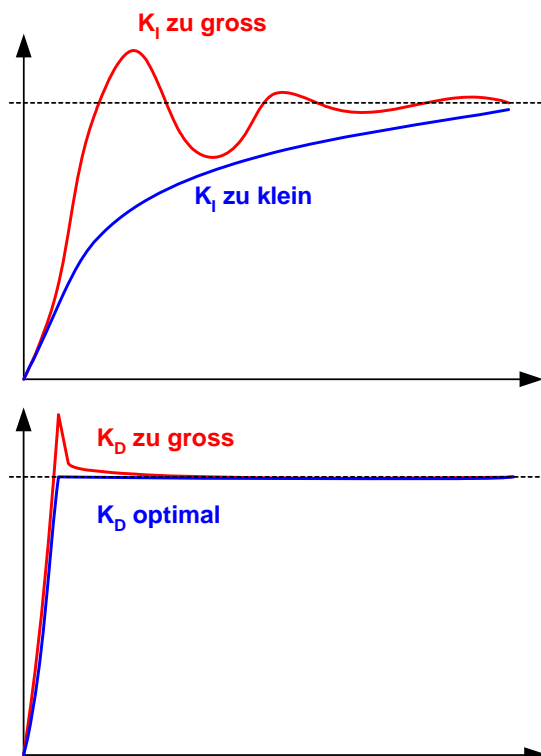
### Einstellen Regelparameter N

1. Schliessen Sie den Regler elektrisch an, und stellen Sie möglichst die Betriebsbedingungen (Druckverhältnisse) her.
2. Mit Hilfe der Software *get red-y* haben Sie Zugriff auf die Regelparameter-Sätze A und B.
3. Setzen Sie die Regelparameter auf folgende Werte:  $K_P= 0$ ;  $K_I= 0$ ;  $K_D= 0$ ;  $N= 0$
4. Setzen Sie den Sollwert auf 5% des Endwertes.
5. Erhöhen Sie den Parameter N in 100-er Schritten, bis sich ein Durchfluss einstellt.
6. Setzen Sie N auf 80% von dem gefundenen Wert. N bleibt für alle Sätze identisch.

### Einstellen Regelparameter $K_P$

1.  $K_P$  wird auf 3000 gesetzt.
2.  $K_I$  wird auf 600 gesetzt.
3.  $K_D$  wird auf 200 gesetzt.

Mit verschiedenen Sollwertsprüngen wird das Regelverhalten beurteilt.



## 2. Digitale Kommunikation ProfiBus

Dieses Dokument beschreibt den Zugriff auf Gerätedaten mit ProfiBus-Kommunikation. Die detaillierte Funktion der einzelnen Register ist im Kapitel ‚Digitale Kommunikation ModBus‘ beschrieben.

### Zyklische Kommunikation DP-V0

Die Informationen werden in einem festgelegten Nachrichtenzyklus zwischen dem Master und den Slaves ausgetauscht. Der Umfang der Informationen wird vorgängig (offline) mit einem SW-Tool projiziert. Dazu werden von allen Geräten Informationen über deren Funktionsumfang benötigt.



#### Hinweis

Zyklische Daten werden NICHT im EEPROM gespeichert (ab Firmware 4.3.8). Nach einem Spannungsausfall können deshalb andere Parameter aktiv sein, bis der zyklische Datenverkehr wieder stattfindet.

### Geräte-Stammdaten-Datei (GSD)

Die GSD ist der obligatorische ‚Personalausweis‘ von einem ProfiBus-Gerät. Sie enthält die Kenn-daten des Gerätes, Angaben zu seinen Kommunikationsfähigkeiten sowie weitere Informationen über z.Bsp. Diagnosewerte.

Für den zyklischen Austausch von Messwerten und Stellgrößen zwischen Feldgerät und Automatisierungssystem ist die GSD zur Geräteintegration allein ausreichend.

