

Bedienungsanleitung

Smart Control Software Smart DDE Software

zum Einsatz bei BROOKS digitalen Massedurchflußmessern
und Massedurchflußreglern



Brooks Instrument

FISHER-ROSEMOUNT™ Managing The Process Better™

INHALTSVERZEICHNIS

1. Abschnitt Einführung in Smart Control	7
1.1 Allgemeine Informationen	7
1.2 Die Massedurchflußprodukte von BROOKS	7
1.3 Tabelle Durchflußbereiche der Geräte	8
1.4 Einsatz der Smart Control-Software.....	8
2. Abschnitt Programmstart Smart Control	9
2.1 Einführung	9
2.2 Systemanforderungen.....	9
2.3 Hardware, Einstellungen und Anschlüsse	10
2.4 Tabelle DIP- Schalterstellungen	11
2.5 Tabelle D-Stecker , PIN-Belegung für Kommunikation.....	11
2.6 Zusammenschalten von PC und Massedurchflußgeräten	12
2.7 Smart Control installieren	14
2.8 Smart Control starten.....	14
2.9 Einfügen eines neuen Gerätes in das Smart Control-Programm.....	15
2.10 Das Status- Fenster	18
2.11 Datenaufnahme	19
2.12 Menü-Übersicht	19
2.12.1 Menü: Dateien	19
2.12.2 Menü: Gerätedaten (Data device)	20
2.12.3 Menü „Preferences“	21
2.12.4 Menü „Window“	22
2.12.5 Menü „Help“	22
2.13 Speichern von Geräte- Informationen	23
2.14 Smart Control beenden	23
3. Abschnitt Menü „ File“ (Datei).....	24
3.1 Einführung	24
3.2 Auswahl eines neuen Gerätes zur Kommunikationsaufnahme.....	24
3.3 Geräteinformationen sichern (speichern)	25
3.4 Auswahl eines angelegten Gerätes zur Kommunikationsaufnahme.....	26
3.5 Drucken.....	27
3.5.1 Geräteinformationen drucken	27
3.5.2 Protokolldatei drucken	27
3.6 Löschen der Protokolldatei	28
4. Abschnitt Menü: Gerätedaten.....	29
4.1 Einführung	29
4.2 Passwortschutz.....	29
4.3 Datenbank.....	30
4.3.1 Daten herunterladen (Download).....	30
4.3.2 Datensicherung und Zurückspeichern ausführen	31
4.4 Aktuelle Daten	31
4.4.1 Anzeige der aktuellen Daten	31
4.4.2 Durchfluß- und Sollwert	32
4.4.3 Zähler	32
4.4.4 Ausführen der „Valve override“-Funktion.....	34
4.5 Allgemeine Daten.....	35
4.5.1 Ändern der Geräte- ID-Nummer	36
4.5.2 Ändern der Beschreibung, des Datums und der Nachricht.....	37

4.6	Mechanische Daten	37
4.7	Gasdaten	39
4.8	Sensordaten.....	41
4.8.1	Erläuterung der Sensordaten.....	41
4.8.2	Sensor auf Null setzen.....	42
4.9	Allgemeine Einstellungen	43
4.9.1	Auswahl der Fenster-Überschrift	43
4.9.2	Auswahl des Prozeßgases	44
4.9.3	Auswahl des Durchflusses und der Referenzen	44
4.9.4	Auswahl der Temperatureinheiten.....	46
4.10	Sollwerte für Ein- bzw. Ausgänge festlegen.....	46
4.10.1	Auswahl einer Sollwertquelle.....	47
4.10.2	Kalibrieren der Analog- Ein-/ Ausgänge	48
4.10.3	Softstart auswählen	49
4.10.4	Zusätzliche Dämpfung	51
4.10.5	Auswahl des Bereichs für den Analogausgang	52
4.10.6	Analogausgänge kalibrieren	53
4.11	Einstellen des Reglers	55
4.11.1	Einstellen der PID - Werte.....	55
4.11.2	Einstellen des Ventils	57
4.12	Einstellen der Alarme	58
5.	Abschnitt Menü Preferences (Voreinstellungen)	60
5.1	Einführung	60
5.2	Einstellen der Protokolldateien	60
5.3	Import von Protokolldateien nach Microsoft Excel	61
5.4	Schnittstellen konfigurieren	62
6.	Abschnitt Systemdiagnose und Fehlersuche	63
6.1	Einführung	63
6.2	Alarmtypen.....	63
6.3	Diagnose nach dem Einschalten	64
6.4	Laufzeit Diagnose	64
6.5	Laufzeitüberwachung der Daten	65
6.6	Systematische Fehlersuche.....	66
6.7	Tabelle: Fehlersuche bei Fatal-Alarm.....	67
6.8	Tabelle: Fehlersuche bei Non-Fatal-Alarmen.....	68
7.	Abschnitt Umrechnungen	70
7.1	Einführung	70
7.2	Umrechnung der Durchflußrate	70
7.3	Tabelle: Umrechnung der Durchflußrate	71
7.4	Umrechnung der Dichte	71
7.5	Tabelle: Umrechnung der Dichte	71
7.6	Umrechnung der Temperatur.....	72
7.7	Tabelle: Umrechnungen der Temperatur.....	72
7.8	Umrechnung des Druckes.....	72
7.9	Tabelle: Umrechnung des Druckes.....	72
8.	Abschnitt Liste der Parameter	73
8.1	Tabelle: Allgemeine Parameter.....	73
8.2	Tabelle: Konfigurations - Parameter	74
8.3	Tabelle: Kalibrier-Parameter.....	75
8.4	Tabelle: Betriebs-Parameter	77

8.5	Tabelle: Aktuelle Parameter	79
8.6	Tabelle: Zusätzliche Parameter	80
9.	Abschnitt Einführung in Smart DDE	81
9.1	Allgemeine Informationen	81
9.2	Einsatz der Smart DDE- Software.....	82
10.	Abschnitt Programmstart Smart DDE	83
10.1	Einführung.....	83
10.2	Das Konzept von DDE.....	83
10.3	Smart DDE installieren.....	84
10.4	Smart DDE starten	85
11.	Abschnitt Smart DDE Anwender-Interface	86
11.1	Einführung.....	86
11.2	Hauptfenster.....	86
	Schnittstellen	87
11.2.2	DMFC	87
11.2.3	Kommunikation	87
11.2.4	Advice-Links	87
11.2.5	Status-Anzeige	88
11.3	Control.....	89
11.3.1	Schnittstelle öffnen	89
11.3.2	Schnittstelle schließen.....	90
11.3.3	Öffnen eines neuen DMFC´s	91
11.3.4	Öffnen eines vorhandenen DMFC	91
11.3.5	Schließen eines DMFC´s.....	92
11.3.6	Kopieren von DDE-Link Informationen	92
11.3.7	Smart DDE beenden.....	92
11.4	DMFC	93
11.4.1	Schreibschutz	93
11.4.2	Passwort ändern.....	94
11.4.3	Datensicherung EEPROM	94
11.4.4	Rückspeichern vom EEPROM.....	95
11.4.5	DMFC lesen.....	95
11.4.6	Datei lesen.....	95
11.4.7	Datei schreiben.....	96
11.5	Gerätedaten	96
11.5.1	Aktuelle Daten	97
11.5.2	Allgemeine Daten	97
11.5.3	Mechanische Daten	97
11.5.4	Gasdaten	97
11.5.5	Sensordaten	97
11.5.6	Allgemeine Einstellungen	97
11.5.7	Einstellen der Ein-/ Ausgänge	97
11.5.8	Regler einstellen.....	97
11.6	Voreinstellungen	97
11.6.1	Refresh rate	98
11.6.2	Schnittstellen konfigurieren	98
11.7	Hilfefunktionen	99
11.8	Pop-up Menüs im Window´s Hauptfenster.....	99
11.8.1	Kommunikations Pop-up-Menü.....	99
11.8.2	DMFC Pop-up-Menü.....	100

11.8.3	Advice Pop-up-Menü	101
12.	Abschnitt Smart DDE - Link Grundlagen	102
12.1	Einführung	102
12.2	Prinzip der Smart DDE Kommunikation	102
12.2.1	Service Bezeichnung	104
12.2.2	Topic Bezeichnungen	104
12.2.3	Item Bezeichnungen	106
12.3	TAG - Bezeichnungen für eine Serveranforderung	108
12.3.1	Request	108
12.3.2	Advice	109
12.3.3	Poke	110
12.3.4	Execute	111
12.4	Daten formatieren	113
12.5	Einstellen eines Kommunikations-Links	114
13.	Abschnitt Verbesserte Smart DDE - Topic´s	115
13.1	Einführung	115
13.2	Item Status	115
13.2.1	Tabelle: Item Status Bytes	116
13.3	Smart DDE automatisch starten	117
13.4	Befehlszeilen - Parameter	118
13.5	Verbindung mit Hilfe der DMF-Datei herstellen	118
13.6	Netzwerk DDE	119
13.7	Kopieren eines Links über die Zwischenablage	120
13.8	Ändern der Advice-Link Items	124
13.9	Ändern von DMFC – abhängigen Parametern	124
13.10	Einstellen der WIN.INI – Datei	125
14.	Abschnitt Anwendungsbeispiele	127
15.	Abschnitt Smart DDE Fehlersuche	128
15.1	Einführung	128
15.2	Allgemeine Probleme	129
15.2.1	Tabelle: Allgemeine Fehlersuche	129
15.3	Probleme mit DDE - Links	130
15.3.1	Tabelle: DDE - Link Fehlersuche	130
15.4	Probleme mit DMFC`s	131
15.4.1	Tabelle: DMFC Fehlersuche	131
16.	Abschnitt Anhang A: Liste der Items	132
16.1	Tabelle: System-Parameter	132
16.2	Tabelle: Konfigurations-Parameter	133
16.3	Tabelle: Kalibrations-Parameter	133
16.4	Tabelle: Gas-Parameter	134
16.5	Tabelle: Nummern von Gas-Parametern	135
16.6	Tabelle: Sensor-Parameter	135
16.7	Tabelle: Betriebs-Parameter	136
16.8	Tabelle: Steuer-Parameter	136
16.9	Tabelle: Aktuelle Parameter	137
16.10	Tabelle: DMFC-Revisions E - Parameter	137
16.11	Tabelle: Gerätetypencode	138
16.12	Tabelle: Material-Code	138
16.13	Tabelle: Dichteeinheiten	138
16.14	Tabelle: Durchflußeinheiten	138

16.15	Tabelle: Temperatureinheiten	139
16.16	Tabelle: Druckeinheiten	139
16.17	Tabelle: Durchflußreferenz.....	139
16.18	Tabelle: Sollwertquellen.....	139
16.19	Tabelle: Softstartauswahl.....	139
16.20	Tabelle: Druckreferenz.....	139
16.21	Tabelle: Ventil Override	139
16.22	Tabelle: Analogausgangsbereiche.....	140
16.23	Tabelle: Ventiltyp.....	140
16.24	Tabelle: Adaptive Steuerung.....	140
16.25	Tabelle: Zählerfunktionen	140
16.26	Tabelle: Zählereinheiten	140
16.27	Tabelle: Zusätzlicher Gerätestatus und Maskierung.....	141
16.28	Tabelle: Düsengrößen.....	142
16.29	Tabelle: DMFC-Parameter	143
17.	Abschnitt Anhang B: Execute-Befehle.....	144
17.1	Tabelle: Execute Requests	144
18.	Abschnitt Anhang C: DMFC-Alarme.....	146
18.1	Tabelle: Fehlersuche bei Fatal-Alarm	146
18.2	Tabelle: Fehlersuche bei Non-Fatal-Alarmen	148

WICHTIGER HINWEIS

Bitte beachten Sie, daß die **ordnungsgemäße Funktion** von Smart DDE und Smart Control nur dann gegeben ist, **wenn der Zeichensatz** Ihres PC's **unter Window's** auf **"International"** eingestellt ist.

1. Abschnitt Einführung in Smart Control

1.1 Allgemeine Informationen

Die Smart Control Software für Microsoft Windows stellt ein Kommunikationsmittel zur Verfügung, mit der IBM-kompatible PC`s und BROOKS digitale Massedurchflußmesser der Typenreihe 5860S, 5861S, 5863S und 5864S sowie die BROOKS -Massedurchflußregler der Typenreihe 5850S, 5851S sowie 5853S miteinander kommunizieren können. Die Smart Control – Software wurde entwickelt, um dem Anwender Zugriff auf die Daten der Geräte zu ermöglichen. Bei Einsatz von Massedurchflußreglern können zusätzlich Sollwertvorgaben an die Geräte übertragen werden.

Das verwendete Protokoll der Smart Control Software basiert auf dem Rosemount HART – Protokoll. Die Kommunikation erfolgt entweder über die RS-232C oder RS-485- Schnittstelle.

Hinweis:

Das bei dem echten HART – Protokoll verwendete Bell-202-Verfahren wird von den Geräten der S - Serie nicht unterstützt.

Diese Anleitung erläutert den Einsatz der Smart Control – Software unter der graphischen Benutzeroberfläche von Microsoft Windows für IBM – kompatible PC`s in Zusammenhang mit den BROOKS Massedurchflußprodukten. Dieser einführende Teil der Anleitung gibt Ihnen als erstes einen kurzen Überblick über die Meßbereiche der Massedurchflußgeräte von BROOKS. Weiterhin wird das Software – Paket und die Systemanforderungen beschrieben. Die nachfolgenden Kapitel geben detaillierte Informationen zu allen Gesichtspunkten des Smart Control-Software-Paketes.

In diesem Handbuch erhalten Sie keine Informationen über die Funktionen der BROOKS Massedurchflußgeräte und – regler. Wo jedoch der Zusammenhang zwischen Geräten und Software erläutert werden muß, wird auch auf die notwendigen technischen Details der Geräte eingegangen.

Für die Beschreibung der Geräte fordern Sie bitte die entsprechende Bedienungsanleitung an. Ebenfalls nicht erläutert werden in diesem Handbuch nähere Informationen zum Aufbau des HART – Protokolls. Nähere Informationen hierzu finden Sie in Dokument – Nr. 541-C-053-AAA, welches bei BROOKS angefordert werden kann.

Hinweis:

Voraussetzung für den Umgang mit der Smart Control-Software sind Kenntnisse der graphischen Umgebung von Microsoft Window`s für IBM-kompatible PC`s.

1.2 Die Massedurchflußprodukte von BROOKS

Die BROOKS Massedurchflußmesser und –regler können zum Messen und/oder Steuern von Gasdurchflüssen eingesetzt werden. Beide Geräteausführungen sind mit einem Sensor ausgerüstet, der über ein kapillares Bypass- Element den Gasstrom erfaßt. In der Mitte des Bypass-Elementes befindet sich ein Heizelement. In entsprechendem Abstand befinden sich symmetrisch zu diesem Heizelement angeordnet zwei temperaturabhängige Widerstände (Sensoren). Findet kein Gastransport

statt, so verteilt sich die Wärme symmetrisch entlang der Kapillare. Daraus resultiert ein gleicher Widerstandswert beider Sensoren.

Sobald ein Gasfluß durch die Kapillare, welche nur ein kleiner Teil des Gesamt-Gasstromes ist, stattfindet, wird die Wärme entlang der Kapillare unsymmetrisch verteilt. Die Temperatur, und somit der Widerstand des Ausgangssensors steigt, die des Eingangssensors fällt. Da die Widerstände als Wheatstonsche Brücke geschaltet sind, wird durch diese Widerstandsänderung eine Ausgangsspannung proportional zum Gasstrom erzeugt. Die Massedurchflußregler sind zusätzlich mit einem elektromechanischen Ventil ausgerüstet, um den Gasstrom zu steuern. Die BROOKS Massedurchflußmesser und -regler sind in vielfältigen Ausführungen mit verschiedenen Meßbereichen erhältlich. In Tabelle 1.3 finden Sie eine Auflistung aller erhältlichen Modelle.

1.3 Tabelle Durchflußbereiche der Geräte

Regler	Sensoren	Bereich		
Modell	Modell	Min. EW	Max.EW	Einheit
5850 S	5860 S	0,003	30	l _n /min
5851 S	5861 S	20	100	l _n /min
5853 S	5863 S	100	1000	l _n /min
	5864 S	18	2160	m ³ _n /h

1.4 Einsatz der Smart Control-Software

Die digitalen Massedurchflußgeräte von BROOKS sind mit zwei analogen Ausgängen ausgerüstet, welche den Massedurchfluß darstellen. Als Information über den Massedurchfluß steht zur Verfügung:

Ein Spannungssignal von 0 bis 5 Volt bzw. 1 bis 5 Volt, wobei die Zuordnung zwischen Ausgangsspannung und Durchfluß wie folgt festgelegt ist:
 kein Durchfluß = 0%
 maximaler Durchfluß = 100%

Ein Stromausgang von 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA steht gleichzeitig zur Verfügung.

Zusätzlich können alle Geräte mit Kommunikationssoftware ausgerüstet werden, welche Ihnen den Zugriff auf die Durchflußwerte ermöglicht, entweder als 0% bis 100%-Werte oder als ausgewählte physikalische Einheiten. Weiterhin haben Sie Zugriff auf eine Anzahl von Konfigurationsparameter des Gerätes.

Smart Control kann zur Lösung folgender Aufgaben eingesetzt werden:

- Übertragung der Konfigurationsdaten zwischen dem angeschlossenen Gerät und der Software Smart Control
- Übertragung der Gerätedaten zwischen Smart Control und der Festplatte oder einem Diskettenlaufwerk
- Erfassen von Daten eines oder mehrerer Geräte, welche an einem Host - Rechner über eine Multi-drop Netzwerk angeschlossen sind, oder auch über eine Punkt- zu- Punkt Verbindung.
- Konfigurieren von Prozeßdaten und Meßwerteneinheiten
- Konfigurieren von Steuerungs-Parameter, um das Gerät für Ihren Prozess zu optimieren.
- Speichern von Meßdaten
- Einlesen von Prozeßvariablen und Ausgangsvariablen
- Überwachen des Prozeßes anhand von Alarmbedingungen
- Drucken der Konfigurationsdaten und Protokolldatei

2. Abschnitt Programmstart Smart Control

2.1 Einführung

In diesem Abschnitt erfahren Sie alles notwendige über die Installation der Smart Control-Software und den notwendigen Einstellungen Ihres Systems, damit eine Kommunikation zwischen den BROOKS Massedurchflußgeräten und Ihrem PC möglich ist.

Im Einzelnen werden in diesem Abschnitt besprochen:

- die notwendigen Systemanforderungen ,
- die herzustellenden Hardwareverbindungen zwischen den Durchflußgeräten und Ihrem PC,
- eine kurze Programmübersicht sowie
- der Installationsvorgang des Programms.

Der Abschnitt 3 und die nachfolgenden Abschnitte gehen auf die Details des Programms ein. Hier erhalten Sie dann diejenigen Informationen, die zum sicheren Umgang mit der Smart Control-Software notwendig sind.

2.2 Systemanforderungen

Zum Betrieb der Smart Control-Software sind folgende Hard- und Softwareanforderungen zu erfüllen:

- IBM – kompatibler PC mit einem Intel 80386-Mikroprozessor oder höher,
- MS-DOS 3.1 oder eine höhere Version
- Microsoft Windows 3.1 oder eine höhere Version
- Festplatte mit mindestens 2MB freiem Speicherplatz
- 3,5“- Floppy Disk (FDD) für HDD-Disketten (1,44MB)
- VGA- Monitor
- Arbeitsspeicher 4 MB (RAM) oder mehr
- eine RS 232 – Schnittstelle mit einer 9- oder 25- poligen Sub-D-Buchse für die Kommunikation.

Hinweis:

Bei Einsatz der RS 485 – Schnittstelle ist ein Konverter RS232 auf RS 485 notwendig, dieser muß separat bestellt werden. Jeder handelsübliche Konverter, welcher die RS 232C RTS-Leitung zur Richtungsüberprüfung des RS 485-Buffers benutzt, kann eingesetzt werden.

Für weitere Informationen zu diesem Thema steht Ihnen BROOKS-Instrument zur Verfügung.

2.3 Hardware, Einstellungen und Anschlüsse

Bedingt durch den konstruktiven Aufbau enthalten die BROOKS Massedurchflußmesser und – regler zwei Elektronikplatinen: Eine Hauptplatine mit Prozessor und Analogteil sowie eine Tochterplatine. Die Hauptplatine ist für alle Geräte und Versionen gleich aufgebaut, die Tochterplatine wird jedoch entsprechend den Anforderungen Ihres Systems ausgeführt.

Es werden zwei unterschiedliche Tochterplatinen unterschieden:

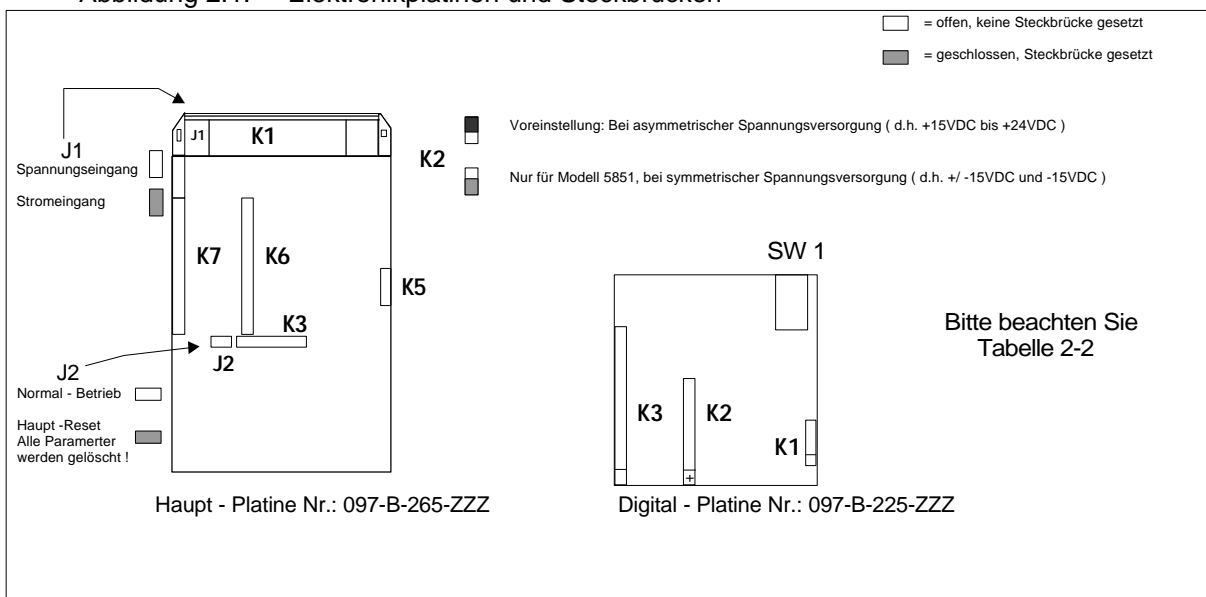
Eine Version für Analog – Ein/Ausgang, bei der keine Kommunikation über einen PC möglich ist.

Eine zweite Version ermöglicht die Kommunikation mit einem PC.

Die Tochterplatinen werden über die Stecker K5, K6 und K7 mit der Hauptplatine verbunden. (siehe Abbildung 2.1)

Gegenstand dieser Anleitung ist jedoch ausschließlich die Geräteversion, welche eine Tochterplatine zur Kommunikation mit einem PC enthält.

Abbildung 2.1: Elektronikplatinen und Steckbrücken



Alle für die Kommunikation wichtigen Bauteile sind auf dieser Tochterplatine konzentriert. Daraus folgt, daß alle notwendigen Einstellungen für die Kommunikation auf dieser Tochterplatine vorgenommen werden müssen.

Zu diesem Zweck ist die Tochterplatine mit einem DIP-Schalterblock ausgerüstet, welche dem Anwender die Möglichkeit gibt, auszuwählen zwischen RS 232C, RS 485 sowie die Einstellung der gewünschten Baudrate. In Abbildung 2.1 finden Sie die Hauptplatine und die beiden unterschiedlichen Tochterplatinen abgebildet. Die unten stehende Tabelle 2.1 listet die möglichen Einstellungen auf.

Bitte beachten Sie, daß das Bell 202-Protokoll, welches normalerweise beim HART- Protokoll verwendet wird, hier nicht implementiert ist.

Informationen über die Schnittstellen RS 232C bzw RS 485 finden Sie in den entsprechenden Schnittstellenbeschreibungen EIA RS-232C und EIA RS-485.

2.4 Tabelle DIP- Schalterstellungen

Schnittstellen-Typ	Baudrate	DIP - Schalterblock SW1			
		Schalter 1	Schalter 2	Schalter 3	Schalter 4
RS-232		Off			
RS-485		On			
	1200		Off	Off	Off
	2400		On	Off	Off
	3600*		Off	On	Off
	4800		On	On	Off
	7200*		Off	Off	On
	9600		On	Off	On
	19200		Off	On	On
	38400*		On	On	On

Die Auswahl der Schnittstelle ist unabhängig von der ausgewählten Baudrate. Die in der Tabelle aufgeführten Bezeichnungen entsprechen den Bezeichnungen des DIP- Schalters auf der Tochterplatine. BROOKS digitale Massedurchflußmesser und –regler sind in der Lage, sofort nach dem Einschalten der Versorgungsspannung zu kommunizieren. Stellen Sie daher die gewünschte Baudrate vor dem Einschalten ein!

Jede Änderung der Baudrateneinstellung oder der Schnittstellenart führt zu einer direkten Beeinflussung der Kommunikation.

Die Treiber für die Ein- bzw. Ausgänge sind direkt mit den entsprechenden Pin`s des D-Sub-Steckers im Deckel des Gerätes verbunden.

In Tabelle 2.5 finden Sie die Belegung und Bezeichnung der Anschlüsse.

2.5 Tabelle D-Stecker , PIN-Belegung für Kommunikation

D - Stecker, PIN-Nummer	RS-232C	RS-485
PIN 9	Masse	Nicht verwendet
PIN 14	Empfänger Eingang	A -
PIN 15	Transmitter Ausgang	A +

2.6 Zusammenschalten von PC und Massedurchflußgeräten

Die RS 232C-Schnittstelle ist im wesentlichen eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung, d.h. eine Verbindung zwischen einem PC und einem digitalen Massedurchflußmesser-bzw.-regler mit der Möglichkeit, gleichzeitig bidirektional Daten auszutauschen.

Viele IBM-kompatible PC's sind mit einem oder mehreren RS-232-Ausgängen (COM – Ports) ausgestattet.

Abbildung 2.2 RS232C-Verbindung zwischen PC und DMFC

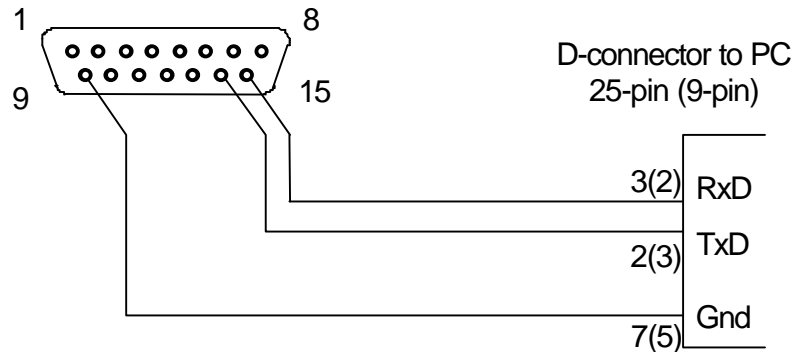
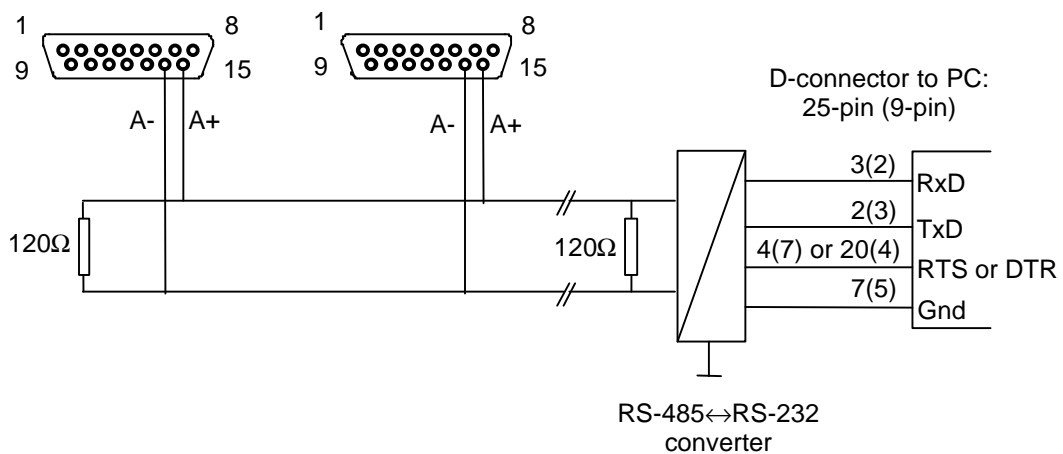


Abbildung 2.3: RS 485 Multidrop Verbindungen zwischen PC und DMFC



Das standardmäßig von BROOKS mitgelieferte Anschlusskabel (Teile-Nr.: S-124-Z-614-ZZZ, S-124-Z-615-ZZZ oder S-124-Z-614-ZZZ) ist ein geteiltes Kabel ("Split-Kabel") zur Kommunikation über die RS-232-Schnittstelle. Der Kommunikationsanschluß des Kabels kann direkt am seriellen COM - Port eines IBM- kompatiblen PC's angeschlossen werden. Der andere Anschluß kann z.B. an der Brooks Auslese- und Steuerelektronik Modell 0152 / 0154 angeschlossen werden. Dieses Modell liefert die Spannungsversorgung für die Smart- Massedurchflußgeräte. Weiterhin können mit diesem Gerät vor Ort die Analog - Ausgangssignale ausgelesen und angezeigt werden, zusätzlich kann eine Sollwertvorgabe erfolgen. Abbildung 2-2 zeigt die Anschlußbelegung einer RS - 232 - Konfiguration. Die Pin - Belegung gilt für einen IBM-kompatiblen PC (

Standard - Belegung). Die PIN- Belegung des DTE (Data Terminal Equipment), welche den PC darstellt, ist Standard für die RS-232C.

Die RS-485 Schnittstelle ist eine Multidrop-Schnittstelle. Mit dieser Schnittstelle ist es möglich, bis zu 32 Geräte an eine RS-485 Schnittstelle anzuschließen. IBM-kompatible PC`s sind standardmäßig nicht mit einer RS-485 ausgerüstet. Zum Anschluß an einen Standard - PC ist entweder ein "RS-232 zu RS-485 - Konverter" oder eine "RS-485 Interface-Karte" notwendig. Bitte beachten Sie hierbei, daß bei Einsatz des RS-485 - Bussystems Abschlußwiderstände von 120 Ohm am Anfang und am Ende des Bussystems benötigt werden. Die Abschlußwiderstände müssen in der Nähe des Konverters platziert werden.

Hinweis:

Abbildung 2.3 zeigt die RTS- („Request To Send“) Leitung zwischen einem PC und dem Konverter. Bei Anschluß über eine RS - 485 Schnittstelle wird mindestens eine Leitung als Steuerleitung zwischen PC und Konverter benötigt. Diese wird zur Steuerung der Datenübertragung – Richtungssteuerung - in den Zwischenspeicher (Buffer) der RS 485 benötigt.

Die Smart Control –Software ist für die Verwendung der RTS- Verbindung bereits voreingestellt, da viele auf dem Markt erhältliche Konverter mit dieser Funktion ausgestattet sind.

2.7 Smart Control installieren

Im Lieferumfang der Smart Control – Software ist enthalten:

1. Eine 3,5“- Diskette mit den folgenden Smart Control Dateien:
 - SMARTCON.EX - Hauptprogramm
 - SETUP.EXE - Installationsprogramm
 - SMARTCON.HL - Hilfedatei
 - SETUP.INI - Hilfedatei für die Installation
 - BC40RTL.DL - Bibilotheksdatei für Windows
 - BIDS40.DL - Bibilotheksdatei für Windows
 - CTL3DV2.DL - Bibilotheksdatei für Windows
 - OWL200.DL - Bibilotheksdatei für Windows
2. Bedienungsanleitung für Smart Control
3. Dongle (Kopierschutzstecker)

Zur Installation der Software auf Ihrer Festplatte gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Geben Sie die Diskette in das 3,5“ – Laufwerk Ihres Computers
2. Starten Sie das Programm Setup.EXE

Das Set-up – Programm kopiert jetzt die Dateien in diejenigen Verzeichnisse, welche als Installationsverzeichnisse und Haupt-Window`s – Verzeichnisse bezeichnet sind.

Die Dateien im Window`s- Verzeichnis werden vom Programm zur Anzeige mehrerer, spezieller Steuerungsvorgänge benutzt.

Nach der Installation der Dateien wird die Smart Control – Gruppe auf der Benutzeroberfläche generiert, diese enthält dann das Smart Control – Bildsymbol.

Nach diesem Vorgang ist die Installation abgeschlossen und Sie können jetzt mit dem Smart Control – Programm arbeiten.

2.8 Smart Control starten

Bevor Sie mit dem Programm arbeiten können, muß der Kopierschutzstecker (Dongle) in den Ausgang einer Druckerschnittstelle gesteckt werden. Hierzu wird keine freie Schnittstelle benötigt, da z.B. am Ausgang des Dongles das Druckerkabel angeschlossen werden kann.

Vorgehensweise:

1. Schalten Sie den PC ab,
2. Stecken Sie jetzt den Dongle in den entsprechenden Ausgang der Druckerschnittstelle,
3. Verbinden Sie, falls notwendig, über den Ausgang des Dongles nachgeschaltete periphere Geräte (z.B. Drucker).
4. Schalten Sie den PC wieder ein.

Hinweis:

Nach Programmstart erfolgt eine Prüfung, ob der Dongle vorhanden ist. Ohne Dongle wird Smart Control nach ca. drei Minuten abgeschaltet, vorher erscheint jedoch folgende Warnung auf dem Bildschirm:



Sie können Smart Control auf zweierlei Weise starten:

Mit der Maus:

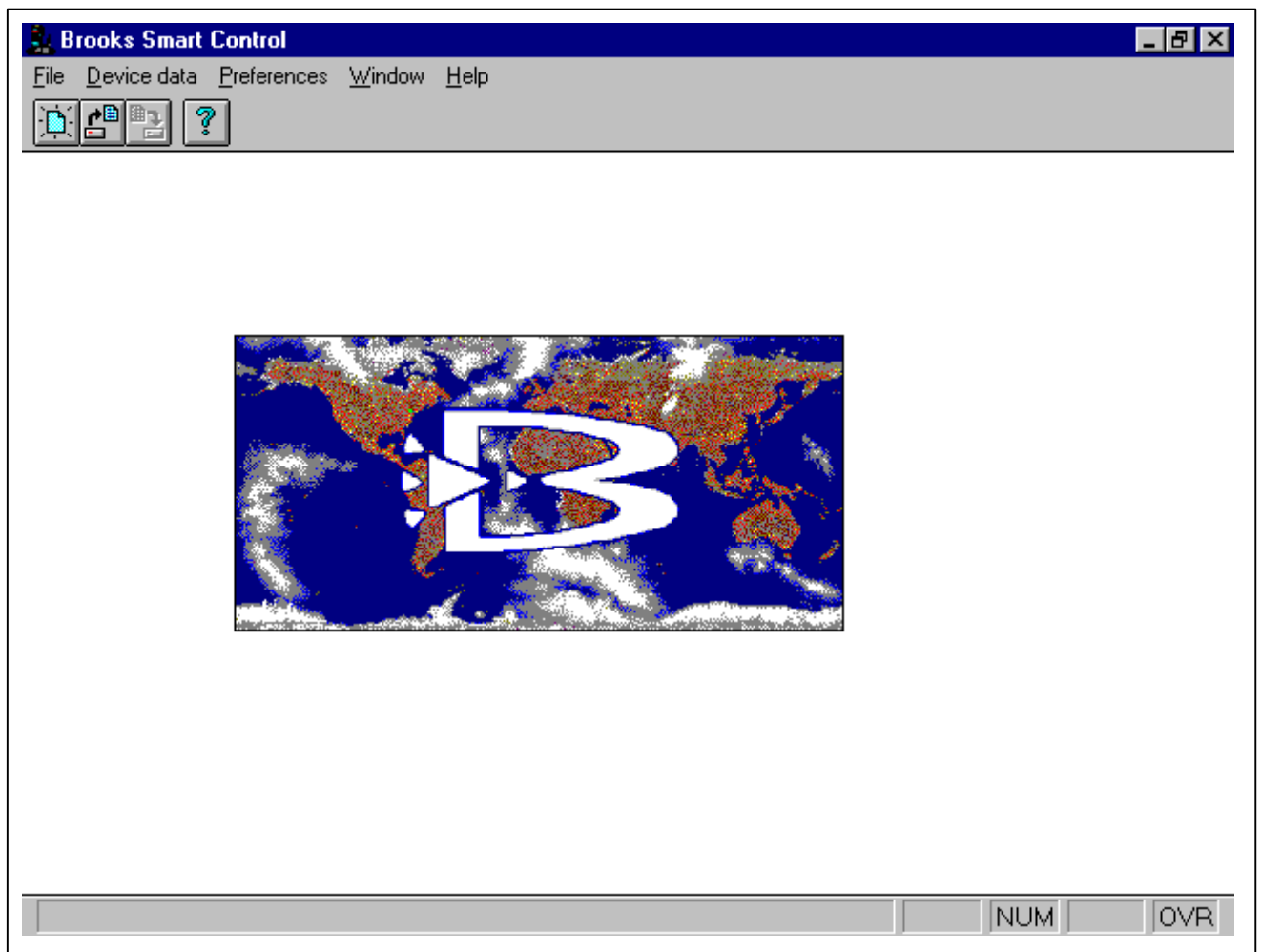
1. Doppelklicken Sie mit der linken Maustaste auf das Smart Control –
Bildsymbol oder

2. Mit der Tastatur:

- Drücken Sie F10
- Mit den Pfeiltasten die gewünschte Windows –Option anwählen,
- Enter – Taste betätigen,
- mit den Pfeiltasten die Smart Control-Gruppe anwählen können,
- Enter – Taste zweimal betätigen.

Smart Control wird jetzt gestartet.

Nach dem Start erscheint das Startfenster des Smart Control -
Programms. In Abbildung 2-4 ist das Fenster dargestellt, die Schaltflächen
der Hauptsteuerung werden in der Symbolleiste angezeigt.
Das Programm ist nun einsatzbereit.



2.9 Einfügen eines neuen Gerätes in das Smart Control- Programm

In diesem Abschnitt erhalten Sie alle diejenigen Informationen, die
notwendig sind, um BROOKS digitale Massedurchflußmesser oder -regler

mit dem Programm zu verknüpfen. Außerdem erhalten Sie eine kurze Übersicht über das Smart Control-Programm selbst. Detaillierte Informationen erhalten Sie in den nachfolgenden Kapiteln.

Nachdem das Startfenster geöffnet wurde, ist das Programm selbst noch nicht aktiviert, d.h. eine Kommunikation mit einem Gerät findet noch nicht statt.

Damit die Kommunikation aufgenommen werden kann, muß das neue Gerät ausgewählt werden:

Wählen Sie aus der Menüleiste den Befehl **File / New** aus oder benutzen Sie hierzu die Schaltfläche aus der Symbolleiste (siehe Abb. 2-4)

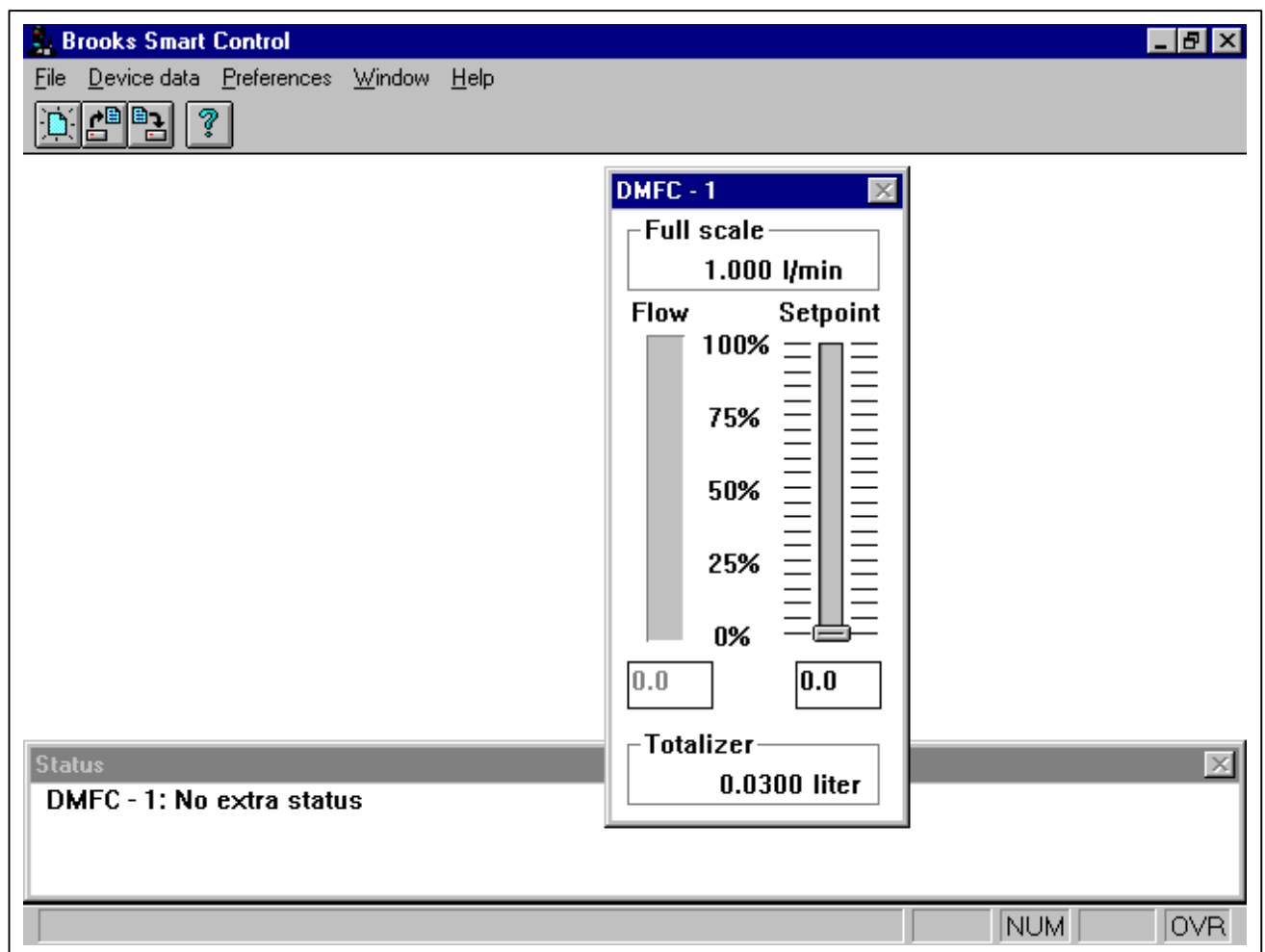
Nachdem Sie mit "Enter" bestätigt haben, verschwindet das BROOKS – Logo. Ein neues Fenster, das Standardfenster für Massedurchflußgeräte, wird geöffnet.