### Azyklische Kommunikation DP-V1

Feldgeräte werden immer komplexer und können auf unterschiedliche Situationen parametrier-t werden. Diese Informationen werden parallel zur zyklischen Kommunikation bei Bedarf ausge-tauscht. Der Datenaustausch wird zur Laufzeit durch den Master angestossen.



#### Hinweis

Azyklische Daten werden im EEPROM gespeichert. Allerdings wird unterschieden, ob die Daten bei jedem Schreibzugriff (i) oder nur bei einer Änderung (c) gespeichert werden.

### Indizierte Adressierung

Durch die Vielzahl der Parameter sind unterschiedliche Steuerungssysteme nicht in der Lage, alle Parameter zu adressieren. Deshalb wurde eine indizierte Adressierung realisiert.

Diese kann in *get red-y* aktiviert werden. Es steht dann ein Adressfach und ein Datenfach zur Ver-fügung. Diese sind jeweils einem Slot/Index zugeordnet. Um mit dem Gerät zu kommunizieren, muss jeweils das Adressfach mit dem benötigten Slot/Index beschrieben werden. Das Adressfach erwartet einen Wert im Format u16. Dabei ist das höherwertige Byte der Slot, das niederwertige Byte der Index.

Danach wird im Datenfach die Schreib- oder Leseoperation durchgeführt. Das Format des Para-meters ist der Tabelle (Seite 46) zu entnehmen.



## Hinweis

Wenn die indizierte Adressierung aktiviert ist, sind für die azyklische Kommunikation nur noch das Adress- und Datenfach erreichbar.

## 2.10 Definition von Adress- und Datenfach

Das Adress- und Datenfach werden im *get red-y* definiert:

The screenshot shows the 'get red-y' software interface. The 'Parameter' tab is active, and the 'Azyklische Kommunikation' section is expanded. The 'Indizierter Zugriff' checkbox is checked. The 'Adressfach' is set to 19 and the 'Datenfach' to 39. The 'Index' for the address is 29 and for the data is 49. A table at the bottom displays sensor data:

On	Adr.	SerienNr.	Typ-Code	Gas	Istwert	Sollwert	Einheit	Temp.	Einheit	Total	Einheit	Messstellenbezeichnung
on	247	131703	GSM-B5SA-BN00	Air 5	0,0	----	l/min	27,4		4,27	l	device meter
	1	121724	GSP-C9TA-BB26	N2 20	0,0	0	l/min	25,4	°C	1335,39	l	pressure controller

Der Slot kann im Bereich 0x00..0xFF liegen, der Index jedoch nur im Bereich 0x00..0xFE.

## Steuerungssysteme

Die Implementation der azyklischen Kommunikation ist je nach Steuerungssystem unterschiedlich realisiert. Die Anleitung dazu liefert der jeweilige Hersteller der Steuerung.

## Siemens S7

Die azyklische Kommunikation wird über folgende Bausteine behandelt:

- ⇒ SFB 52 RDREC                      Datensatz lesen
- ⇒ SFB 53 WRREC                    Datensatz schreiben

Die Beschreibung dazu ist der entsprechenden Dokumentation zu entnehmen.

## 2.11 Register

### Datentypen

Die Dokumentation der Register bezieht sich auf folgende Datentypen:

<b>Datentyp</b>	<b>Format</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Länge [Bytes]</b>
float32	f32	Fließkomma-Zahl nach IEEE-754	4
string8	s8	Zeichenkette mit 8 Zeichen	8
string50	s50	Zeichenkette mit 50 Zeichen	50
uint8	u8	vorzeichenlose Ganzzahl, 8 Bit	1
uint16	u16	vorzeichenlose Ganzzahl, 16 Bit	2
uint32	u32	vorzeichenlose Ganzzahl, 32 Bit	4

### Adressen

Die folgende Tabelle listet die Daten, welche über ProfiBus erreichbar sind.