Im unteren Teil des Fensters erscheint die Statuszeile.

Gleichzeitig öffnet noch ein weiteres Fenster für die Einstellungen zur Kommunikation, das „Communication settings window“. Hier müssen folgende Daten eingetragen bzw. ausgewählt werden:

1. die TAG – Nummer, zu finden auf dem TAG-Schild des Gerätes. Diese dient zur ersten Identifikation des Gerätes auf dem Bus.
2. die Schnittstelle (COM 1, COM 2 etc.),
3. die Baudrate (Übertragungsrate der Daten)
4. die Schnittstellenart, RS-232C oder RS- 485
5. zusätzlich bei Verwendung der RS-485-Schnittstelle eine Auswahlleitung (siehe hierzu den unten stehenden Hinweis!)

Abbildung 2.5 Anschluß eines neuen Gerätes an Smart Control



Hinweise zu Punkt 5, Einsatz der RS-485-Schnittstelle:

Gültige Auswahlleitungen sind:

RTS RTS ist gesetzt bei Funktion "Schreiben", zurückgesetzt bei Funktion "Warten auf Antwort"

DTR DTR ist gesetzt bei Funktion "Schreiben", zurückgesetzt bei Funktion "Warten auf Antwort"

!RTS !RTS ist zurückgesetzt bei Funktion "Schreiben", gesetzt bei Funktion "Warten auf Antwort"

!DTR !DTR ist zurückgesetzt bei Funktion "Schreiben", gesetzt bei Funktion "Warten auf Antwort"

Wichtiger Hinweis:

Es wird empfohlen nur solche Konverter (RS232-auf RS485 oder RS-485 Interface) einzusetzen, welche die RTS- oder DTR-Auswahlleitung zur Steuerung der Datenflußrichtung benutzen. Bei Einsatz der !RTS- oder !DTR- Auswahlleitung kann es bei einigen speziellen RS-485-Treibern zu Kommunikationsfehlern („Too many errors in data received from device“) kommen.

Nehmen Sie die entsprechende Auswahl vor, indem Sie mit der Maustaste auf die Auswahlpfeiltasten klicken.

Nachdem Sie die entsprechende Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf die „OK“-Schaltfläche. Daraufhin verschwindet dieses Fenster und das Smart Control – Programm versucht nun, die Kommunikation mit dem Gerät aufzunehmen.

Sobald die Kommunikation aufgenommen wird, werden Daten in regelmäßigen Abständen im Fenster angezeigt. In der Statuszeile wird außerdem der Status des adressierten Gerätes angezeigt.(siehe Abbildung 2.5)

Sollte ein digitaler Massedurchflußmesser angeschlossen sein (Modell 5860S, 5861S, 5863S oder 5864S) , so bleibt das Feld für die Sollwertvorgaben im Auswahlfenster deaktiviert und kann somit nicht benutzt werden. In diesem Fall werden die entsprechenden Marker grau dargestellt, anstatt in schwarz wie bei aktivierten Feldern.

Kommunikationsfehler können entstehen durch:

- fehlerhafte Kabelverbindung zwischen PC und Gerät ,
- fehlende Versorgungsspannung am Gerät bzw. nicht eingeschaltet,
- falsche Baudrateneinstellung am Gerät (über die DIP-Schalter), diese entspricht nicht der Einstellung der Smart Control – Einstellung,
- ausgewählte TAG-Nummer ist nicht mit einem der angeschlossenen Geräte identisch.

Tritt einer dieser Zustände auf, so erscheint nach einer bestimmten Zeit eine Warnmeldung im Fenster. Das Gerät hat sich nach einer bestimmten Wartezeit – Time-Out - nicht gemeldet, die Kommunikation zwischen PC und Gerät konnte nicht aufgenommen werden. Der Warnhinweis ist in Abbildung 2.8, Time-out Warnung, dargestellt.



Um dieses Problem zu lösen, prüfen Sie bitte folgende Einstellungen:

1. Überprüfen Sie die Kabelverbindung zwischen Gerät und PC und stellen Sie sicher, daß das Gerät mit Spannung versorgt wird.
2. Überprüfen Sie die Baudrateneinstellungen des Gerätes sowie die im Programm auf Übereinstimmung.
3. Beenden Sie das Programm über den Befehl **File / Close** und
4. versuchen Sie mit einem anderen Gerät die Kommunikation aufzunehmen.
5. Stellen Sie sicher, daß die TAG-Nummer richtig eingegeben wurde,

Sobald die Kommunikation hergestellt ist, haben Sie Zugriff auf die im Gerät gespeicherten Informationen, weiterhin können Sie einige Parameter des Gerätes Ihren Prozeßbedingungen entsprechend anpassen.

2.10 Das Status- Fenster

Im Statusfenster wird permanent der Status aller angeschlossenen Geräte während der Kommunikation angezeigt. Das bedeutet, bei einer RS-232-Verbindung wird nur ein Gerät angezeigt, dagegen können bei Anschluß über die RS-485-Schnittstelle bis zu 32 Geräte angeschlossen und angezeigt werden. Die Statusinformationen eines Gerätes werden angezeigt mit dem Gerätenamen plus Semikolon, gefolgt von der eigentlichen Statusmeldung. (siehe Abbildung 2.7)

Die Statusinformation wird regelmäßig alle zwei Sekunden aktualisiert.

Die Statusinformation kann folgende Mitteilungen enthalten:

- Informationen über den Zustand des Gerätes. Diese werden aufgrund einer Selbstdiagnose des Gerätes in regelmäßigen Abständen übertragen.
- Informationen über die Messung und / oder die Steuerung des Gasflusses, welche von den Umgebungsbedingungen beeinflusst werden. Hierunter fallen z.B. der plötzlich fehlende Gasdurchfluß, das Überschreiten der Sensorgrenzen bzgl. Temperatur, Analogeingang bzw- ausgang, das Verstopfen des Sensors oder des Ventils etc.etc.

Beachten Sie hierzu bitte in Abschnitt 6 die Tabellen 6.1 und 6.2. Dort finden Sie eine Übersicht der möglichen Fehlermeldungen.

Während des Normalbetriebs, d.h. also ohne Fehlermeldung, erscheint in der Statuszeile die Information " no extra status". Abbildung 2.7 zeigt als

Beispiel einen solch normalen Betriebszustand mit einem angeschlossenen BROOKS Massedurchflußregler.

2.11 Datenaufnahme

Die aktuellen Informationen, (z.B. Durchfluß, Sollwert, Analogausgang etc.) welche vom Gerät gesammelt und in regelmäßigen Intervallen gesendet werden, können als Datei auf der Festplatte gespeichert werden.

Hinweis:

Beachten Sie bitte, daß die Voreinstellung der Software auf „Nicht speichern“ werksseitig eingestellt wurde.

Zum Speichern von aktuellen Daten rufen Sie im Menü **Preference** den Befehl **Logfile** auf.

Die Voreinstellung verhindert, daß das Smart Control-Programm unnötigerweise Speicherplatz für nicht benötigte Daten auf Ihrer Festplatte belegt.

Bei aktivierter Datenspeicherung werden die zu speichernden Daten im gleichen Zeitabstand aktualisiert wie die Anzeige im Hauptfenster. Die angeforderten Daten können ausgedruckt oder zur späteren Verarbeitung in einer separaten Tabellenkalkulation verwendet werden. Beispiele und Informationen hierzu finden Sie in Kapitel 5.

2.12 Menü-Übersicht

Als nächstes erhalten Sie eine kurze Übersicht der verfügbaren Menüs. Sollte die Kommunikation nicht aufgenommen werden, d.h. das Hauptfenster ist nicht mit einem digitalen Massedurchflußmesser oder –regler verknüpft, so muß eine Anzahl von verfügbaren Optionen deaktiviert oder der Zugriff muß gesperrt werden.

Das Menü wird aktiviert, indem Sie die Menüoptionen mit der Maus anklicken. Alternativ kann die Funktionstaste F10 gedrückt und anschließend mit den Pfeiltasten die gewünschte Option angeklickt werden.

Nachfolgend werden die einzelnen Optionen erläutert.

2.12.1 Menü: Dateien

Unter dem Befehl **File** sind alle die Optionen aufgeführt, welche einen Bezug zum Umgang mit den Dateien sowie den Informationen der Geräte haben, um damit im Hauptprogrammfenster arbeiten zu können. Dies bedeutet, daß die Option **File/New** nicht direkt mit dem Handling von Dateien zu tun hat, sondern lediglich bei Neuanschluß eines bis dahin im Programm nicht eingetragenen Gerätes zum Einbinden in das Hauptfenster verwendet wird.

Im Menü **File** sind folgende Optionen verfügbar:

New	Verknüpfen eines neuen, unbekanntes Gerätes mit dem Programm. Übernahme des Gerätes ins Hauptfenster.
Open	Verknüpfen eines bereits bekannten Gerätes mit dem Programm durch Auswahl aus einer Liste der verfügbaren

	Geräte. Übernahme des Gerätes ins Hauptfenster.
Close	Löscht ein Gerät aus dem Hauptfenster. Das Gerät kann durch anklicken im Hauptauswahlfenster ausgewählt werden. Sollten die Daten vor dem Löschen nicht auf der Festplatte gespeichert sein, so öffnet ein Dialogfenster mit dem Hinweis zum sofortigen Sichern der Daten.
Save	Sichert die Gerätedaten auf der Festplatte. Der verwendete Dateiname ist mit der TAG- Nummer des Gerätes identisch, hat jedoch noch den Anhang *APP.
Save as...	Sichert die Gerätedaten auf der Festplatte. Der verwendete Dateiname wird von Ihnen festgelegt.
Clear logfile	Löscht die Daten des ausgewählten Gerätes. Das Gerät kann durch anklicken im Hauptauswahlfenster ausgewählt werden.
Print	Druckt die Daten eines Gerätes, die Parameter eines ausgewählten Gerätes oder beides.
Print setup	Dieser Befehl ruft das Drucker-Setup-Fenster in Window`s auf
Exit	Das Smart Control – Programm wird verlassen.

2.12.2 Menü: Gerätedaten (Data device)

Das „Device data menu“ ermöglicht den Zugriff auf die Parameter des ausgewählten Gerätes. Um das Gerät auszuwählen und Zugriff zu den Daten zu bekommen können Sie im Hauptauswahlfenster direkt auf das Gerät klicken.

Die verfügbaren Optionen im „Device data“ Menü sind:

Password

Das ausgewählte Gerät wird schreibgeschützt bzw. der Schreibschutz wird aufgehoben. Alle statischen Parameter sind schreibgeschützt, um unberechtigten Zugriff zu verhindern.

Database /Backup

Eine Datensicherung wird durchgeführt, d.h. das Gerät erhält den Befehl, alle vorherigen Änderungen der Parameter in den Festspeicher zu sichern.

Database/Restore

Wiederherstellen von Daten, d.h. das Gerät erhält den Befehl, alle vorherigen Änderungen durch Überschreiben von Daten aus dem Festspeicher rückgängig zu machen

Database/Download

Die im Gerät verfügbaren Parameter werden in die Datenbank der PC - Festplatte kopiert.

Actual data

Anzeige der aktuellen Daten des ausgewählten Gerätes. Das geöffnete Fenster zeigt zusätzliche Informationen zu den aktuellen Daten im Hauptauswahlfenster an.

Generel data

Anzeige allgemeiner Daten wie z.B. Rückverfolgbarkeitsinformationen, Adresseinstellungen, TAG- Nummer etc. des ausgewählten Gerätes.

Mechanical data

Anzeige der maximalen Druckbelastung des ausgewählten Gerätes

Gas data

Anzeige der Kalibrier- Informationen des Gerätes für das zur Zeit gemessene Gas. Auf die Kalibrier-Informationen der übrigen neun Gase, sofern verfügbar, kann im Fenster zugegriffen werden.

Sensor data

Anzeige von Informationen über den Gassensor und den Temperatursensor des Gerätes. Im geöffneten Fenster besteht die Möglichkeit, eine Nullpunktkorrektur des Gasdurchflusssensors durchzuführen, vorausgesetzt, das Gerät ist nicht schreibgeschützt.

Generel settings

Anzeige der allgemeinen Einstellmöglichkeiten. Zur Auswahl stehen die verwendete Gaskalibration, die Einheiten der aktuellen Daten sowie ändern des Namens des Hauptauswahlfensters.

I/O settings

Anzeige der Sollwert – Eingänge (nur bei Reglern) und Analog-Ausgängen. Hierdurch können die Parameter korrigiert und Ihren Erfordernissen angepaßt werden.

Controller settings

(Nur bei Reglern) Anzeige der Parameter, welche zur Steuerung des Gasdurchflusses benötigt werden. Aufgrund dieser Anzeige können die Parameter korrigiert und Ihren Erfordernissen angepaßt werden.

Alarm settings

Anzeige der Alarmeinstellungen: aktiviert/ deaktiviert. Diese Alarmeinstellungen gestatten Ihnen entsprechende Maßnahmen zu treffen, sobald ein Alarm innerhalb des Gerätes generiert wird.

Weitere Informationen über das Menü „Data device erhalten Sie in Kapitel 4.

2.12.3 Menü „Preferences“

Die Optionen des Menüs „Preferences“ gestatten Ihnen eine Auswahl von Voreinstellungen, die im Programm verfügbar sind. Diese Einstellungen enthält die Spezifizierung der Protokolldateien sowie die aktuellen Parameter, welche aufgezeichnet, d.h. gespeichert werden sollen. Außerdem kann die Kommunikation für ein spezifiziertes, bereits existierendes Gerät eingestellt werden.

Die verfügbaren Optionen im Menü“Preferences“ sind:

Logfile

Auswahl der Parameter, die während des Betriebes in einer Protokolldatei aufgezeichnet werden sollen

Communication settings

Auswahl bzw. Änderungen in der Einstellung der Kommunikation für ein bereits angelegtes Gerät. Die neuen Einstellung werden erst nach dem Schließen und anschließendem Wiederanwählen des vorhandenen Gerätes wirksam.

Weitere Informationen über das Menü „Preferences“ erhalten Sie in Kapitel 5

2.12.4 Menü „Window“

Die Optionen im Menü „Window“ ermöglichen Ihnen, alle Hauptauswahlfenster, welche geöffnet sind, zu kaskadieren (staffeln) oder neben- bzw. hintereinander darzustellen. Weiterhin können hiermit alle geöffneten Fenster geschlossen werden. Aufgrund einer angezeigten Liste aller momentan geöffneten Fenster ist der schnelle Zugriff auf das gewünschte Fenster möglich.

Die verfügbaren Optionen im Menü“Windows“ sind:

Cascade	kaskadiert (staffelt) die geöffneten Fenster
Tile	die geöffneten Fenster werden neben- bzw hintereinander angeordnet
Close All	schließt alle geöffneten Fenster
1 Status	Nummer und Name des Fensters, welches gerade geöffnet ist.

Das ✓-Zeichen kennzeichnet das geöffnete Fenster. Die Länge der Liste ist von der Anzahl der geöffneten Fenster abhängig.

Seitdem dieses Window`s – Menü zum Standard vieler Windows-Anwendungen geworden ist, setzen wir den Umgang mit diesem Teil des Programms als bekannt voraus. Aus diesem Grunde folgt für diesen Abschnitt kein weiteres Kapitel.

2.12.5 Menü „Help“

Die Optionen im Menü „Help“ unterstützen Sie auf verschiedenen Ebenen. Obwohl Sie Zugriff auf kontextsensitive Unterstützung in den meisten Fenstern über eine Help- Schaltfläche (Button) haben, finden Sie diese Hilfe auch im Hauptfenster des Programms.

Die verfügbaren Optionen im Menü “Help“ sind:

Contens

Ermöglicht den Zugriff auf den Inhalt der Hilfe- Datei. Hier können Sie das Thema auswählen, für das Sie Hilfe benötigen oder Sie können durch die verfügbaren Hilfethemen blättern.

Using help

Anzeige von Informationen, wie Hilfe zu erhalten ist und wie sie eingesetzt werden kann.

About

Anzeige der Versionsnummer des Smart Control – Programms

Seitdem dieses Help – Menü zum Standard vieler Windows-Anwendungen geworden ist, setzen wir den Umgang mit diesem Teil des Programms als bekannt voraus. Aus diesem Grunde folgt für diesen Abschnitt kein weiteres Kapitel.

2.13 Speichern von Geräte- Informationen

Die Gerätedaten können auf der Festplatte gespeichert werden durch Auswahl des Befehls **File / save** oder **File / save as**. Beide finden Sie im Menü **File** .

Befehl **File / save**:

Die Daten werden in der gerade geöffneten Datei gespeichert oder es wird eine neue Datei erzeugt, welche die TAG – Nummer als Dateiname verwendet, jedoch mit der voreingestellten Erweiterung „APP“.

Befehl **File / save as**:

Hier werden Sie aufgefordert, einen Namen für die Datei festzulegen, unter dem die Daten gespeichert werden sollen.

2.14 Smart Control beenden

Das Smart Control – Programm kann beendet werden durch:

- gleichzeitiges Betätigen der ALT- und F4- Funktionstaste oder
- durch Ausführen des Befehls **Exit** im Menü **File**

Sollten die Daten eines der ausgewählten Geräte nicht auf der Festplatte gespeichert worden sein, so werden Sie dazu aufgefordert, eine Datensicherung durchzuführen, bevor das Programm beendet wird.

3. Abschnitt Menü „File“ (Datei)

3.1 Einführung

In diesem Abschnitt erhalten Sie ausführliche Informationen über die Optionen des Menüs „File“ (Datei). Erläutert wird, wie die Auswahl eines Gerätes aus einer Liste bereits vorhandener Geräte oder eines neuen Gerätes durchgeführt wird. Weiterhin erfahren Sie, wie ein ausgewähltes Gerät in den Desktop (Benutzeroberfläche) übernommen wird, um die Kommunikation aufzunehmen. Zusätzlich werden alle diejenigen Merkmale aufgeführt, welche für das Verständnis zum Umgang mit Dateien notwendig sind, wie z.B. Datenaufzeichnung, Drucken von Protokolldateien und Parameterdateien.

3.2 Auswahl eines neuen Gerätes zur Kommunikationsaufnahme

Wurde ein neues Gerät in ein Meßsystem eingefügt, so muß dem Smart Control-Programm dies mitgeteilt werden, damit die Kommunikation aufgenommen werden kann. Um die Adresse des Gerätes während der Kommunikation mittels dem verwendeten Protokoll einzustellen, greift der PC auf den Herstellercode, die Gerätetypenbezeichnung und die Geräte-Identifikationsnummer zu, um hieraus die Adresse zu generieren.

Für alle BROOKS Produkte ist der Herstellercode durch die Dezimalzahl 10 festgelegt. Der Gerätecode ist abhängig vom verwendeten Gerät. Dieser ist jedoch einfach aufgebaut, es werden die letzten beiden Stellen des Modellcodes verwendet. Beispiel:
5860S: hier lautet der Gerätecode 50; 5864S: Gerätecode 64 etc. etc.
Die Geräte-Identifikationsnummer ist eine 3-Byte –Festkommazahl in einem Bereich zwischen 0 und 16777215 (Theoretisch könnten Sie 16777216 Geräte mit gleichem Typencode und Geräte-Identifikationsnummer anschließen).

Alle Geräte, welche am Bus angeschlossen werden, sind in einer so genannten „Broadcast Command – Liste“ aufgeführt. Antworten wird jedoch nur jenes Gerät, welches die gleiche TAG – Nummer besitzt , die mit dem Befehl gesendet wurde.

Das angesprochene Gerät wird, zusammen mit anderen Daten, als Antwort seine Adresse zurücksenden. Ab diesem Zeitpunkt kann mit der Kommunikation begonnen werden, indem der Herstellercode, der Gerätetypencode und die Geräte-Identifikationsnummer zur Adressierung eingesetzt werden.