### Mode

Bei Schreibzugriffen sind unterschiedliche Speicherverhalten definiert:

- r     read only (Parameter kann nur gelesen werden)
- s     special (Sollwert wird über Register 4050 gesondert behandelt)
- i     immediate (Wert wird bei jedem Schreibzugriff im EEPROM gespeichert)
- c     change (Wert wird bei jedem Datenwechsel im EEPROM gespeichert)
- (Wert wird nicht im EEPROM gespeichert)

<b>Register</b>			<b>ProfiBus zyklisch</b>		<b>ProfiBus azyklisch</b>			
<b>Bezeichnung</b>	<b>Adresse [hex]</b>	<b>Format</b>	<b>Modul</b>	<b>Read [hex] Write [hex]</b>	<b>Mode</b>	<b>Slot [hex]</b>	<b>Index [hex]</b>	<b>Länge [dez]</b>
Messwert Gasdurchfluss	0000	f32	Flow Rd ---	43 83 00 00 00 ---	r	00	00	4
Messwert Temperatur	0002	f32	Temperature Rd ---	43 83 00 00 02 ---	r	00	02	4
Sollwert Gasdurchfluss	0006	f32	Setpoint Rd Setpoint Wr	43 83 00 00 06 83 83 00 00 06	s	00	06	4
Messwert Analogeingang	0008	f32	Analog Input Rd ---	43 83 00 00 08 ---	r	00	08	4

<b>Register</b>			<b>ProfiBus zyklisch</b>		<b>ProfiBus azyklisch</b>			
<b>Bezeichnung</b>	<b>Adresse [hex]</b>	<b>Format</b>	<b>Modul</b>	<b>Read [hex] Write [hex]</b>	<b>Mode</b>	<b>Slot [hex]</b>	<b>Index [hex]</b>	<b>Länge [dez]</b>
Stellgrösse Regelventil	000A	f32	PWM Signal Rd PWM Signal Wr	43 83 00 00 0A 83 83 00 00 0A	i	00	0A	4
Alarmmeldungen	000C	u16	Alarm Info Rd ---	43 81 00 00 0C ---	r	00	0C	2
Hardwarefehler	000D	u16	HW Error Rd ---	43 81 00 00 0D ---	r	00	0D	2
Regelmode	000E	u16	Control Mode Rd Control Mode Wr	43 81 00 00 0E 83 81 00 00 0E	c	00	0E	2
Geräteadresse ModBus	0013	u16	--- ---	---	i	00	13	2
Seriennummer Hardware	001E	u32	SerialNumber Rd ---	43 83 00 00 1E ---	i	00	1E	4
Versionsnummer Hardware	0020	u16	--- ---	---	r	00	20	2
Versionsnummer Software	0021	u16	SW Version Rd ---	43 81 00 00 21 ---	r	00	21	2
Sollwert speichern	0022	u16	--- ---	---	-	00	22	2
Typencode 1	0023	s8	DeviceTypeCode1 Rd ---	43 87 00 00 23 ---	i	00	23	8
Analogausgang manuell setzen	0028	f32	--- ---	---	i	00	28	4
Softreset	0034	u16	--- ---	---	-	00	34	2
PID Select	0035	u16	PID Select Rd PID Select Wr	43 81 00 00 35 83 81 00 00 35	c	00	35	2
Typencode 2	1004	s8	DeviceTypeCode2 Rd ---	43 87 00 10 04 ---	i	10	04	8
Power-up Alarm	4040	u16	--- ---	---	i	40	40	2
Power-up Sollwert	4041	f32	--- ---	---	i	40	41	4
Reset Hardwarefeh- ler	404F	u16	--- HW Error Reset Wr	--- 83 81 00 40 4F	-	40	4F	2
Speicherverhalten Sollwert	4050	u16	--- ---	---	i	40	50	2
Rückwärtsfluss- Detektion	4052	f32	--- ---	---	i	40	52	4
Signalformat Ana- logausgang	4084	u16	--- ---	---	i	40	84	2
Signalformat Ana- logeingang	4085	u16	--- ---	---	i	40	85	2
Verzögerungszeit Hardwarefehler	4087	u16	--- ---	---	i	40	87	2