Nachdem Sie die Kommunikation aufgenommen haben, empfehlen wir Ihnen, die Daten (Datenbank) des neu angeschlossenen Gerätes in den PC zu übertragen (download), damit diese auf der Festplatte gespeichert und somit gesichert werden können.

Sie übertragen die Daten mit dem Befehl:

Device data / Database/ Download auf die Festplatte. Mehr Informationen zu diesem Thema finden Sie in Abschnitt 4.3.1 „Daten auf Festplatte übertragen“.

Sollte die Kommunikation nicht möglich sein, so öffnet nach einer kurzen Zeit ein Fenster mit dem Hinweis, daß die Fehlerwartezeit (timeout) überschritten wurde.

Dies bedeutet, das Smart Control – Programm wartet eine bestimmte Zeit, innerhalb derer sich das Gerät melden muß.

Beachten Sie hierzu Abschnitt 2.7 und Abbildung 2.8, hier finden Sie Ursachen und Lösungsmöglichkeiten zu diesem Problem.

3.3 Geräteinformationen sichern (speichern)

Sie können die Datenbank eines Gerätes während der Kommunikation mit einem PC sichern, indem Sie den Befehl **File / Save** oder **File / Save as** ausführen. Einer dieser Befehle wird dem Befehl **Device data / Database / Download** vorgeschaltet, ohne Aufforderung zur Bestätigung. Die Datenbank eines neu angeschlossenen Gerätes wird somit auf die Festplatte des PC's kopiert. Dieser Befehl wird nicht ausgeführt, wenn das Gerät angelegt und die entsprechende Datenbank sich bereits auf der Festplatte des PC's befindet. Im Abschnitt 4.3.1 finden Sie weitere Informationen zu diesem Thema.

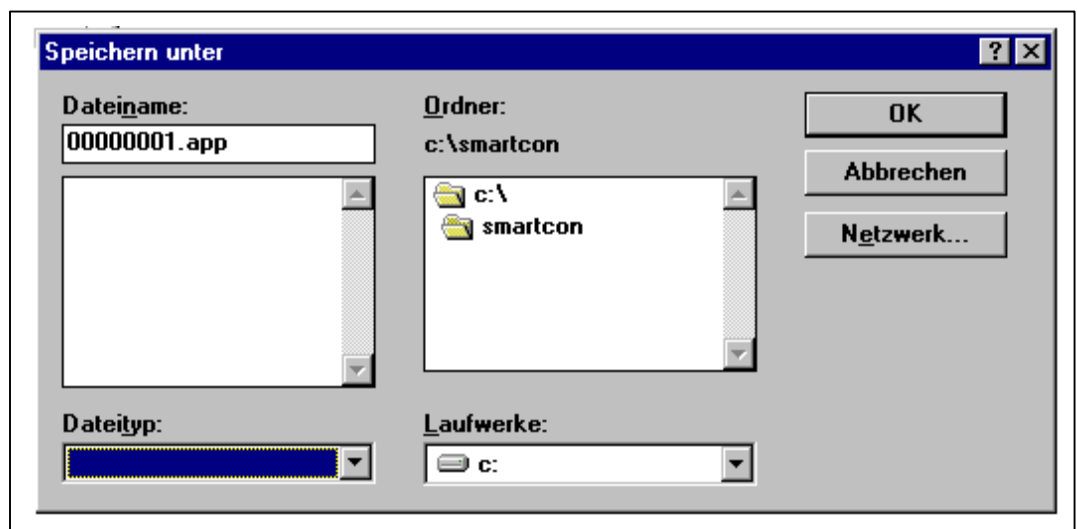
Wenn Sie den Befehl **File / Save** anklicken, die Daten vorher jedoch noch nicht gespeichert worden sind, d.h. eine Datei wurde noch nicht angelegt, so werden Sie mit dem Befehl **File / Save as** aufgefordert, einen Dateinamen festzulegen.

Der voreingestellte Dateiname ist die TAG – Nummer mit der Erweiterung „APP“.

Beispiel:

Das Gerät trägt die TAG – Nummer T5012301, die hieraus erzeugte Datei hat dann die Bezeichnung T5012301.APP

Wird der Befehl **File / Save as** ausgewählt, so öffnet sich das in Abbildung 3.1 dargestellte Fenster.



Hier haben Sie nun die Möglichkeit, die Gerätedaten unter einem anderen Namen sowie auch unter einem anderen Dateiverzeichnis zu speichern. Der Dateiname darf maximal aus 8 Zeichen bestehen, die Erweiterung ist immer auf „APP“ voreingestellt.

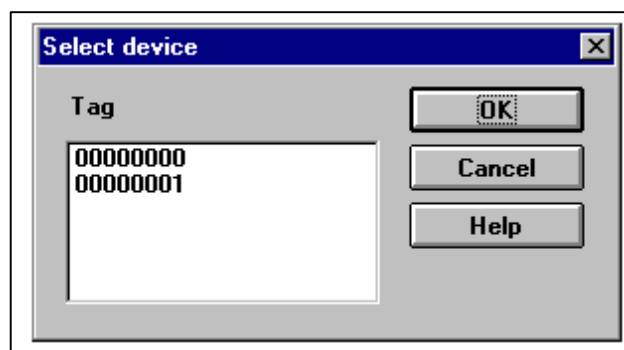
Beim Sichern der Gerätedaten mit den Befehlen **File / Save** oder **File / Save as** werden die Zugriffs- und Konfigurationsdateien in der Datei SMARTCON.INI auf der Festplatte gesichert. Diese Datei enthält alle notwendigen Informationen, um zukünftig auf das Gerät zugreifen zu können. Hierin enthalten sind die Tag-Nummer, der Gerätetyp, die ID-Nummer, der Gerätenamen, der Dateiname, der Protokolldateiname, die Art

der Kommunikationsverbindung, die Baudrate sowie die aufgezeichneten Daten.

Nachdem Sie die Daten gesichert haben, ist das Gerät mit dem Smart Control-Programm „verbunden“. Beim erneuten Anschluß können Sie das Gerät über den Befehl **File / Open** aufrufen, alle notwendigen Informationen sind in der Datei SMARTCON.INI abgelegt und ermöglichen so die direkte Auswahl. Weitere Informationen finden Sie dazu im nächsten Abschnitt.

3.4 Auswahl eines angelegten Gerätes zur Kommunikationsaufnahme

Ein bereits angelegtes Gerät können Sie mit dem Befehl **File / Open** aufrufen, um damit die Kommunikation einzuleiten. Nachdem Sie den Befehl ausgeführt haben, öffnet das Geräteauswahlfenster, in welchem alle angelegten Geräte aufgelistet werden. Zur Identifizierung dient die TAG – Nummer. (siehe Abbildung 3.2)



Wählen Sie nun das gewünschte Gerät aus und bestätigen Sie Ihre Wahl durch anklicken der OK- Schaltfläche. Das Smart Control – Programm versucht jetzt aufgrund der in der SMARTCON.INI – Datei hinterlegten Information, die Kommunikation zwischen Gerät und PC aufzunehmen. Die Art der Hardware – Verbindung sowie die Baudrate des angewählten Gerätes werden aus der SMARTCON.INI übernommen.

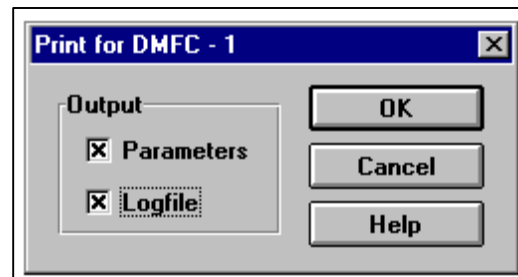
Hatten Sie während der letzten Messung die Einstellungen für die Kommunikation geändert, so wird diese Einstellung als gültig angesehen und somit aktiviert. Die ursprüngliche Einstellung ist damit gelöscht.

In diesem Fall kann es zu einem Kommunikationsfehler kommen, die Fehlerwartezeit wird überschritten und das entsprechende Fenster mit Warnung wird geöffnet.

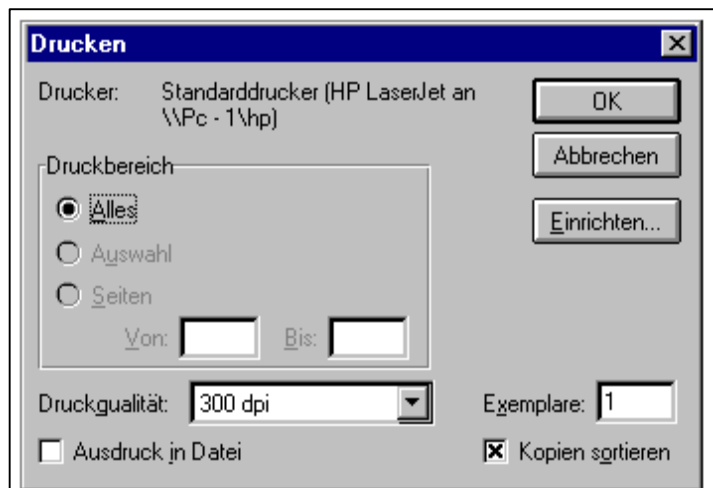
Beachten Sie hierzu Abschnitt 2.7 und Abbildung 2.8 um die Fehlerursache zu bestimmen und entsprechende Abhilfe zu schaffen.

3.5 Drucken

Nachdem Sie den Befehl **File / Print** ausgewählt haben, öffnet das in Abbildung 3.3 dargestellte Fenster. Zur Auswahl zum Drucken stehen die Protokolldatei oder die Parameterdatei.



Klicken Sie die gewünschte Checkbox an und bestätigen Sie Ihre Auswahl durch anklicken der OK- Schaltfläche. Daraufhin öffnet das Window's – Druckfenster (siehe Abbildung 3.4), hier können Sie weitere Einstellungen wie Druckauflösung, Ausdruck der Daten usw vornehmen. Die Druckerauswahl bzw. -einstellungen können Sie über das Window's-Menü vornehmen.



3.5.1 Geräteinformationen drucken

Die Parameterdatei wird ausgedruckt, nachdem Sie die Checkbox vor dem Begriff „Parameter“ angeklickt sowie die OK-Schaltfläche in diesem Fenster und anschließend im Druckerfenster angeklickt haben. Einen Beispielausdruck einer Parameterdatei finden Sie im Anhang C.

3.5.2 Protokolldatei drucken

Wurde im Auswahlfenster die Protokolldatei angeklickt, so erfolgt der Ausdruck der kompletten, aktuellen Protokolldatei. In Abbildung 3.5 ist ein Beispiel eines Protokolldatei-Ausdruckes dargestellt.

Die aktuellen Daten werden ständig in der Protokolldatei mit Datum und Uhrzeit erfaßt, wie es in der ersten Spalte des Testausdruckes dargestellt ist.

Das Beispiel enthält (von links nach rechts):

- den aktuellen Durchfluß in Prozent des Endwertes

- den aktuellen Sollwert in Prozent des Endwertes
- die aktuelle Temperatur in der ausgewählten Einheit
- den aktuellen Analogausgang in Prozent des Endwertes
- den aktuellen Stellwert des Ventils
- den aktuellen Override - Status

Die Einheiten der Daten werden nicht angegeben.

Bei einem Massedurchflußmesser fehlen die Angaben über den aktuellen Sollwert, den aktuellen Ventilstellwert und den aktuellen Ventilstatus.

3.6 Löschen der Protokolldatei

Gelöscht werden kann nur die Protokolldatei des ausgewählten Gerätes. Die Datei selbst bleibt erhalten. Sie wurde nur gelöscht, bis das die nächsten Daten in die Datei geschrieben werden.

4. Abschnitt Menü: Gerätedaten

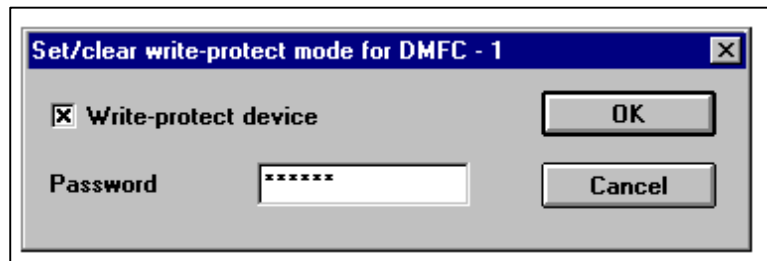
4.1 Einführung

In diesem Abschnitt werden die Optionen des Menüs "Device data" erklärt über die Sie Zugriff auf die geräteabhängigen Parameter erhalten. Sie können die Parameter überprüfen, und sofern möglich, ändern. Alle statischen Parameter, d.h. die Einstellungen, werden im Gerät schreibgeschützt abgelegt. Um eine Änderung durchzuführen, müssen Sie mit Ihrem Passwort den entsprechenden Programmabschnitt aufrufen und dort den Schreibschutz aufheben. Nachdem Sie dies durchgeführt haben werden die ausgewählten Optionen und Menüpunkte abgeschaltet. Aus diesem Grunde beginnt der nächste Abschnitt mit der Eingabe des Passworts, die Parameter selbst werden anschließend ausführlich diskutiert.

4.2 Passwortschutz

Wenn Sie im Menü den Befehl **Device data / password** aufrufen, öffnet das in Abbildung 4.1 dargestellte Fenster. In diesem Fenster erhalten Sie die Möglichkeit, den Schreibschutz des Gerätes abzuschalten bzw. das Gerät wieder mit dem Passwortschutz zu versehen. Bei der Eingabe des Passwortes wird dieses durch Umwandlung in eine Reihe von „x“ – Zeichen davor geschützt, von nicht autorisierten Personen mitgelesen zu werden. Das werksseitig voreingestellte Passwort heißt „BROOKS“.

Abbildung 4.1



Nachdem Sie das Passwort eingegeben haben (wie in Abbildung 4.1 dargestellt) und mit der „OK“ – Schaltfläche bestätigt haben, können Sie das Gerät in den Modus „Schreibschutz“ (Write protected mode) oder in den Modus „Schreibschutz aufgehoben“ (Non-write protected mode) versetzen. Im Schreibschutzmodus sind alle statischen Parameter wie z.B. die Einstellungen gegenüber dem Zugriff nicht berechtigter Personen geschützt.

Beachten Sie jedoch, das die aktuellen Parameter, wie z.B. die Sollwerte, nicht schreibgeschützt sind.

Wurde bei einem Gerät der Schreibschutz aktiviert, so erscheint in der Statusleiste am unteren Ende des Fensters die Meldung „ Device is write-protected“. Weiterhin kann in verschiedenen Fenstern auf bestimmte Menü-punkte nicht zugegriffen werden. Die Schaltflächen werden dann in grauer Farbe dargestellt und signalisieren somit den Schreibschutz.

Sobald der Schreibschutzmodus anzeigt, daß das Gerät über den Parameter „Write protect“ schreibgeschützt ist, wird dieser Parameter wie alle anderen auch, in der Datenbank gespeichert.

Um die neuen Einstellungen im „Nicht –flüchtigen Speicher“ (EEProm) des Gerätes abzuspeichern, müssen Sie nun den Befehl „**Device data/ Database/ Backup**“ aufrufen und ausführen.

Wurde für das Gerät der Modus „Schreibschutz“ aufgerufen, eine Datensicherung (Backup) mit dem oben beschriebenen Befehl jedoch nicht ausgeführt, so ist der Schreibschutz nach dem nächsten Einschalten der Versorgungsspannung nicht vorhanden. Das Gerät befindet sich im Modus „Kein Schreibschutz“.

4.3 Datenbank

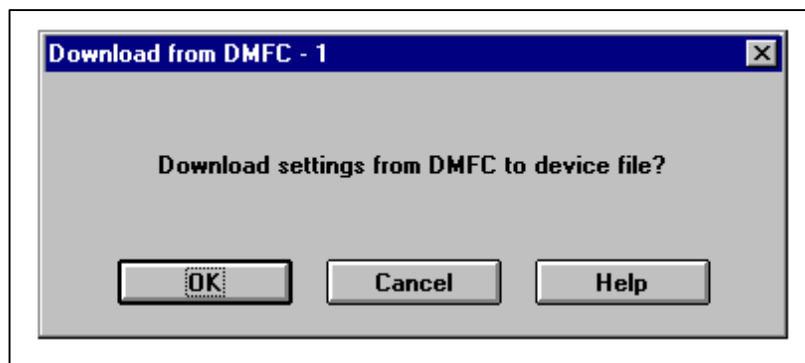
Die Option „ **Device data/ Database**“ ermöglicht den Umgang mit der Datenbank des Gerätes. Dieser Befehl ermöglicht:

- Herunterladen (Download) der Gerätedaten auf einen PC
- Datensicherung
- Rücksicherung von Daten
- Rücksichern von Daten nach einer Änderung
- Speichern der Daten im EEPROM

4.3.1 Daten herunterladen (Download)

Wenn Sie den Befehl „ **Device data/ Database/ Download**“ aufrufen, wird ein Bestätigungsfenster (siehe Abbildung 4.2) geöffnet. Hier werden Sie aufgefordert, den Befehl zum Herunterladen zu bestätigen. Bitte beachten Sie, daß die auf Ihrem PC vorhandene Gerätedatei mit den neuen Daten überschrieben wird.

Abbildung 4.2



Nachdem Sie den „Download“ – Befehl bestätigt haben, wird über das Smart Control-Programm ein Programmablauf gestartet, welcher die Daten des Gerätes in den PC überträgt. Abhängig von der Baudrate, wird dieser Vorgang ca. 5 – 10 s (bei 19.200 Baud) dauern. Bei kleineren Baudraten dauert dieser Vorgang entsprechend länger. Ein Informationsfenster, welches das Bestätigungsfenster löscht, informiert Sie über den Fortschritt der Aktion.

Der Vorgang des „Download“ wird automatisch durchgeführt, wenn Sie die Daten eines neuen Gerätes zwecks Aufnahme der Kommunikation sichern wollen, und die Datenbank noch nicht initialisiert wurde. Beachten Sie hierzu Abschnitt 3.3

4.3.2 Datensicherung und Zurückspeichern ausführen

Nachdem Sie die Geräteparameter geändert haben und diese zum ausgewählten Gerät gesendet wurden, werden die neuen Parameterwerte im SRAM- Baustein des Gerätes als Arbeitskopie der Datenbank gespeichert. Dies bedeutet, daß, obwohl die Änderung sofort durchgeführt wurde, diese Informationen im Falle eines Stromausfalls oder eines Haupt-Reset gelöscht werden. Erst nach einem Neustart des Gerätes wird die Arbeitskopie der Datenbank in den Nicht-flüchtigen Teil der Datenbank des SRAM kopiert.

Sobald Sie die Änderungen der Geräteparameter zufriedenstellend durchgeführt haben, führen Sie den Befehl "**Device data / Database / Backup**", aus, um die Änderungen zu sichern. Über diesen Befehl wird ein Kopierbefehl innerhalb des Gerätes aufgerufen, der alle geänderten Parameter (und diejenigen, welche nicht gesichert wurden) vom flüchtigen Speicherabschnitt in den entsprechenden Abschnitt des nicht-flüchtigen Speicherabschnitts der Datenbank überträgt.

Sollten Sie nach der Änderung der Geräteparameter nicht mit dem Ergebnis zufrieden sein, so können Sie den Befehl "**Device data / Database / Restore**", aufrufen.

Über diesen Befehl wird wiederum ein Kopierbefehl innerhalb des Gerätes ausgeführt, der alle geänderten Parameter der Arbeitskopie im SRAM mit den ursprünglichen Werten aus dem nicht-flüchtigen Speicherabschnitt überschreibt. Die Änderungen werden sofort wirksam.

Wie bei dem Befehl "**Device data/ Database/ Download**" können Sie hier zwischen dem Befehl "**Device data / Database / Restore**", oder dem Befehl "**Device data / Database / Backup**" auswählen. Es wird ein Bestätigungsfenster geöffnet. Hier werden Sie aufgefordert, Ihre Auswahl zu bestätigen.

4.4 Aktuelle Daten

Der Befehl **Device data / Actual data** ermöglicht Ihnen den Zugriff auf die aktuellen Daten des spezifizierten Gerätes. Bei Einsatz eines digitalen Massedurchflußreglers haben Sie außerdem Zugriff auf den **Valve override**- Befehl. In Abbildung 4.3 ist das entsprechende Fenster dargestellt. Die Werte im Fenster werden ca. einmal pro Sekunde aktualisiert. Durch Anklicken der „OK“ – Schaltfläche wird das Fenster geschlossen.

4.4.1 Anzeige der aktuellen Daten

Das Fenster zeigt die aktuellen Durchflußwerte und die Sollwerte (beim Massedurchflußregler) in den gewählten Einheiten an. Die Auswahl der Einheiten wird in Abschnitt 4.9.3 und 4.9.4 erläutert. Abgesehen vom Durchfluß und dem Sollwert in den Einheiten der Referenzbedingungen, sind die Referenztemperatur und der Referenzdruck ebenfalls angegeben.