<b>Register</b>			<b>ProfiBus zyklisch</b>		<b>ProfiBus azyklisch</b>			
<b>Bezeichnung</b>	<b>Adresse [hex]</b>	<b>Format</b>	<b>Modul</b>	<b>Read [hex] Write [hex]</b>	<b>Mode</b>	<b>Slot [hex]</b>	<b>Index [hex]</b>	<b>Länge [dez]</b>
Auswahl Gasdatensatz	4139	u8	Lut Select Rd Lut Select Wr	43 80 00 41 39 83 80 00 41 39	c	41	39	1
Messstellenbezeichnung	5000	s50	Tag Name Rd ---	43 B1 00 50 00 ---	i	50	00	50
Spannungsausgang aktiv	5500	u16	---	---	i	55	00	2
Spannungseingang aktiv	5504	u16	---	---	i	55	04	2
PID Access	5FF7	u16	---	---	c	5F	F7	2
LUT Access	5FFF	u8	Lut Access Rd Lut Access Wr	43 80 00 DF 00 83 80 00 DF 00	c	DF	00	1
LUT ID	6000	u32	---	---	i	60	00	4
Endwert Messbereich	6020	f32	Flow Range Rd ---	43 83 00 60 20 ---	i	60	20	4
Bezeichnung Medium (lang)	6022	s50	Gasname Rd ---	43 B1 00 60 22 ---	i	60	22	50
Bezeichnung Medium	6042	s8	Gas Rd ---	43 87 00 60 42 ---	i	60	42	8
Einheit Messwert	6046	s8	FlowUnit Rd ---	43 87 00 60 46 ---	i	60	46	8
Verstärkung	6120	u16	---	---	i	61	20	2
Heizleistung	6121	u16	---	---	i	61	21	2
Dynamik	6122	u16	---	---	i	61	22	2
Nullpunktunterdrückung	6123	f32	---	---	i	61	23	4
Regelparameter Kd	6202	f32	---	---	i	62	02	4
Regelparameter Kp	6204	f32	---	---	i	62	04	4
Regelparameter Ki	6206	f32	---	---	i	62	06	4
Regelparameter N	6208	u16	---	---	i	62	08	2
Totalisator 1	6380	f32	Totalisator Rd ---	43 83 00 63 80 ---	i	63	80	4
Totalisator 2	6382	f32	TotalisatorN Rd ---	43 83 00 63 82 ---	i	63	82	4
Skalierung Totalisator	6384	f32	---	---	i	63	84	4
Einheit Totalisator	6386	s8	TotalisatorUnit Rd ---	43 87 00 63 86 ---	i	63	86	8

## 3. Druckregler GSP/GSB / ModBus

### 3.10 Zahlenformate

Datentyp	Format	Beschreibung	Länge [Bytes]
float32	f32	Fliesskomma-Zahl nach IEEE-754	4
string8	s8	Zeichenkette mit 8 Zeichen	8
string50	s50	Zeichenkette mit 50 Zeichen	50
uint8	u8	vorzeichenlose Ganzzahl, 8 Bit	1
uint16	u16	vorzeichenlose Ganzzahl, 16 Bit	2
uint32	u32	vorzeichenlose Ganzzahl, 32 Bit	4