Die ansonsten vielfach eingesetzten „Normal“ – oder „Standard“-Bedingungen (273,15 Kelvin/1013,33 mbar und 20°C/1013,33 mbar) werden nicht verwendet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde hierauf verzichtet, da die Definition „Standard“ u.U. in jedem Unternehmen anders bestimmt ist. Durch die Anzeige der Referenzbedingungen wird dieses Problem vermieden.

Actual data for DMFC - 1

Setpoint	0.05 l/min	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Start totalizer"/> <input type="button" value="Stop totalizer"/> <input type="button" value="Reset totalizer"/> <input type="button" value="Valve open"/> <input type="button" value="Valve close"/> <input type="button" value="Control mode"/> <input type="button" value="Help"/>
Flow	0.05 l/min	
Totalizer	2.8600 liter	
Totalizer status	Counting	
Temperature	23.3 °C	
@ ref. temp.	273.150 K	
@ ref. press.	1013.330 mbar	
Valve		
Value	17065	
VOR status	Control mode	
Analog output		
Percent	4.9 %	
Voltage	0.250 Volt	
Current	1.000 mA	

4.4.2 Durchfluß- und Sollwert

Der Durchfluß und die Sollwertangaben werden, wie im Fenster dargestellt, vom ausgewählten Gerät zusammen mit der Einheitenanzeige und den Referenzbedingungen zum PC gesendet (auf Anforderung). Dies bedeutet, daß jedes Gerät seine internen Einheiten umrechnet in die Einheiten, die von Ihnen vorgegeben wurden. Die Formeln und Umrechnungsfaktoren hierzu finden Sie im Anhang A.

4.4.3 Zähler

Hinweis:

Die Zählerfunktion ist im DMFM /C 831-A-001, Revision D oder niedriger nicht vorhanden. Die Zählerfunktion wird im aktuellen Datenfenster dann deaktiviert und daher Grau dargestellt.

Das Zählerfeld zeigt den aktuellen Zählwert mit seinen Einheiten an. Die Einheiten werden von den ausgewählten Durchflußeinheiten abgeleitet.

Dies bedeutet bei Auswahl der Einheit „Liter/min „, daß der angezeigte Zählerwert in „Liter“ zu verstehen ist.

Der Zählerstatus informiert Sie über den aktuellen Zählermodus des Gerätes. Zur Auswahl stehen: **Counter stopped** oder **Reset counter**. Benutzen Sie die Schaltflächen zum Ändern des Zählermodus. Sobald Sie auf eine Schaltfläche geklickt haben, wird ein Bestätigungsfenster geöffnet. Hier werden Sie aufgefordert, Ihre Auswahl zu bestätigen.

Die Funktionen:

Start totalizer

Betätigen Sie die Schaltfläche, um das Gerät in den Zählermodus zu setzen. Befindet sich das Gerät bereits in diesem Modus, so wird der Zählerwert steigen, abhängig vom Durchfluß durch das Gerät.

Stop totalizer

Betätigen Sie die Schaltfläche, um den Zählermodus zu beenden. Befindet sich das Gerät bereits in diesem Modus, so bleibt der Zählerwert unverändert.

Reset totalizer

Betätigen Sie die Schaltfläche, um den Zählerwert auf Null zu setzen. Nachdem Sie die Schaltfläche gedrückt haben, wird im Statusfenster für einige Sekunden die Meldung „Reset counter“ angezeigt.

Als nächstes wird im Fenster der Temperaturwert angezeigt, wie er vom Gerät an den PC in der von Ihnen bestimmten Einheit gesendet wird. Die angezeigte Temperatur stellt gewissermaßen die Umgebungstemperatur des Sensors dar. Dieser Temperaturwert, intern im Gerät in Kelvin erfaßt, wird zur Temperaturkompensation des gemessenen Durchflußwertes des Gases benutzt. Beachten Sie bitte Abschnitt 4.9.4 für die Auswahl der Temperatureinheiten.

Ist das betriebene Gerät ein Massedurchflußregler, so erhalten Sie über den Ventil-Datenblock Informationen über den gegenwärtigen Stand des Regelventils, sowie über den Status des Valve-override – Befehls. (VOR-Status)

Der Ventilwert ist eine dimensionslose Zahl zwischen 0 und 62500. Sie zeigt die Zahl an, welche vom D/A- Wandler zur Steuerung des Ventils eingesetzt wird und kann als aktueller Ventilwert angesehen werden. Je größer der Zahlenwert ist, desto mehr Gas durchströmt das Ventil. Im normalen Steuerungsmodus (VOR Status: Control mode) bei einem Sollwerteingang von 0% ist der angezeigte Wert der Offsetwert des Ventils. Dieser kann mit dem Befehl „**Device data/ Controller settings**“ eingestellt werden. (Siehe Abschnitt 4.11.2) Wenn Sie den Sollwert eingeben, wird der Wert steigen, da der Controller versucht, den vorgegebenen Wert zu realisieren.

Für Ventile, die normalerweise geöffnet sind, wird der Ventilstellwert vom Offsetwert des Ventils abwärts driften. In jedem Fall kann der in diesem Feld angezeigte Wert zur (Neu-) Einstellung der Ventilsollwerte benutzt werden, um die Steuercharakteristik zu verbessern. Mehr darüber erfahren Sie in Abschnitt 4.11.2

Bei einem Sollwerteingang von mehr als 1% und keinem Durchfluß (kein Gasdurchfluß) wird der Ventilwert nicht auf den maximalen Wert von 62500 steigen (oder 0 im Falle von normal geöffneten Ventilen) da dieser auf ein bestimmtes Maximum festgelegt ist. Dies dient zur Vermeidung des „Controller windup“-Problems (Aufschaukeln des Reglers), bei dem der Controller versucht, das Ventil in jedem Fall zu öffnen. Hiermit wird das schnelle Wiederherstellen der Steuerung ermöglicht, sollte der Gasdurchfluß wieder vorhanden sein. In dieser Situation wird der „Valve-out of range“- Alarm ebenso wie die „No flow „- Nachricht auf dem PC gemeldet und angezeigt.

Am unteren Ende des Fensters befinden sich die Daten der Analogausgänge. Angezeigt werden der prozentuale Durchfluß bezogen auf den Maximaldurchfluß, sowie der Strom – und Spannungsausgang des BROOKS Massedurchflußmessers oder – regler. Diese Ausgangswerte können dazu benutzt werden, die beiden Analogausgänge entsprechen den Vorgaben Ihres Systems zu kalibrieren (z.B. Korrektur langer Anschlußleitungen). In Abschnitt 4.10.6 finden Sie weitere Informationen zur Kalibrierung der Analogausgänge.

4.4.4 Ausführen der „Valve override“-Funktion

Das aktuelle Datenfenster bietet Ihnen weiterhin die Möglichkeit, die Valve- override Funktion zu aktivieren, d.h. das Ventil ganz zu öffnen oder zu schließen, unabhängig vom Sollwerteingang. Soll das Ventil mit dem Valve-override – Befehl geöffnet werden, z.B. zum Durchspülen des Gassystems, so klicken Sie auf die Schaltfläche „Valve open“. Daraufhin öffnet ein Fenster mit einer Sicherheitsabfrage. Sie werden jetzt aufgefordert, den „Valve-override – Befehl zu bestätigen. Nach der Bestätigung erscheint in der Anzeige des VOR-Status:“Valve Opened“, der Zahlenwert im Value-Fenster steigt auf 62.500 (auf 0 bei einem normalerweise geöffneten Ventil). Bei dieser Funktion wird der Controller übergangen (überschrieben), damit die Vorgaben des letzten Sollwertes erhalten bleiben. Dies dient dazu, nach Rückkehr in den Normalmodus (Valve-override wurde beendet) den ursprünglichen Steuerzustand schnell wieder zu erreichen.

Um das Ventil mit dem Vale-override-Befehl zu schließen, z.B. um den Gasdurchfluß zu unterbrechen zwecks Nullpunktkalibrierung des Sensors, so klicken Sie auf die Schaltfläche „Valve Close“. Wieder öffnet ein Fenster mit einer Sicherheitsabfrage. Sie werden jetzt aufgefordert, den Befehl zu bestätigen. Nach der Bestätigung erscheint in der Anzeige des VOR-Status:“Valve Closed“, der Zahlenwert im Value-Fenster fällt auf 0 (auf 62.500 bei einem normalerweise geöffneten Ventil). In beiden Fällen wird der Valve-override-Modus zurückgesetzt und der normale Steuerungsmodus wieder aufgenommen, wenn Sie auf die Schaltfläche „ Control mode „, klicken.

Der VOR - Befehl des Computers überschreibt alle anstehenden Steuerbefehle, jedoch hat der an PIN 12 verschaltete analoge VOR - Befehl höchste Priorität.

4.5 Allgemeine Daten

Nach Aufruf des Menüs „General data“ öffnet wieder ein Fenster, welches allgemeine Informationen zum Gerät enthält, z.B. Gerätetyp, ID- Nummer, TAG-Nummer sowie weitere Informationen zum Zweck der Rückverfolgbarkeit. Abbildung 4.4 zeigt das Fenster für die allgemeinen Daten.

Das Fenster enthält Informationen, welche in direkter Beziehung zum Gerät stehen: die Revisionsnummer der Software und Hardware , welche intern abgelegt sind, sowie die außen auf dem Gerät angebrachte TAG-Nummer.

Hinweise zur Softwareversion:

Die Softwareversion steht in direktem Zusammenhang zur Datenbankstruktur welche vom Festprogramm des Gerätes verwendet wird. Das bedeutet, die Festprogrammrevisionen D und niedriger arbeiten mit der ersten Revision der Datenbank, während die Festprogrammrevision E die Datenbankstruktur Version 2 verwendet. Die Version 2 wurde mit einigen neuen Elementen wie z.B. dem Zähler ausgestattet.

Bitte beachten Sie, daß die Datenbanken nur aufwärtskompatibel sind! Das bedeutet, beim Updaten einer niedrigen Version auf eine höhere gehen keine Daten verloren. Sollte jedoch eine E-Version mit einer D-Version überschrieben werden, so erfolgt ein Datenverlust, d.h. Kalibrierdaten und Prozeßparameter gehen verloren!

Im Geräteteil des Fensters (Device information) finden Sie den Namen des Geräteherstellers (BROOKS bei allen BROOKS- Massedurchflußmessern und – reglern) sowie die Typenbezeichnung des Gerätes, abhängig vom angeschlossenen und adressierten Gerät. Die Gerätebezeichnungen können sein:

- für Masseurchflußmesser-5860S,5861S,5863S oder 5864S
- für Massedurchflußregler -5850S,5851S,5853S

General data for DMFC - 1			
Device information			
Manufacturer	Brooks Instr.		OK Cancel Help
Device type	5850S		
Brooks order number	TAAN O/FIC		
Final Assembly number	0		
Device id number	0		
Revisions			
Hardware rev.	1	Universal cmd. rev.	5
Software rev.	3	Transmitter cmd. rev.	1
Tag information			
Tag number	0000001		
Descriptor	TEST-UNIT 1		
Date (dd.mm.yy)	11.08.96		
Message	BROOKS INSTRUMENT DEMO-MFC		

Die BROOKS Bestellnummer und die endgültige Montagenummer bestehen aus einem Zeichensatz, der die Referenznummer des Gerätes anzeigt. Diese wird während der Herstellung bei BROOKS festgelegt. BROOKS erstellt eine Datenbank für jedes Gerät, diese wird während der Kalibrierung erstellt und unter der BROOKS –Auftragsnummer gespeichert. Sollten Sie Kontakt zu BROOKS zwecks Servicefragen aufnehmen, so halten Sie bitte diese Nummer als Referenz bereit. Die endgültige Montagenummer wird nur zum internen Gebrauch bei BROOKS benötigt.

Die Geräte- ID-Nummer wird im nächsten Abschnitt behandelt.

Im Feld „Revisions“ finden Sie Angaben zur Hard- (Elektronik) und Softwarerevision (Steuersoftware). Die anderen beiden Revisionsnummern beziehen sich auf die im Kommunikationsprotokoll verwendeten Revisionen d.h. den Aufbau einer Nachricht im Protokoll, welches beim Rosemount HART- Protokoll Rev. 5 verwendet wird.

Alle oben aufgeführten Datenbank-Parameter können von Ihnen nicht geändert werden, damit die Rückverfolgbarkeit eines jeden Gerätes erhalten bleibt.

4.5.1 Ändern der Geräte- ID-Nummer

Die Geräte ID-Nummer wird für jedes Gerät nur einmal vergeben. Die Nummer wird zur Identifikation bei der Adressierung über das Protokoll benutzt. Zusätzlich kann sie auch zur sichtbaren Identifikation verwendet werden. Diese für jedes Gerät individuell vergebene Nummer wird normalerweise von BROOKS während der Kalibrierung festgelegt. Die Nummer wird aus der Bestellnummer abgeleitet und ist dann mit dem Gerät verknüpft.

Hierdurch wird sichergestellt, daß der Betrieb eines neuen Gerätes sofort nach Verbindung mit einem PC aufgenommen werden kann.

Wünschen Sie jedoch, die Nummer zu ändern, weil diese Nummer bereits bei einem Gerät gleich Typs und Herstellers vorhanden ist, so gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Stellen Sie sicher, daß der Schreibschutz aufgehoben ist (Password muß eingegeben werden.)
- Stellen Sie sicher, daß das zu ändernde Gerät alleine angeschlossen ist, d.h. ein Gerät gleichen Typs und Herstellers mit der gleichen ID-Nummer muß vorher aus der Kommunikationskette (für diesen Zeitraum) herausgenommen werden.
- Wählen Sie aus dem Menü „Device data“ den Befehl „General data“ aus
- Wählen Sie die Geräte – ID-Nummer im Editierfeld aus und überschreiben diese mit einer beliebigen positiven Zahl zwischen 0 und 16777215
- Bestätigen Sie die ausgewählte Nummer durch anklicken der „OK“-Schaltfläche, anschließend bestätigen Sie die „Change data“ – Sicherheitsabfrage.

Erfolgt nun keine Warnmeldung, so ist die Änderung erfolgreich beendet worden und das Smart Control Programm sowie das Gerät verwenden jetzt die neue ID-Nummer.

- Stellen Sie nun sicher, daß die Änderung abgespeichert wird, indem Sie im Menü „Device data/Data base“ den Befehl „Backup“ ausführen.
- Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage.

Sofern notwendig, schließen Sie das vorher abgeschaltete Gerät mit der alten ID-Nummer wieder an.

4.5.2 Ändern der Beschreibung, des Datums und der Nachricht

(Descriptor, Date, Message)

Diese drei Parameter stehen in direkter Beziehung zur TAG-Nummer des Gerätes.

Diese können zusätzliche, wichtige Informationen über das Gerät enthalten (z.B. über das zu messende/steuernde Gas, den Einbauort des Gerätes etc.).

Um eine oder mehrere dieser Parameter zu ändern, müssen Sie zuerst sicherstellen, daß das Gerät nicht schreibgeschützt ist. Ist dies nicht der Fall, so gehen Sie mit dem Cursor auf das gewünschte Editierfeld, klicken mit der linken Maustaste darauf und können nun Änderungen vornehmen. Für den „Device descriptor“ kann ein alphanumerischer Text mit einer Länge von 16 Zeichen eingegeben werden. Das gleiche können Sie im Editierfeld „Message“ durchführen, jedoch können hier 32 Zeichen verwendet werden.

Das Format des Datums ist mit der TAG-Nummer verbunden und gleich desjenigen, welches Sie unter Window's eingegeben haben. Das Datum kann eingegeben werden als dd/mm/yy, separiert entweder mit "/" oder oder "-", Zeichen.

Nachdem Sie die Änderungen durchgeführt haben, klicken Sie auf die „OK“-Schaltfläche, um die geänderten Parameter im Gerät abzuspeichern.

Sollten die eingegebenen Daten nicht mit den verwendeten Format übereinstimmen, d.h. die aktuellen Daten, welche zum Gerät gesendet wurden entsprechen nicht dem intern verwendeten Datenformat, so wird eine Fehlermeldung zurückgesendet. Daraufhin öffnet ein Fenster mit einer Fehlermeldung, mit dem Hinweis, daß eine ungültige Nachricht gesendet wurde. Sie können nun entweder die Daten ändern und den Versuch wiederholen oder Sie brechen die Aktion ab und führen die Änderungen nicht durch.

4.6 Mechanische Daten

Nach Aufruf der Option „ Device data/Mechanical data“ können Sie die relevanten mechanischen Daten des ausgewählten Gerätes prüfen. Das entsprechende Fenster ist in Abbildung 4.6 dargestellt.

Das Fenster enthält die absolut maximalen Leistungsdaten des Prozesses und der Umweltbedingungen, unter denen das Gerät einwandfrei arbeitet. Diese Parameter werden von BROOKS während der Herstellung und Kalibration eingegeben und können vom Anwender nicht verändert werden.

In den meisten Anwendungsfällen liegt die minimale und die maximale Temperatur zwischen 0° C und 70°C, für Geräte mit externer Elektronik ist der maximale Temperaturbereich jedoch bis auf 100°C erweitert. Der absolute maximale Druck ist als der maximale Druck zu verstehen, unter der das Gerät betrieben werden darf. Für Massedurchflußmesser liegt der Druck bei 300 bar absolut, für Massedurchflußregler liegt dieser bei maximal 100 bar absolut. Der maximale Druckverlust gibt die maximale Druckdifferenz an, die zwischen Einlaß und Auslaß des Gerätes erlaubt ist. Bei Massedurchflußreglern wird dieser Druckverlust durch die ausgewählte Düse bestimmt. Bitte beachten Sie hierzu die Bedienungsanleitung der BROOKS digitalen Massedurchflußgeräte, hier finden Sie Angaben zum maximalen Druckverlust in Verbindung mit möglichen Düsen.

Im nächsten Feld ist das Material der verwendeten O-Ringe angegeben. Sollte dort der Begriff „Specials“ erscheinen, so bezieht sich dieses auf EPDM –geformten Ventilsitz.

Die Ventilinformationen werden nur angezeigt, wenn es sich bei dem Gerät um einen Massedurchflußregler handelt. Andernfalls wird dieses Feld nicht
Abbildung 4.6 Mechanische Daten

Mechanical Device Data for DMFC - 1

Maximum absolute ratings

Min. temperature	<input type="text" value="0.0"/>	°C
Max. temperature	<input type="text" value="70.0"/>	°C
Max. pressure	<input type="text" value="100.0"/>	bar
Max. press. drop	<input type="text" value="6.0"/>	bar

O-ring material

Valve information

Valve type	<input type="text" value="Normally closed valve"/>
Orifice size (inch)	<input type="text" value="0.0480"/>
Valve seat mat.	<input type="text" value="Viton"/>

angezeigt. Im Feld „Valve type“ wird der installierte Ventiltyp angegeben, entweder „Normal geöffnet“ oder „Normal geschlossen“. In den nächsten Feldern finden Sie Informationen über die Größe der Düse (in Inch) sowie über das verwendete Material des Ventilsitzes. Beachten Sie hierzu Anhang B bezüglich der möglichen Größen. Das Fenster wird durch Anklicken der „OK“- Schaltfläche geschlossen.

4.7 Gasdaten

Das Gas – Datenfenster gibt Ihnen die Möglichkeit, die im Gerät gespeicherten Kalibrierdaten zu überprüfen. Die Geräte können für zehn verschiedene Gase kalibriert werden, die Grenze dazu wird durch die mechanische Konfiguration bestimmt. Für jedes Gas sind die Daten über das Gas- Datenfenster abrufbar, dieses ist im Gerät abgelegt. Ein Beispiel dazu finden Sie in Abbildung 4.7

Abbildung 4.7 Gasdaten- Fenster

The screenshot shows a software window titled "Gas Data for DMFC - 1". It is divided into several sections:

- Gas information:** Process gas (Luft), Calibration gas (Luft), Density (1.0000 kg/m³), Gas factor (1.00000).
- Conditions:** Process and Calibration columns for Temperature (20.00 °C), Inlet pressure (0.50 bar), Outlet pressure (0.00 bar), and Pressure ref. (Gauge). Buttons for OK, Help, Next Gas, and Prev Gas are on the right.
- Range:** Flow range (1.00 l/min), Range factor (1.00000), Ref. temperature (273.15 K), Ref. pressure (1013.33 mbar).
- Calibration:** Linearization polynomial with coefficients a0 (-0.000260), a1 (1.260900), a2 (0.020310), a3 (0.056220). A Calibration tool field is also present.

Beachten Sie bitte, daß die Daten in diesem Fenster nur zur Information dienen, eine Änderung ist nicht möglich. Alle Parameter wurden während der Kalibrierung eingegeben.

Das Gas-Datenfenster ist in vier separate Abschnitte unterteilt:

- die Gas-Informationen mit allgemeinen Angaben zum Gas,
- der Abschnitt mit den Konditionen ("Conditions"), in welchem die Kalibrier- und Prozessbedingungen spezifiziert sind,
- der Bereichsabschnitt („Range“) mit Angaben über die Durchflußwerte sowie
- der Kalibrierabschnitt ("Calibration"), welcher aktuelle Kalibrierdaten anzeigt.

Im Fenster „Gas-Informationen“ finden Sie folgende Angaben:

Allgemeine Informationen zur Gasart, mit der das Gerät kalibriert wurde, also dem Kalibriergas,

Die unterschiedlichen Gasarten werden mit ihrem Namen oder der entsprechenden chemischen Formel im Feld hinter der entsprechenden Überschrift angezeigt.

Die Dichte wird in den Einheiten der Dichte des Prozessgases angezeigt, zumeist in der Einheit „kg/m³“ bei 273,15 Kelvin und 1013,33 mbar.

Sofern bei BROOKS verfügbar, kann das Gerät direkt mit dem Prozessgas kalibriert werden. Sollte aus Gründen der Toxizität oder der leichten

Entflammbarkeit des Prozessgases dieses nicht verwendet werden können, so wird die Kalibrierung mit einem Ersatzgas durchgeführt. Um eine korrekte Kalibration sicherzustellen, wird bei Einsatz eines Kalibrierungsgases ein Skalierungsfaktor verwendet. Dieser dient dazu, den Sensorausgang so zu skalieren, damit bei Einsatz des Prozessgases keine Abweichung der Kalibrierung auftritt.

Dieser Kalibrierfaktor, bekannt auch als Gasfaktor, ist eine dimensionslose Zahl, welche das Verhältnis zwischen dem Sensorausgang bei Verwendung eines Kalibrierungsgases und dem Sensorausgang mit Prozessgas anzeigt. Der Faktor wird zur mathematischen Linearisierung des Polynoms benötigt, im Gerät selbst wird dieser Faktor nicht benötigt. Abgespeichert wird er im Gerät lediglich zu Ihrer Information.

Sollten Kalibrierungsgas und Prozessgas identisch sein, so ist das Verhältnis exakt 1.0. Der Faktor wird unterhalb des Dichtefensters angezeigt.

Im Abschnitt „Conditions“ werden auf der linken Seite die Gastemperatur und der Prozessdruck angezeigt, wie er vom Kunden vorgegeben wurde. Rechts daneben werden die Bedingungen angezeigt, wie sie zum Zeitpunkt der Kalibration vorlagen.

Die Konditionen werden in den vom Kunden bei Bestellung spezifizierten Einheiten angezeigt. Die Kalibriertemperatur wird intern im Gerät zur Temperaturkompensation der Sensorspanne benutzt. Das bedeutet, jede Abweichung der Temperatur von der während der Kalibrierung ermittelten Kurve wird korrigiert durch Verwendung der Kalibriertemperatur und der aktuellen Temperatur.

Der Referenzdruck kann entweder als Absolutdruck (d.h. auf Vakuum bezogen) oder als Überdruck bezogen auf den Umgebungsdruck angezeigt werden.

Im „Range“- Abschnitt werden die Informationen angezeigt, die für den Durchfließbereich des Gerätes von Interesse sind. Die spezifizierten Einheiten wurden vom Kunden bei Bestellung angegeben. Weiterhin sind die Referenzbedingungen aufgeführt, die bei der Kalibration des Gerätes vorlagen. Das bedeutet, alle Durchfließberechnungen werden auf diese Bedingungen zurückgeführt.

Bitte beachten Sie hierzu Anhang A, hier finden Sie die entsprechenden Umrechnungsformeln.

Der Bereichsfaktor („Range factor“) ist ein dimensionsloser Faktor, dieser wird zur „Rück“-Berechnung des Durchfließbereiches innerhalb bestimmter Grenzen benötigt.

Beispiel:

Wurde ein Gerät für einen Durchfluß von 1ltr/min kalibriert, so kann es trotzdem für den Bereich 0,8 ltr/min (Full scale) eingesetzt werden, wenn der „Range Factor“ auf 0,8 eingestellt wird. Der Faktor ist auf Werte zwischen 0,8 und 1,2 begrenzt. In den meisten Fällen ist der Faktor auf 1,0 eingestellt.

Im Kalibrierabschnitt (Calibration) ist im unteren Teil des Gas-Datenfensters der Koeffizient zur Linearisierung des Polynoms angegeben sowie die Identifikationsnummer der Kalibriergeräte, um die Rückverfolgbarkeit sicherzustellen.

Der Koeffizient zur Linearisierung des Polynoms ist der Koeffizient von a0 bis a3, welcher in der Korrekturformel eingesetzt wird:

$$\text{Flow} = a_0 + a_1 * (\text{Sensor})^2 + a_2 * (\text{Sensor})^2 + a_3 * (\text{Sensor})^3$$

Diese Formel ist die Korrekturformel, welche das Sensorsignal (in Form von 0% bis 100% = Full scale) als Eingangsgröße einsetzt. Daraus resultiert dann der korrekte Durchfließwert (in Form von 0% bis 100 %). Sie stellt nicht die aktuelle, unkalibrierte Sensorcurve dar. Während der Kalibration des Gerätes wird dieser Koeffizient rechnerisch ermittelt,

basierend auf dem aktuellen Durchfluß des unkalibrierten Sensors (in diesem Fall ist a0 bis a3 auf 0.0;1.0; 0.0 und 0.0 gesetzt) und dem Gasfaktor , sollte ein Kalibriergas verwendet werden.

Das Gas-Datenfenster zeigt die Kalibrierdaten von einem aus einer Reihe von zehn möglichen Gas-Datenblöcke an. Die anderen Datenblöcke werden aufgerufen, indem Sie auf die Schaltfläche „Next Gas“ oder „PrevGas“ klicken, obwohl das Gerät nicht für alle zehn Gase kalibriert sein muß.

In diesen Fällen enthält das Gas-Datenfenster die voreingestellten Werte für den entsprechenden Gas-Datenblock, d.h. die Felder für den Gastyp sind leer.

4.8 Sensordaten

Das Sensordatenfenster enthält Informationen über die beiden Sensoren, den Durchflußsensor und den Temperatursensor. Sie erhalten hier die Möglichkeit, eine Nullpunktkalibrierung des Durchflußsensors durchzuführen, d.h. die Sensorbrückenschaltung auf Null abzugleichen. Voraussetzung ist natürlich, daß das Gerät nicht schreibgeschützt ist. Das Sensordatenfenster ist in Abbildung 4.8 dargestellt.

Abbildung 4.8 Sensordaten - Fenster

The screenshot shows a window titled "Sensor data for DMFC - 1" with a close button (X) in the top right corner. The window is divided into three sections, each with a title bar and a list of parameters in text boxes:

- Flow sensor**
 - Bridge offset: 2.35 %
 - Temp. @ zeroing: 294.20 K
 - K-sensor: 5.00000
 - N-sensor: 4.00000
- Temperature sensor**
 - Offset: 258.78
 - Span: 96.04
- Temperature correction factors**
 - Zero correction: 0.00000
 - Span correction: 0.00000

On the right side of the window, there are four buttons: "OK" (with a dashed border), "Cancel", "Help", and "Zero Sensor".

4.8.1 Erläuterung der Sensordaten

Der Offset des Durchflußsensors ist ein übrig gebliebener Full-scale-Offset, welcher vom D/A- Wandler ohne Durchfluß gemessen wurde. Dieser Wert, der durch eine Nullpunktkorrektur bestimmt wurde, wird sofort überschrieben, sobald ein Durchfluß stattfindet. Während einer solchen Aktion (siehe nächsten Abschnitt) gleicht der Mikroprozessor die Durchfluß-Sensorbrückenschaltung so genau wie möglich ab und bestimmt

den Rest-Offset, welcher nicht mehr ausgeglichen werden kann. Der Wert des Rest-Offset wird im Speicher abgelegt, angezeigt wird dieser Wert im Feld " Bridge offset" im Sensor-Datenfenster. Dieser restliche Brücken-Offset wird in Prozent des maximalen Durchflusses ausgedrückt. Während einer Nullpunktkorrektur wird ebenso die lokale Temperatur des Sensors bestimmt. Dieser Wert, die "Temp, @zeroing" wird unterhalb des Brücken-Offsets in Kelvin angezeigt. Weiterhin wird dieser Wert zur Temperaturkorrektur des Offsets benutzt. Als nächstes werden im Sensor-Datenfenster zwei Parameter aufgeführt, der „K-Sensor“ und der „N-Sensor“, welche in einem Verhältnis zum Schwingverhalten des Sensors stehen(d.h. das Antwortverhalten). Diese beiden Konstanten, die bei der Kalibration ermittelt und durch den Anwender nicht geändert werden können, dienen zur Erzeugung des Sensor-Signals nach der A/D- Wandlung. Allgemein gilt, daß je niedriger der Wert des N-Sensors ist, desto schneller reagiert das Ausgangssignal auf plötzliche Änderungen des Durchflusses.

Der zweite Sensor auf der Platine ist der Temperatursensor, welcher unter dem Metallgehäuse des BROOKS Massedurchflußmessers oder-reglers sitzt. Dieser Sensor sendet ein Spannungssignal an den A/D-Wandler. Das Spannungssignal ist proportional zur gemessenen Temperatur. Mit Hilfe zweier skaliertes Konstanten, der Spanne und des Offsets des Temperatursensors, wird die Temperatur in Kelvin als Spannungswert erfaßt. Die interne physikalische Einheit für die Temperatur ist diese Spannung. Diese beiden Parameter, welche während der Kalibration ermittelt wurden, werden im Temperaturteil des Window´s-Fenster angezeigt und können vom Anwender nicht geändert werden.

Die beiden Temperatur-Korrektur-Faktoren werden zur Korrektur des Durchflußwertes während der Messung eingesetzt, da Kalibriertemperatur und Medientemperatur unterschiedlich sind. Die Änderung des Offsets aufgrund von Temperaturänderungen ist nur gering und ist vom Durchflußsensor abhängig. Diese Änderungen werden durch die Software ausgeglichen. Die Höhe der Korrektur wird bestimmt durch den vorgegebenen Korrekturfaktor. Dieser stellt die Differenz zwischen der Durchflußtemperatur und der bei einer Nullpunktkorrektur anliegenden Temperatur dar. Der Korrekturfaktor für die Spanne stellt die Differenz zwischen der Durchflußtemperatur und der Kalibriertemperatur des spezifizierten Gases dar.(d.h. die Kalibriertemperatur finden Sie im Gas-Datenfenster des ausgewählten Gases) Die beiden Korrekturfaktoren der Temperatur wurden während der Kalibration ermittelt und sind als Änderungsrate pro Kelvin zu verstehen.

4.8.2 Sensor auf Null setzen

Der Offset der Sensorbrückenschaltung kann sich durch Schwankungen des Prozeßdruckes oder des Gases ändern. Um diesen Effekt zu übergehen, können Sie bei jedem Gerät über den Befehl „ Zero Sensor“ im Sensor-Datenfenster den Nullpunkt korrigieren. Sobald Sie die Schaltfläche „Zero Sensor“ angeklickt haben, werden Sie durch eine Sicherheitsabfrage aufgefordert, diesen Befehl zu bestätigen.

Hinweis:

Dieser Befehl darf nur dann ausgeführt werden, wenn sichergestellt ist, daß zu diesem Zeitpunkt kein Durchfluß stattfindet. Dies bedeutet, daß jeglicher Gasdurchfluß unterbunden werden muß, vorzugsweise durch ein in der Gaszuleitung eingebautes externes Absperrventil. Hierdurch ist sichergestellt, daß vor dem Shutoff jeglicher

Gasdurchfluß unterbunden wird. Nach dem Shutoff sollten Sie dem Sensor ca. 5 Minuten Zeit geben, sein thermisches Gleichgewicht zu erreichen. Nachdem Sie dieses in Betracht gezogen haben, können Sie den Befehl zur Nullpunktkorrektur geben.

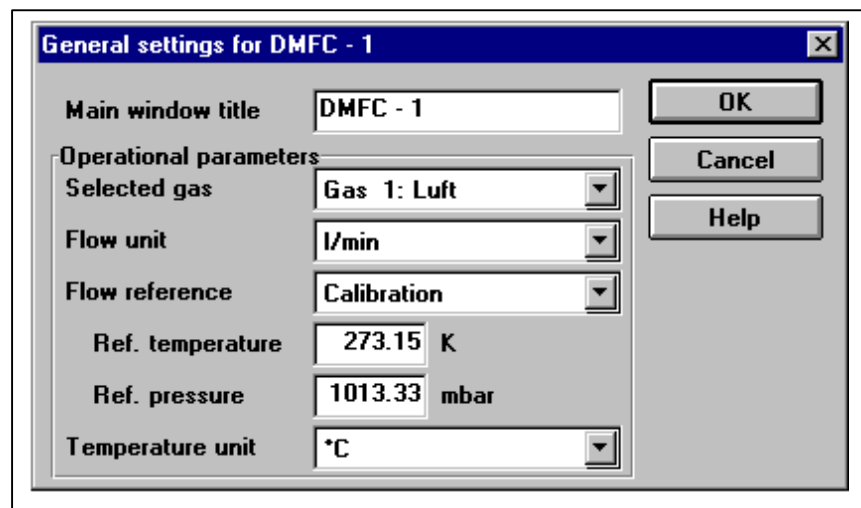
Nach Auslösen dieses Befehls startet der Mikroprozessor den Nullpunktgleich. Er versucht, die Sensorbrücke auf Null abzugleichen durch Steuerung eines digitalen Balance-Potentiometer. Der „Rest-Offset“, welcher nicht beseitigt werden kann, bedingt durch die Auflösung des Potentiometers, wird vom Mikroprozessor erfaßt und in einem internen Speicher abgelegt. Ein zusätzlicher Backup-Befehl ist nicht erforderlich, seitdem die Meßwerte automatisch in einem nicht-flüchtigen Speicher gespeichert werden. Der Mikroprozessor benötigt für die Nullpunktkorrektur ca. 5 bis 10 Sekunden.

Der neue Offsetwert der Sensorbrücke und der damit verbundene Temperaturwert, welche während der Nullpunktkorrektur bestimmt wurden, werden beim nächsten Öffnen des Sensordatenfensters angezeigt.

4.9 Allgemeine Einstellungen

Im Menü „Device data/General settings“ haben Sie die Möglichkeit, daß zu messende bzw. zu steuernde Gas auszuwählen (d.h. Auswahl der entsprechenden Kalibrierkurve), sowie die gewünschten Einheiten für den Durchfluß und die Temperatur zu bestimmen. Weiterhin können Sie die Überschrift des Fensters festlegen, in welchem der Durchfluß und/ oder die Sollwerte angezeigt werden. Die allgemeinen Einstellungen sind in Abbildung 4.9 dargestellt.

Abbildung 4.9 Allgemeine Einstellungen



Die nachfolgenden Abschnitte behandeln alle die Einstellungen, welche zur Verfügung stehen. Bitte beachten Sie, daß bei allen Änderungen vorher der Schreibschutz des Gerätes aufgehoben sein muß. (Siehe Abschnitt 4.2, Seite 29)

4.9.1 Auswahl der Fenster-Überschrift

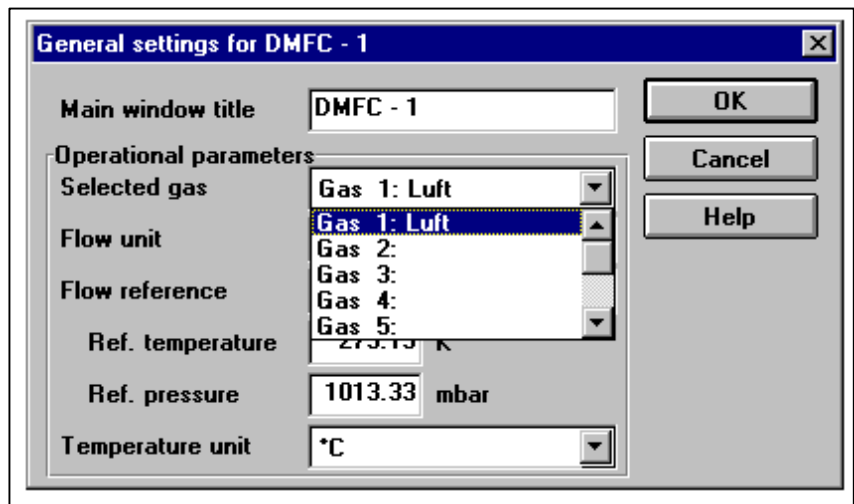
Sie können die Überschrift des Hauptdurchfluß-Fensters bei allen BROOKS Massedurchflußmessern und –reglern selbst bestimmen. Um die Übersicht bei zahlreichen Gas-Fenstern nicht zu verlieren, können Sie

abhängig von den entsprechenden Referenzbedingungen Ihres Systems eine zutreffende Überschrift festlegen. Klicken Sie mit der Maus in das Editierfeld „Main window title“ und geben Sie anschließend den gewünschten Namen ein. Bestätigen Sie die Eingabe durch Anklicken der „OK“- Schaltfläche und der Sicherheitsabfrage. Die eingetragene Überschrift wird dann als Titel des Fensters übernommen. Der Titel wird nicht zum Gerät übertragen.

4.9.2 Auswahl des Prozeßgases

Im Auswahlfeld „Operational parameters“ werden im Editierfeld „Selected gas“ alle die Gase aufgeführt, für die das Gerät kalibriert wurde. Nach Öffnen des Haupt-Durchflußfensters wird das aktuelle Gas angezeigt. Durch Anklicken des Pfeil-Symbols rechts neben dem Editierfeld werden die Bezeichnungen der anderen Gase angezeigt und können ausgewählt werden. Ein Beispiel hierzu finden Sie in Abbildung 4.9.2

Abbildung 4.9.2 Auswahl des Prozeßgases



Die Anzeige der Gase erfolgt mit fortlaufender Nummer in einer Liste und der damit verbundenen Gasbezeichnung, welche bei Kalibrierung festgelegt wurde. Wird die fortlaufende Nummer angezeigt, z.B. Gas 5; die Bezeichnung fehlt jedoch, so wurde unter dieser Nummer keine Kalibrierkurve abgelegt, obwohl eine Kurve ausgewählt sein kann. In diesem Fall müssen Sie erkennen, daß es sich hier um ein unkalibriertes Gas handelt, welches zum Einsatz kommt. Zur Berechnung wird der Koeffizient zur Linearisierung des Polynoms a0 bis a3 auf die Werte 0.0;1.0; 0.0 und 0.0 gesetzt. (Siehe Abschnitt 4.7)

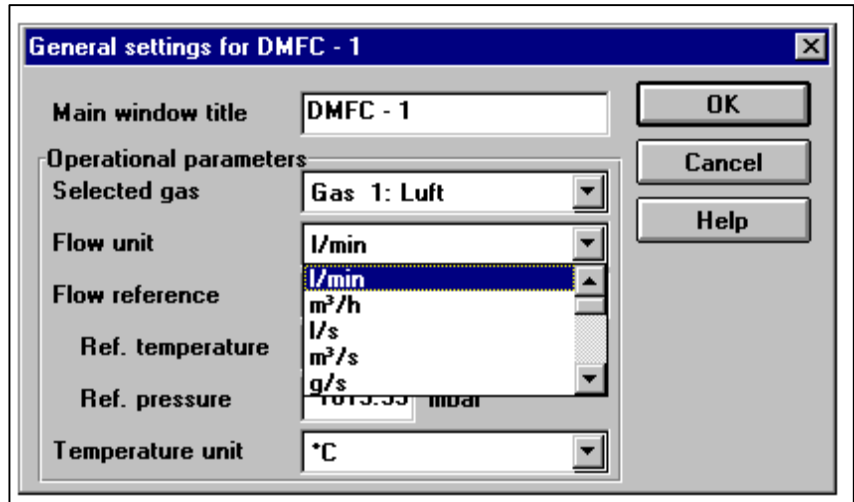
4.9.3 Auswahl des Durchflußes und der Referenzen

Die Durchflußeinheiten und die Referenzbedingungen des Durchflußes ermöglichen Ihnen die Auswahl der Durchflußeinheiten, welche im aktuellen Datenfenster (siehe Abschnitt 4.4) angezeigt werden. Der Durchfluß kann entweder in volumetrischen Einheiten oder in realen Masseeinheiten ausgedrückt werden. Abbildung 4.10 zeigt beispielhaft das Fenster für die allgemeinen Einstellungen nach Anklicken des Auswahlpfeils im Editierfenster „Flow unit“.