### 3.11 Übersicht Parameter

Bezeichnung	Beschreibung	Register	ModBus
Regelmode	Auswahl / Verhalten des Reglers	0x000e	000e
Messwert Druck	Messwert des Prozessdruckes	0x5f00..0x5f01	5f00
Skalierung Druck min.	Nullpunkt Messbereich Druckaufnehmer	0x5f02..0x5f03	5f02
Skalierung Druck max.	Endwert Messbereich Druckaufnehmer	0x5f04..0x5f05	5f04
Sollwert Druck	Sollwertvorgabe für Druckregelung	0x5f06..0x5f07	5f06
Einheit Druck	Messwerteinheit Druckaufnehmer	0x5f08..0x5f0b	5f08
Begrenzung Durchfluss	Durchflussbegrenzung während Druckregelung	0x5f0c..0x5f0d	5f0c
Regelmode Druck	Auswahl der Sollwertvorgabe	0x5f0e	5f0e
Betriebsart Druckregelung	Auswahl Funktion und Optionen	0x5f0f	5f0f
PID Select Druck	Auswahl des Regelparametersatzes	0x5f10	5f10
PID Access Druck	Datenzeiger Regelsatz	0x5f1f	5f1f
Regelparameter $K_P$	Regelparameter Verstärkungsfaktor	0x5f20..0x5f21	5f20
Regelparameter $K_I$	Regelparameter I-Anteil	0x5f22..0x5f23	5f22
Regelparameter $K_D$	Regelparameter D-Anteil	0x5f24..0x5f25	5f24
Tag Name Druck	Messstellenbezeichnung Druckaufnehmer	0x5f27..0x5f3f	5f27
Analogfilter Setpoint	Messstellenbezeichnung Druckaufnehmer	0x5515	5515

### 3.12 Detailbeschreibung der Parameter

<i>Regelmode</i>	0x000e	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Für die Druckregelung sind 2 zusätzliche Optionen definiert. Hier werden nur diese Zusatzfunktionen beschrieben.			
<b>Wert u16</b>			
Wert	Bedeutung		
5	<u>Druckregelung aktiv</u> Der Druck vor dem Prozess (nach dem Ventil) wird geregelt. Wenn der Istwert grösser als der Sollwert ist, wird das Ventil geschlossen (sofern die Wirkungsrichtung ‚normal‘).		
6	<u>Vordruckregelung aktiv</u> Der Druck nach dem Prozess (vor dem Regelventil) wird geregelt. Wenn der Istwert grösser als der Sollwert ist, wird das Ventil geöffnet (sofern die Wirkungsrichtung ‚normal‘).		
<i>Messwert Druck</i>	0x5f00..0x5f01	Schreiben	Kein Zugriff
		Lesen	Benutzer
Aktuell gemessener Gasdruck.			
<b>Wert f32</b>			
<i>Skalierung Druck min.</i>	0x5f02..0x5f03	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Nullpunkt des Druckaufnehmer-Messbereiches. Dieser Wert wird benötigt, um das analoge Signal des Druckaufnehmers in den richtigen Wertebereich zu skalieren.			
<b>Wert f32</b>			
<i>Skalierung Druck max.</i>	0x5f04..0x5f05	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Endwert des Druckaufnehmer-Messbereiches Dieser Wert wird benötigt, um das analoge Signal des Druckaufnehmers in den richtigen Wertebereich zu skalieren.			
<b>Wert f32</b>			
<i>Sollwert Druck</i>	0x5f06..0x5f07	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Sollwertvorgabe für die Druckregelung.			
<b>Wert f32</b>			

<i>Einheit Druck</i>	0x5f08..0x5f0b	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Zeichenkette der Messwerteinheit des Druckumformers.			
Wert <b>s8</b>			

<i>Begrenzung Durchfluss</i>	0x5f0c..0x5f0d	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Wenn die Durchflussbegrenzung aktiviert ist, wird der max. Durchfluss während der Druckregelung auf diesen Wert begrenzt. Die Durchflussbegrenzung wird im Register (0x5f0f) aktiviert.			
Wert <b>f32</b>			