Da die volumetrischen Werte stark von der Gastemperatur und vom Gasdruck abhängig sind, müssen Sie die Konditionen, auf die sich der

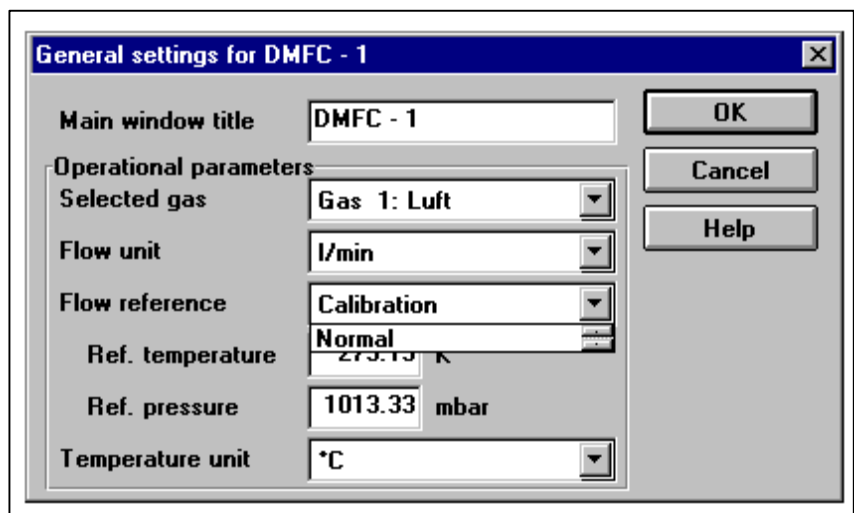
volumetrische Durchfluß bezieht, unbedingt angeben. Allgemein geschieht dies durch Angabe des volumetrischen Durchflusses in „Normal-Liter / min“, wobei mit dem Zusatz „Normal“ eine Temperatur von 273,15 Kelvin bei einem Druck von 1013,33 mbar gemeint ist. „Standard“ – Bedingungen können ebenso eingesetzt werden.

Abbildung 4.10 Auswahl der Durchflüsseinheiten



Die „Standard“-Bedingungen sind jedoch keine überall gültigen Bedingungen und sind daher nicht immer vergleichbar. Daher werden im Falle des Smart Control-Programms alle Referenzbedingungen in ihren jeweiligen Werten ausgedrückt, d.h. die Bedingungen werden in „273,15 Kelvin und 1013,33 mbar“ ausgedrückt anstelle von „Normal“. Zur Anschauung des Durchflusses können Sie die Referenzbedingungen auswählen. Dies können entweder die „Normal“ – Bedingungen (273,15 Kelvin und 1013,33 mbar) oder die bei Kalibration vorliegenden, unterschiedlichen und anwenderbezogenen Konditionen sein. Abbildung 4.11 zeigt die allgemeinen Einstellungen nach Anklicken des Auswahlpfeils im Editierfeld „Flow reference“.

Abbildung 4.11 Auswahl der Referenz



Sollten Sie als Durchflußgröße die Masse pro Zeiteinheit ausgewählt haben, so sind die Referenzbedingungen nicht verfügbar, da die Masse nicht von der Gastemperatur und vom Gasdruck abhängig ist.

4.9.4 Auswahl der Temperatureinheiten

Der letzte Punkt in diesem Menü sind die Temperatureinheiten. Durch die Auswahl wird hier festgelegt, welche Temperatureinheiten im aktuellen Datenfenster angezeigt werden. Sie haben die Auswahl zwischen Kelvin, Grad Celsius und Grad Fahrenheit. Die Auswahl wird durch Anklicken des Abwärtspfeils neben dem Editierfenster durchgeführt. Außerdem können Sie nach Anklicken des Editierfeldes die Auswahl durch die „TAB“- Taste oder durch die Pfeiltasten Ihrer Tastatur durchführen.

Bestätigen Sie die Eingabe durch Anklicken der „OK“- Schaltfläche und der Sicherheitsabfrage. Die vorgegebenen Temperatureinheiten werden anschließend an das ausgewählte Gerät übertragen.

4.10 Sollwerte für Ein- bzw. Ausgänge festlegen

Nach Auswahl des Menüs „Device data/ I/O settings“ öffnet das Eingabefenster für die Sollwertvorgaben, welches alle notwendigen Einstellmöglichkeiten enthält, um den Sollwert und die Analogausgänge zu konfigurieren. Handelt es sich bei Ihrem Gerät um einen Massedurchflußregler, so können alle Einstellungen justiert werden. Bei einem Massedurchflußmesser ist dieser Einstellungsteil deaktiviert. In Abbildung 4.12 ist dieses Fenster dargestellt.

Abbildung 4.12 Sollwerte festlegen

I/O settings for DMFC - 1	
Setpoint settings	
Source	Communication input
Span	1.001
Offset	-0.370 % of range
Softstart	Disabled
Lineair ramp	10.0 %/sec
Additional damping	0.5 sec.
Analog output	
Source	0..5 volt/0..20 mA
Span	0.991
Offset	-0.100 % of range

Um Änderungen in diesem Fenster durchzuführen zu können, müssen Sie nach Eingabe Ihres Passwortes den Schreibschutz des Gerätes aufheben. Nachdem Sie die entsprechenden Parameter geändert und zum Gerät gesendet haben, müssen Sie über das Menü „ Device data/Database/backup“ eine Datensicherung vornehmen. Erst durch diesen Befehl werden die Änderungen dauerhaft übernommen. Die

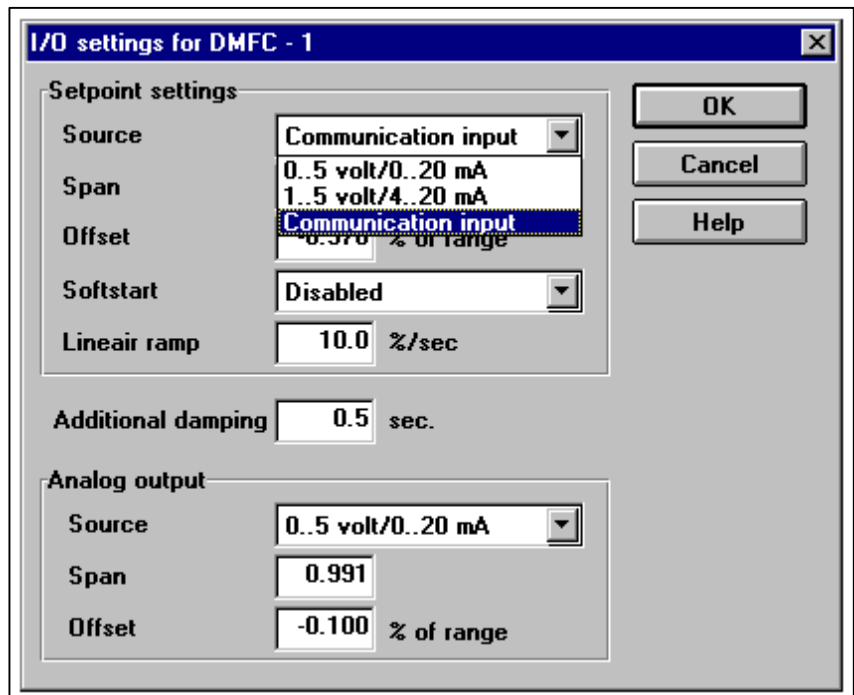
verfügbaren Auswahlmöglichkeiten werden in den folgenden Abschnitten ausführlich besprochen.

4.10.1 Auswahl einer Sollwertquelle

Der Sollwert für einen BROOKS Massedurchflußregler kann durch drei verschiedene Quellen generiert werden:

- Über die Kommunikation mittels Smart Control-Programm
- Mittels Analogeingang bei einer Spannung von 0-5Volt bzw einem Strom von 0-20mA
- Mittels Analogeingang bei einer Spannung von 1-5Volt bzw einem Strom von 4-20mA

Abbildung 4.13 Auswahl der Sollwertquelle



Die Auswahl zwischen einer Analogeingangsspannung und einem Analogeingangsstrom wird über eine Steckbrücke auf der Hauptplatine vorgenommen. Bitte beachten Sie hierzu die Bedienungsanleitung des BROOKS Massedurchflußregler. Im Normalfall wird die Steckbrücke gemäß Bestellung (Kundenvorgaben) positioniert.

Die Auswahl der Quelle selbst kann über das Smart Control-Programm erfolgen.

Klicken Sie auf den Abwärtspfeil neben dem Editierfenster „Source“. Außerdem können Sie nach Anklicken des Editierfeldes die Auswahl durch die „TAB“- Taste oder durch die Pfeiltasten Ihrer Tastatur durchführen. Nach der Auswahl erscheint eine Liste der verfügbaren Optionen. In Abbildung 4.13 finden Sie das entsprechende Fenster mit dieser Liste. Durch Doppelklick mit der linken Maustaste auf die gewünschte Option oder durch Betätigen der „Enter“-Taste nach Auswahl durch die Pfeiltasten der Tastatur wird die Quelle festgelegt. Das Fenster mit den verfügbaren Optionen verschwindet. Die ausgewählte Option wird im Editierfeld angezeigt.

4.10.2 Kalibrieren der Analog- Ein-/ Ausgänge

Nachdem Sie eine der Analog-Sollwertoptionen ausgewählt haben, können Sie bei Bedarf diesen kalibrieren, um ihn Ihrem System anzupassen (d.h. Anpassen langer Verbindungsleitungen zwischen Durchflußmesser und Spannungsquelle bezüglich Signalverlust aufgrund des Kabelwiderstandes). Die Spanne und der Offset des Analogeingangs können justiert werden, damit der korrekte Sollwert am BROOKS Massedurchflußregler anliegt. Dies bedeutet, daß eine Sollwertvorgabe von 5 Volt einem Durchfluß von 100% entsprechen soll. Mittels Justage kann nun das am Gerät ankommende Signal als Sollwertvorgabe von 100 % interpretiert werden.

Um den Analogsollwert- Eingang zu kalibrieren, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Wählen Sie den gewünschten Analogsollwert-Eingang aus, geben Sie für die Spanne den Wert 1.000 und für den Offset den Wert 0.000 ein (d.h. unkalibrierter Analogeingang)
2. Stellen Sie sicher, daß beide Fenster, daß „I/O settings“-Fenster und das Hauptdurchflußfenster des ausgewählten Gerätes gut sichtbar sind. (Das I/O- Fenster kann mit der Maus verschoben werden)
3. Geben Sie nun aus Ihrem System oder von einer externen, jedoch genauen Quelle ein Analogsignal von 0,25 Volt = 5% (bei 0-5Volt Spannungseingang) oder 4,8 mA = 5% (bei Stromeingang von 4-20mA) auf den Sollwerteingang.
4. Rechnen Sie den Analogeingang in Prozent des maximalen Durchflußes um, d.h. für den 0-5 Volt Bereich rechnen Sie die 0,25 Volt auf 5 % um.
5. Merken Sie sich den angezeigten Wert in Prozent im Hauptdurchflußfenster des angewählten Gerätes.
6. Geben Sie nun aus Ihrem System oder von einer externen, jedoch genauen Quelle ein Analogsignal von 4,75 Volt = 95% (bei 0-5Volt Spannungseingang) oder 19,2 mA = 95% (bei Stromeingang von 4-20mA) auf den Sollwerteingang.
7. Rechnen Sie den Analogeingang in Prozent des maximalen Durchflußes um, d.h. für den 0-5 Volt Bereich rechnen Sie die 4,75 Volt auf 95 % um.
8. Merken Sie sich den angezeigten Wert in Prozent im Hauptdurchflußfenster des angewählten Gerätes.
9. Berechnen Sie mittels der unten stehenden Formeln den Korrekturfaktor für die Spanne und den Offset:

$$\text{Korrektur der Spanne} = V_2 = \frac{(P_1 \times T_2)}{(P_2 \times T_1)} \times V_1$$

Korrektur des

$$\text{Offsets} = V_2 = \frac{(P_1 \times T_2)}{(P_2 \times T_1)} \times V_1$$

Der Korrekturfaktor für die Spanne ist ein dimensionsloser Faktor (meistens um den Wert 1.0), dagegen wird der Korrekturfaktor für den Offset in % des maximalen Durchflußes angegeben.

10. Geben Sie die beiden errechneten Korrekturwerte in die entsprechenden Editierfelder des „I/O-settings“ – Fenster ein und

klicken Sie auf die „OK“-Schaltfläche, um die Daten in das Gerät zu übertragen.

Innerhalb des BROOKS Massedurchflußreglers wird der Korrekturwert des Offsets zum gemessenen Sollwert addiert, nachdem das Ergebnis mit dem Korrekturwert der Spanne multipliziert wurde. Die möglichen Werte sind in ihren Bereichen eingeschränkt, d.h. für die Spanne kann ein Wert zwischen 0.8 und 1.2, für den Offset ein Wert zwischen –10% bis +10% eingegeben werden.

Beispiel:

Angenommen, ein Gerät mit einem 4-20mA- Sollwerteingang wurde ausgewählt. Der niedrige Analogwert, welcher vom Anwender eingegeben wurde, beträgt 5,6 mA, dies entspricht einem Wert von 10% . Der hohe Analogwert, welcher vom Anwender eingegeben wurde, beträgt 19,2 mA, dies entspricht einem Wert von 95% . Der gemessene Wert für den Sollwert könnte 10,25% bzw. 97,5% sein. Gemäß der oben aufgeführten Korrekturformeln sind die Werte für:

$$\text{Korrektur der Spanne} = V_2 = \frac{(P1 \times T2)}{P2 \times T1} \times V_1$$

$$\text{Korrektur des Offsets} = V_2 = \frac{(P1 \times T2)}{P2 \times T1} \times V_1$$

Das bedeutet für dieses Beispiel, daß die Korrektur des Offsets bei 10,25% den Wert 10,25% + 0,01417 = 10,26471 ergibt. Die Korrektur der Spanne ergibt 10,26471 * 0,97421= 9,999983, aufgerundet auf 10,0%.

4.10.3 Softstart auswählen

Die BROOKS Massedurchflußregler besitzen als besonderes Merkmal die Fähigkeit zum Softstart, d.h. auf sprunghafte Änderungen des Sollwertes reagiert das Gerät nur langsam. Diese Verhaltensweise kann dann notwendig sein, wenn durch schnelles Einspritzen von Gas in ein System eine gefährliche Situation entstehen kann, z.B. eine Explosion. Weiterhin kann diese Funktion in solchen Anwendungen eingesetzt werden, wo über mehrere Regler verschiedene Gase vorsichtig miteinander vermischt werden, um das Mischungsverhältnis auf einem konstanten Pegel zu halten. Der Softstart wird vom Gerät selbst durchgeführt, nicht vom Smart Control-Programm. Das bedeutet, daß die Sollwertänderungen per Smart Control-Programm weiterhin als schnelle Änderungen durchgeführt werden. Jedes Gerät führt den Softstart selbstständig durch, wenn die Einstellung für dieses Merkmale durchgeführt wurde.

Das Softstart - Merkmal enthält mehrere Möglichkeiten:

Traditioneller Softstart (hier ist der Bezug zu Geräten der Serie 5850E/i gemeint), wo die Antwort des Gasdurchflußes von Niveau a zu Niveau b bei einer Sollwertänderung von Niveau a zu Niveau b gemäß folgender Formel berechnet wird:

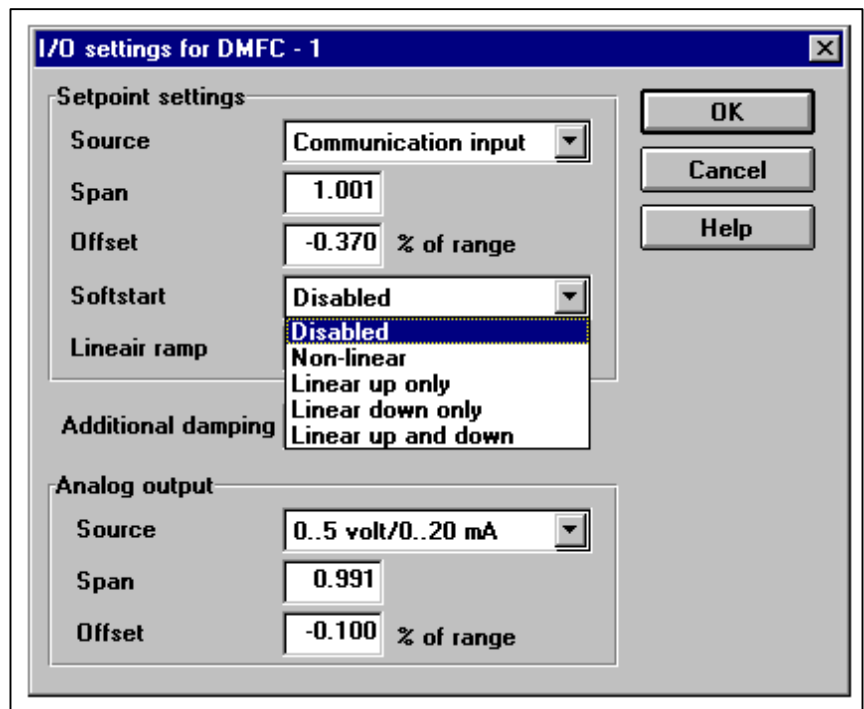
$$\text{Durchflußrate} = V_2 = \frac{(P1 \times T2)}{P2 \times T1} \times V_1$$

In dieser Formel stellt t die Zeit, und τ die Zeitkonstante dar.

- Lineare Rampe herauf, wobei eine Sollwertänderung vom niedrigen Niveau a zum höheren Niveau b als Ergebnis einen linearen Gasdurchfluß, angepaßt an den neuen Sollwert bezogen auf die Zeit, hervorruft. Ausgehend von einem höheren Niveau erfolgt die Änderung zu einem niedrigen Niveau schnell.
- Lineare Rampe herunter, im Gegensatz zu Punkt 2, erfolgen bei diesen Änderungen von einem höheren Niveau zu einem niedrigen Niveau die Änderungen einer linearen Rampe, wobei die Änderungen von niedrig zu hoch schnell sind.
- Lineare Rampe, die Kombination der Funktionen aus 2 und 3, Änderungen des Sollwertes ändern den Gasdurchfluß linear mit der Zeit.

Die oben beschriebenen Optionen werden aufgerufen, indem Sie den Abwärtspeil rechts im Feld "Softstart" anklicken. Die Liste der möglichen Optionen ist in Abbildung 4.14 dargestellt.

Abbildung 4.14 Softstartoptionen



Nach dem Doppelklick auf die gewünschte Option verschwindet die Liste und die ausgewählte Option erscheint im Eingabefeld. Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Klick auf die "OK"-Schaltfläche, die ausgewählte Option wird anschließend zum Gerät gesendet.

Die Parameter für Option 1, der traditionelle Softstart, kann nicht vom Anwender eingestellt werden. Bei Einsatz dieser Option wird die Änderung des Flußwertes von 0 auf 100% in annähernd 15 Sekunden erfolgen.

Für die anderen Optionen können Sie die Änderungsrate in % pro Sekunden vorgeben. Diesen Wert können Sie im Feld "Linear ramp" eingeben. Obwohl dieser Wert ins Gerät übertragen wird, wird auch bei traditionellem Softstart nicht hierauf zugegriffen, sondern nur dann, wenn eine der linearen Softstart-Optionen ausgewählt wird. Bei der vierten Option wird die lineare Rampe für die positive und negative

Sollwertänderung ausgewählt, der Wert wird für beide Steigungen verwendet.

Der Wert für die lineare Rampe ist begrenzt auf Werte zwischen 0,5%/s und 200%/s. Im ersten Fall wird für eine Änderung von 0% auf 100% Durchfluß eine Zeit 3 Minuten und 20 Sekunden benötigt. Im zweiten Fall beträgt die Zeit dann nur noch 0,5 Sekunden. Um diesen Wert einzugeben, klicken Sie zuerst auf das Eingabefeld oder gehen Sie durch Betätigen der "TAB" -Taste in dieses Feld. Nachdem Sie den Wert eingegeben haben, klicken Sie auf die "OK"-Schaltfläche, der Wert wird anschließend ins Gerät übertragen.

4.10.4 Zusätzliche Dämpfung

Alle BROOKS Massedurchflußmesser und -regler sind mit einem adaptiven "Ventil-Steuerungs-Algorithmus" ausgestattet, um eine genaue und stabile Durchflußregelung sowie ein entsprechendes analoges Ausgangssignal zu gewährleisten. Der adaptive "Ventil-Steuerungs-Algorithmus" wird in Abschnitt 4.11 behandelt. Der (analoge) "Steuerungs-Algorithmus" wird in diesem Abschnitt behandelt.

Die BROOKS Massedurchflußmesser und -regler stellen die Durchflußinformationen gleichzeitig auf drei unterschiedlichen Wegen zur Verfügung:

- über den analogen Spannungsausgang (0-5 Volt oder 1-5 Volt)
- über den analogen Stromausgang (0-20 mA oder 4-20 mA)
- über den Kommunikationsweg.