<i>Regelmode Druck</i>	0x5f0e	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Wählt die Quelle für die Sollwertvorgabe aus.			
Wert <b>u16</b>			
Folgende mögliche Vorgaben stehen zur Verfügung:			
Wert	Bedeutung		
0	automatisch, solange kein digitaler Sollwert übermittelt wird, ist die analoge Sollwertvorgabe aktiviert.		
1	digitale Sollwertvorgabe: am Analogeingang wird der Messwert erwartet, der Sollwert wird in das Register (0x5f06) geschrieben		
2	analoge Sollwertvorgabe: am Analogeingang wird der Sollwert erwartet, der Messwert wird in das Register (0x5f00) geschrieben		

<i>Betriebsart Druckregelung</i>	0x5f0f	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Wählt Funktionen und Optionen der Druckregelung aus. Dazu wird das entsprechende Bit gesetzt.			
Wert <b>u16</b>			
Folgende mögliche Vorgaben stehen zur Verfügung:			
Bit	Bedeutung		
0	Durchflussbegrenzung aktiv		
1	Wirkungsrichtung der Druckregelung wird invertiert		

<i>Analogfilter Setpoint</i>	0x5515	Schreiben	Kein Zugriff
		Lesen	Benutzer
<p>Dem Analogsignal Setpoint kann ein Filter vorgeschaltet werden. Der Filter dient dazu, das analoge Ausgangssignal des Drucktransmitters zu dämpfen oder das empfindliche Verhalten eines Druckaufnehmers zu beruhigen.</p> <p>0 &lt; Wert &lt; 25</p> <p>0 = Aus 15 = Mittel 25 = Stark Default: 0</p> <p>Wert <b>uint8</b></p>			

<i>PID Select Druck</i>	0x5f10	Schreiben	Benutzer														
		Lesen	Benutzer														
<p>Es stehen insgesamt 5 Regelparametersätze zur Verfügung. Hier wird der entsprechende Parametersatz ausgewählt.</p> <p>Wert <b>u16</b></p> <p>Folgende Parametersätze können ausgewählt werden:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Regelparametersatz 0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Regelparametersatz 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Regelparametersatz 2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Regelparametersatz 3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Regelparametersatz 4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Regelparametersatz 5</td> </tr> </tbody> </table>				Wert	Bedeutung	0	Regelparametersatz 0	1	Regelparametersatz 1	2	Regelparametersatz 2	3	Regelparametersatz 3	4	Regelparametersatz 4	5	Regelparametersatz 5
Wert	Bedeutung																
0	Regelparametersatz 0																
1	Regelparametersatz 1																
2	Regelparametersatz 2																
3	Regelparametersatz 3																
4	Regelparametersatz 4																
5	Regelparametersatz 5																

<i>PID Access Druck</i>	0x5f1f	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer

Dies ist ein Datenzeiger. Er definiert, aus welchem Regelparametersatz die Werte angezeigt oder geschrieben werden.

#### Wert **u16**

Folgende mögliche Vorgaben stehen zur Verfügung:

Wert	Bedeutung
0	Regelparametersatz 0
1	Regelparametersatz 1
2	Regelparametersatz 2
3	Regelparametersatz 3
4	Regelparametersatz 4
5	Regelparametersatz 5

<i>Regelparameter <math>K_P</math></i>	0x5f20..0x5f21	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Proportional-Anteil des Regelkreises			
Wert f32			

<i>Regelparameter <math>K_I</math></i>	0x5f22..0x5f23	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Integral-Anteil des Regelkreises			
Wert f32			

<i>Regelparameter <math>K_D</math></i>	0x5f24..0x5f25	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Differential-Anteil des Regelkreises			
Wert f32			

<i>Regelparameter N</i>	0x5f26	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Dieser Parameter wird momentan nicht benutzt.			
Wert u16			

<i>Tag Name Druck</i>	0x5f27..0x5f3f	Schreiben	Benutzer
		Lesen	Benutzer
Messstellenbezeichnung des Druckaufnehmers			
Wert <b>s50</b>			

## 4. Druckregler GSP/GSB / ProfiBus

In diesem Kapitel werden nur die zusätzlichen Register für die Druckregelung beschrieben.

### 4.10 Register

#### Datentypen

Die Dokumentation der Register bezieht sich auf folgende Datentypen:

Datentyp	Format	Beschreibung	Länge [Bytes]
float32	f32	Fliesskomma-Zahl nach IEEE-754	4
string8	s8	Zeichenkette mit 8 Zeichen	8
string50	s50	Zeichenkette mit 50 Zeichen	50
uint8	u8	vorzeichenlose Ganzzahl, 8 Bit	1
uint16	u16	vorzeichenlose Ganzzahl, 16 Bit	2
uint32	u32	vorzeichenlose Ganzzahl, 32 Bit	4

#### Adressen

Die folgende Tabelle listet die Parameter, welche über ProfiBus erreichbar sind.

#### Mode

Bei Schreibzugriffen sind unterschiedliche Speicherverhalten definiert:

- r read only (Parameter kann nur gelesen werden)
- s special (Sollwert wird über Register 4050 gesondert behandelt)
- i immediate (Wert wird bei jedem Schreibzugriff im EEPROM gespeichert)
- c change (Wert wird bei jedem Datenwechsel im EEPROM gespeichert)
- (Wert wird nicht im EEPROM gespeichert)

Register			ProfiBus zyklisch		ProfiBus azyklisch			
Bezeichnung	Adresse [hex]	Format	Modul	Read [hex] Write [hex]	Mode	Slot [hex]	Index [hex]	Länge [dez]
Messwert Druck	5F00	f32	Pressure Rd ---	43 83 00 5F 00 ---	r	5F	00	4
Skalierung Druck min.	5F02	f32	--- ---	--- ---	i	5F	02	4
Skalierung Druck max.	5F04	f32	--- ---	--- ---	i	5F	04	4
Sollwert Druck	5F06	f32	Setpoint Rd Setpoint Wr	43 83 00 5F 06 83 83 00 5F 06	s	5F	06	4
Einheit Druck	5F08	s8	Pressure Unit Rd ---	43 87 00 5F 08 83 87 00 5F 08	i	5F	08	8
Begrenzung Durchfluss	5F0C	f32	--- ---	--- ---	i	5F	0C	4
Regelmode Druck	5F0E	u16	--- ---	--- ---	c	5F	0E	2

Betriebsart Druckregelung	5F0F	u16	---	---	c	5F	0F	2
PID Select Druck	5F10	u16	---	---	c	5F	10	2
PID Access Druck	5F1F	u16	---	---	c	5F	1F	2
Regelparameter $K_P$	5F20	f32	---	---	i	5F	20	4
Regelparameter $K_I$	5F22	f32	---	---	i	5F	22	4
Regelparameter $K_D$	5F24	f32	---	---	i	5F	24	4
Regelparameter N	5F26	u16	---	---	i	5f	26	2
Tag Name Druck	5F27	s50	Pressure Tag Name Rd ---	43 B1 00 5F 27 ---	i	5F	27	50

## 5. Änderungsverzeichnis

Datum	Version	Ersetzt	Autor	Notiz
11.01.2012	smart_dgi_com_D1_4	smart_dgi_com_1_3	MRZ	Funktion Regelverzögerung „RAMP“
22.03.2011	smart_dgi_com_D1_3	smart_dgi_com_1_2	MAR	Bezeichnung Parameter korrigiert.
18.10.2010	smart_digi_com_1_2		MHU	Allg. Korrigenda
01.09.2010	smart_digi_com_D1_1 Draft		MRZ	Totalisator und Änderungen Text
24.08.2010	smart_digi_com_D1_1 Draft	digi_com_D1_0	MHU	Titelseite angepasst
09.08.2010	digi_com_D1_0 Draft	Vorgänger	MHU	Anpassung an neues Layout