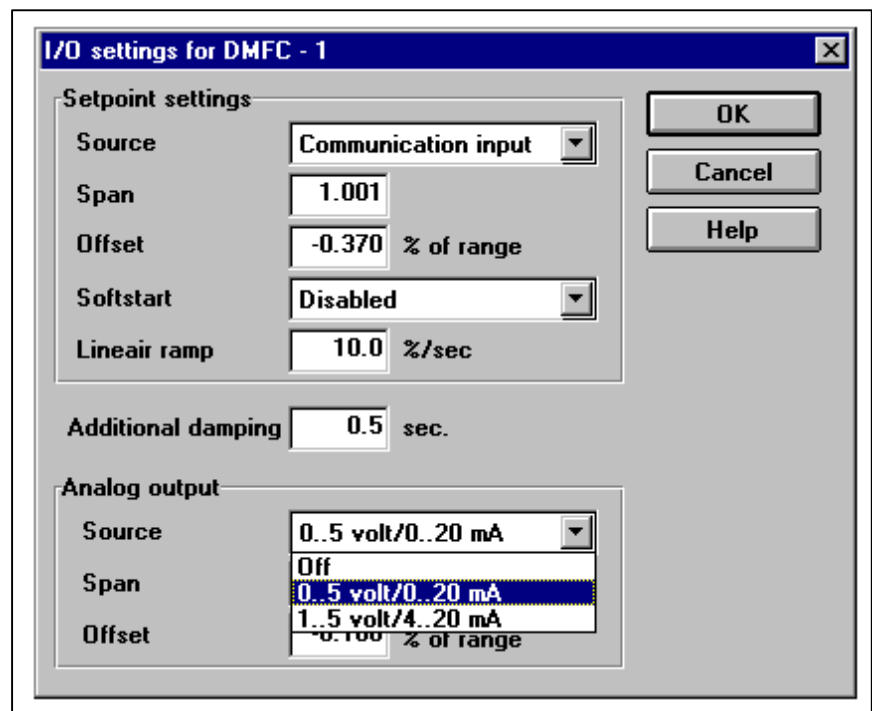
Um stabile Durchflußdaten zu liefern, wird das Quellensignal für diese Ausgänge auf adaptive Weise bearbeitet, d.h. es wird ein Signalfilter verwendet, wenn das Signal stabil sein soll. Wenn schnelle Änderungen des Durchflusses ein schnelles Ausgangssignal erfordern, d.h. während der Sollwertänderung, wird der Filter temporär ausgeschaltet, um Ihnen die Verfolgung des echten Durchflußsignals zu ermöglichen. Schnelle Änderungen (Störungen) des Signals, die nicht vom Durchflußsignal erzeugt werden, werden ausgefiltert. In einer von Störstrahlung beeinflussten Umgebung führt diese Technik zu einem besseren Meßsignal. Der Filter wird bei allen drei Durchfluß-Ausgangssignalen angewendet. Er wird nicht in solchen Anwendungen verwendet, wo andere adaptive Techniken zur Stabilisierung des Durchflusses getroffen werden.

Sie können die Höhe der Dämpfung festlegen, indem Sie einen Wert für den Filter (Zeit) im Eingabefeld "Additional damping" eingeben. Der Wert wird in "Sekunden" ausgedrückt und ist zwischen 0.0 Sekunden (keine Dämpfung) und 10.0 Sekunden (maximale Dämpfung) beliebig einzustellen. Gehen Sie mit dem Mauszeiger auf das Eingabefeld und klicken Sie einmal mit der linken Maustaste. Betätigen Sie nach Eingabe eines Wertes die "OK"-Schaltfläche, der Wert wird zum Gerät übertragen und sofort aktiviert.

4.10.5 Auswahl des Bereichs für den Analogausgang

Wie bereits im vorigen Abschnitt erläutert, stehen für die Ausgangssignale verschiedene Optionen zur Verfügung, um Informationen über den Durchfluß zu erhalten. Um den richtigen Ausgang zu erhalten, kann der Bereich des Analogausganges ausgewählt und Ihrem System entsprechend kalibriert werden (vergleichbar mit dem Anlogsollwert-Eingang). Die beiden analogen Ausgänge, der Spannungs- und Stromausgang sind miteinander gekoppelt. Das bedeutet, wird der Wert eines Spannungsausgangs bestimmt, so ändert sich der Stromausgang entsprechend. Die Auswahl der Analogausgangsbereiche hat keinen Einfluß auf das Ausgangssignal der Kommunikation.

Abbildung 4.15 Auswahl des Analogausgangs



Sie können zwischen drei Optionen wählen:

- Spannungsausgang 0 bis 5 Volt und Stromausgang 0 bis 20 mA
- Spannungsausgang 1 bis 5 Volt und Stromausgang 4 bis 20 mA
- Beide Ausgänge abgeschaltet.

Die Auswahl kann durchgeführt werden, indem Sie mit der Maus auf den Abwärtspfeil rechts neben dem Eingabefeld "Analog output source" klicken. Nach dem Anklicken erscheint ein Auswahlfenster, in welchem die oben beschriebenen Optionen aufgelistet sind. Bitte beachten Sie hierzu Abbildung 4.15

Gehen Sie mit dem Mauszeiger auf die gewünschte Option und klicken Sie zweimal mit der linken Maustaste. Das Auswahlfenster schließt daraufhin und die ausgewählte Option wird in das Eingabefeld übernommen. Als nächstes klicken Sie auf die "OK"- Schaltfläche, die geänderten Parameter werden zum Gerät übertragen und sofort aktiviert.

4.10.6 Analogausgänge kalibrieren

Um die Analogausgänge fehlerfrei einzusetzen, kann eine Kalibrierung durchgeführt werden, um direkt am Meßort das richtige Ausgangssignal zu erzeugen. Wie auch bei den analogen Sollwertsignalen, erleichtert dieses Merkmal den Einsatz langer Versorgungsleitungen beim Anwender. Der Analogausgang nutzt den prozentualen Durchflußwert, um den physikalischen Ausgangswert des D/A-Wandlers einzustellen. In vielen Fällen, d.h. bei langen Anschlußleitungen, scheint diese Umwandlung keine 1:1-Umwandlung zu sein, da die Werte der Spanne und des Offsets bei Umwandlung nicht gleich 1.000 bzw 0.000 sind.

Die Kalibration kann durchgeführt werden, um die Parameter-Spanne und Offset der Analogausgänge zu ändern. Die Werte für diese Parameter können bestimmt werden, indem das analoge Ausgangssignal an dem Punkt gemessen wird, an dem dieses Signal tatsächlich abgefragt wird. Das bedeutet, die Messung erfolgt am Ende der langen Anschlußleitungen mit einem geeigneten Ableseinstrument, z.B. DVM.

Sollte eine Kalibrierung erforderlich sein, so führen Sie die folgenden Schritte durch:

1. Wählen Sie den gewünschten Analogausgang aus und geben Sie für die Spanne 1.000 und den Offset 0.000 ein (d.h. unkalibrierter Analogausgang).
2. Klicken Sie auf die "OK"-Schaltfläche
3. Lassen Sie nun eine geringe Menge Gas (z.B. 10 %) durch das Gerät fließen, indem Sie
 - a) den Sollwert bei einem Massedurchflußregler entsprechend setzen oder
 - b) bei einem Massedurchflußmesser über Ihr System die Steuerung vornehmen.
4. Notieren Sie den Wert des Durchflusses in Prozent, wie dieser im Hauptfenster des verbundenen Gerätes angezeigt wird.
5. Sofern notwendig, rechnen Sie den am Eingang gemessenen analogen Sollwert in einen Prozentwert bezogen auf das maximale Ausgangssignal um, d.h. für den 0 bis 5 Volt -Bereich berechnen Sie 0,25 Volt gleich 5%. Sollte die BROOKS Anzeige-und Steuereinheit Modell 0152/0154 zur Verfügung stehen, so können Sie den Durchflußwert in Prozent des Endwertes direkt vom Display ablesen.
6. Lassen Sie nun eine hohe Menge Gas (z.B. 95 %) durch das Gerät fließen, indem Sie:
 - a) den Sollwert bei einem Massedurchflußregler entsprechend setzen oder
 - b) bei einem Massedurchflußmesser über Ihr System die Steuerung vornehmen.
7. Notieren Sie den Wert des Durchflusses in Prozent wie dieser Hauptfenster des verbundenen Gerätes angezeigt wird.
8. Sofern notwendig, rechnen Sie den am Eingang gemessenen analogen Sollwert in einen Prozentwert bezogen auf das maximale Ausgangssignal um, d.h. für den 0 bis 5 Volt -Bereich berechnen Sie 4,75 Volt gleich 95%.
9. Benutzen Sie die beiden Werte um die Werte für die Spanne und den Offset zu korrigieren:

$$\text{Korrektur der Spanne} = V_2 = \frac{(P_1 \times T_2)}{P_2 \times T_1} \times V_1$$

$$\text{Korrektur des Offsets} = V_2 = \frac{(P_1 \times T_2)}{P_2 \times T_1} \times V_1$$

Der Korrekturfaktor für die Spanne ist ein dimensionsloser Faktor (dieser liegt meist bei 1.0), dagegen wird der Faktor für die Offsetkorrektur in % des Endwertes ausgedrückt.

10. Geben Sie nun die beiden Korrekturwerte, welche mittels der oben aufgeführten Formeln errechnet wurden, in die entsprechenden Eingabefelder für des Analogausgangs ein (im Sollwert - Fenster) und klicken Sie auf die "OK"-Schaltfläche. Die Änderung wird in das Gerät übertragen.

Innerhalb des BROOKS Massedurchflußmessers/Reglers wird der Offsetkorrekturwert zum prozentualen Durchflußwert addiert, um den Ausgang des D/A-Wandlers einzustellen. Der resultierende Wert wird mit dem Wert für die Korrektur der Spanne multipliziert. Die Eingabe des Korrekturwertes für Spanne ist auf den Bereich zwischen 0,8 bis 1,2 begrenzt, für die Offsetkorrektur auf den Bereich -10% bis + 10%.

Beispiel:

Angenommen, ein Gerät ist für einen Spannungsausgang von 0 bis 5 Volt eingestellt. Für den Fall, daß der Ausgang auf einen festen Wert von 0,5 Volt (d.h. 10%) eingestellt ist, wird eine Ausgangsspannung von 0,51 Volt gemessen, welches 10,2% entspricht. Für den oberen Durchflußwert ist der Ausgang auf einen festen Wert von 4,75 Volt (d.h. 95%) eingestellt, es wird eine Ausgangsspannung von 4,77 Volt gemessen, diese entspricht dann 95,4% .

Durch Verwendung der oben aufgeführten Formeln errechnen sich die Korrekturwerte wie folgt:

$$\text{Korrektur der Spanne} = V_2 = \frac{(P_1 \times T_2)}{P_2 \times T_1} \times V_1$$

$$\text{Korrektur des Offsets} = V_2 = \frac{(P_1 \times T_2)}{P_2 \times T_1} \times V_1$$

Für dieses spezielle Beispiel bedeutet das, daß die Übertragung der Korrekturwerte auf die Durchflußwerte zu folgendem korrigierten Durchflußwert führt:

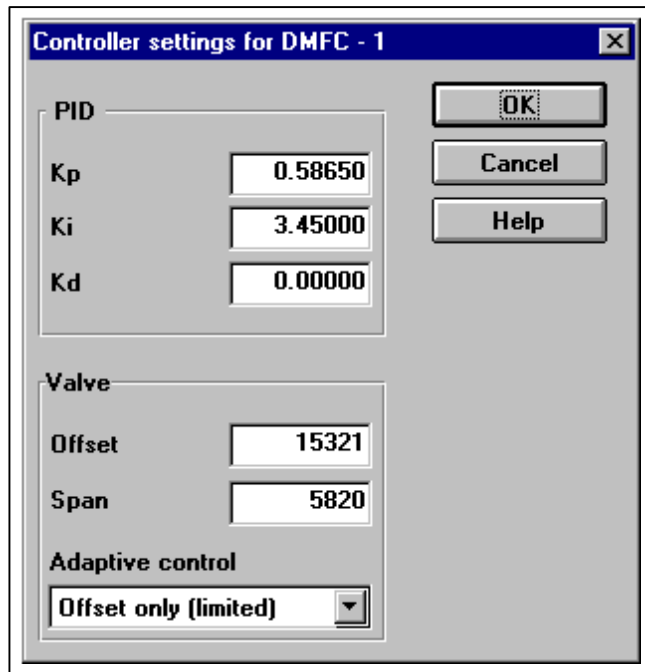
- $(95 + (-0,17647)) \times 0,99765 = 94,60069$ für den oberen Durchflußbereich
- $(10 + (-0,17647)) \times 0,99765 = 9,80044$ für den unteren Durchflußbereich

Diese Werte werden nur innerhalb des Systems der Analogausgänge benutzt. Die Anwendung dieser Durchflußwerte im System der Analogausgänge (mit der Abweichung von der idealen Spanne und des Offsets) führt zu einem korrekten Ausgangswert von 95,0% und 10% an den Anschlußklemmen der Signalleitungen.

4.11 Einstellen des Reglers

Mit der Einführung des DMFM/C -Festprogramms wurde das Gerät mit einem "Adaptiven-Control-Algorithmus" ausgerüstet. Das Gerät gleicht die Steuerungsparameter den wechselnden Prozessbedingungen wie Umgebungstemperatur oder Gasdruck an. Dieser adaptive Steuerungsmodus kann über den Befehl "Device data / Controller settings" aufgerufen werden. Nachdem die Option aufgerufen wurde, öffnet das Fenster "Controller settings", wie in Abbildung 4.16 dargestellt.

Abbildung 4.16 Regler einstellen



4.11.1 Einstellen der PID - Werte

Das Steuerungssystem eines BROOKS Massedurchflußreglers enthält eine Anzahl von Reglern, welche alle gleichzeitig ihre Eingangssignale verarbeiten. Es ist jedoch nur ein Ausgang eines Reglers zu einer bestimmten Zeit aktiv, d.h. dies ist abhängig davon, ob eine schnelle Reaktion auf eine Abweichung notwendig ist oder ob ein stabiler Durchfluß gewährleistet werden muß. Bei Änderung der Steuerungssituation, z.B. eine plötzliche Sollwertänderung während einer stabilen Durchflußphase, so schaltet die Steuerung vom "stabilen Regler" auf den "schnellen Regler" um. Hierbei wird die "Stoßfreie" - Übertragungstechnik eingesetzt.

Das Verhalten aller eingebauten Regler kann durch Festlegen der drei PID- Parameter (dem proportional-, dem integral- und dem differential-Parameter) bestimmt werden. Die Einstellungen der drei separaten Steuerblöcke werden auf diese drei Parameter zurückgeführt. Nach dem Einstellen können Sie das direkte Ergebnis der Änderungen sehen, welches aufgrund der PID -Parameter erzielt wurden. Änderungen können nur für den schnellen Regler durchgeführt werden. Werden für diese Parameter falsche Werte vorgegeben, so können bei Änderung des Sollwertes Schwingungen (Oszillation) des Systems auftreten. Die Schwingungen verschwinden nach einiger Zeit aufgrund der Tatsache, daß

ein anderer Regler die Steuerung übernimmt. Die voreingestellten Werte für die PID – Parameter sind 0,65; 6,5 bzw. 0,0.

Hinweis:

Es wird empfohlen, den Differentialregler (K_d in Abbildung 4.13) generell auf dem Wert 0,0 zu belassen. Dies gilt, seitdem alle digitalen BROOKS Massedurchflußprodukte eine separate digitale Signalverarbeitung zur Erweiterung der Bandbreite der Sensoren benutzen. Diese Art der schnell reagierenden Systeme ist bereits am Sensor vorhanden, die Reaktion erfolgt noch vor dem Steuersystem. Die Einstellung des Differentialreglers auf einen „Nicht-Null“-Wert würde zwar das System schneller machen, aber ebenso empfindlicher für auftretende Störungen, welche durch ein „nervöses“, überreagierendes Steuersystem hervorgerufen werden. Aus diesem Grunde werden hier nur die Einstellungen der Proportional- und Integral -Parameter besprochen.

In vielen Fällen werden Sie zum Abstimmen des Gerätes auf die gewünschte Steuerung lediglich Hinweise zur Auswahl der richtigen Ventileinstellungen finden (siehe nächsten Abschnitt), anschließend werden die PID Parameter abgestimmt. Die PID Parameter können jedoch sehr gut zur Feineinstellung am Ende der Abstimmung benutzt werden.

Die Reaktion der geänderten Parameter sollte, sofern möglich, mit einem reaktionsschnellen Durchfluß- oder Druckmessgerät, welches im Auslauf nach dem Massedurchflußregler plaziert wurde, überwacht werden. Diese Methode ist der Überwachung des Ausgangssignals vorzuziehen, d.h. entweder über Smart Control oder der Analogausgänge. Hierdurch findet eine direkte, unverzögerte Kontrolle statt, die im Gegensatz zum verzögerten Ausgangssignal steht. Die Reaktionszeit der Steuerung, d.h. die Zeitspanne zum Erfassen des wirklichen Durchflusses, kann ca. 0,5 Sekunden bei einem Sollwertschritt von 0% auf 100% betragen. Das Ausgangssignal benötigt u.U. für diesen Schritt eine Zeit von 600 bis 700 Millisekunden. Während der Kalibration bei BROOKS wird ein schneller Drucktransmitter mit einer Reaktionszeit von typisch 100 Millisekunden eingesetzt.

Durch Änderungen der Proportionaleinstellungen , oder dem K_p -Wert im Fenster in Abbildung 4.16, wird die Steuerreaktion am stärksten beeinflusst. Bei Änderungen dieses Wertes – vergrößern oder verkleinern- sollte mit größter Vorsicht vorgegangen werden. Bei Vergrößern des K_p -Wertes wird die Reaktionsgeschwindigkeit größer, außerdem wird jedoch auch das kurzzeitige Überschwingen zunehmen. Eine Erhöhung des K_p -Wertes von 0,65 auf 0,8 ruft ein Überschwingen von 40% und mehr hervor. Eine zu starke Erhöhung des K_p -Wertes führt zu einer schnellen Oszillation, welche erst nach Übernahme der Steuerung durch einen langsameren Regler aufhört. Eine Verringerung des K_p -Wertes führt zu einer Verlangsamung der Reaktion, d.h. die Antwort benötigt eine längere Zeit, um den Endwert zu erreichen. Der ideale K_p -Wert liegt zwischen 0,5 und 6,0, abhängig von den jeweiligen Umgebungsbedingungen wie Eingangsdruck, Gegendruck etc, und ist somit als abhängig von Ihren Systembedingungen.

Durch Änderungen der Integraleinstellungen , oder des K_i -Wertes im Fenster der Abbildung 4.16, wird die Steuerreaktion am schwächsten beeinflusst. Eine Erhöhung des K_i -Wertes von 3,8 auf 4,5 ruft ein Langzeit-Überschwingen von ungefähr 10% hervor, welches langsam ausklingt, abhängig von Ihren Systembedingungen. Eine deutliche Änderung der Reaktionszeit erfolgt nicht, ein zu großer K_i -Wert führt lediglich zu einer langsamen Oszillation. Eine Verkleinerung des K_i -Wertes auf einen zu kleinen Wert (z.B. 2,0) führt zu einer langsamen Reaktion des Systems, welches weniger anfällig für Störungen aus dem Systems selbst und der

Umwelt ist. Generell können Sie den Ki-Wert zwischen 3,4 und 4,0 einstellen, um die richtige Reaktion zu bekommen. Die Überprüfung sollte wieder mit einem dem Regler im Auslauf nachgeschalteten Meßgerät erfolgen.

Im nächsten Abschnitt werden die Einstellungen der Parameter für das Regelventil besprochen, diese bieten ebenso ein Werkzeug zur Abstimmung der Systemreaktion.

4.11.2 Einstellen des Ventils

Die Werte für den Offset und die Spanne (wie in Abbildung 4.16 dargestellt) werden dazu benutzt, um Ausgangspunkt und Spanne des Steuerbereichs des Regelventils voreinzustellen. Die angezeigten Werte beziehen sich auf den A/D-Wandler und werden von diesem zur laufenden Einstellung des Ventils benutzt. Beide Werte sind dimensionslos und können im Wertebereich zwischen 0 und 62500 (etwa 16 bit) vorgegeben werden. Bitte beachten Sie hierbei, daß die Summe aus Offset und Spanne den Wert 62500 nicht überschreiten darf.

Der „Adaptive –Steuerungs-Modus“ wird wie folgt eingestellt:

OFF

Ohne adaptive Steuerung, das Ventil kann nur innerhalb des eingestellten Ventil-Steuerbereiches betrieben werden

OFFSET ONLY (eingeschränkt) (empfohlen)

Adaptive Steuerung nur für den Offset des Ventils, innerhalb eines begrenzten Bereiches. Der Ausgangspunkt des Ventil-Steuerbereiches (Offset) wird automatisch vom Gerät selbst eingestellt, sobald eine Abweichung des Offsets erkannt wird. Der Offsetwert kann sich nur zwischen zwei begrenzten Fixpunkten bewegen.

OFFSET/SPAN (eingeschränkt)

Adaptive Steuerung für Offset und Spanne des Ventils, innerhalb eines begrenzten Bereiches. Der Ausgangspunkt des Ventil-Steuerbereiches (Offset) und der Spanne wird automatisch vom Gerät eingestellt, sobald eine Abweichung des Offsets oder eine Spannenänderung erkannt wird. Der Offset und die Spanne können sich nur zwischen zwei begrenzten Fixpunkten bewegen.

OFFSET ONLY (unbeschränkt)

Adaptive Steuerung nur für den Offset des Ventils, innerhalb eines begrenzten Bereiches. Der Ausgangspunkt des Ventil-Steuerbereiches (Offset) wird automatisch vom Gerät selbst eingestellt, sobald eine Abweichung des Offsets erkannt wird. Der Offsetwert kann sich innerhalb des gesamten D/A-Wandlerbereiches (0-62500) bewegen.

OFFSET/SPAN (unbeschränkt)

Adaptive Steuerung für Offset und Spanne des Ventils, innerhalb eines begrenzten Bereiches. Der Ausgangspunkt des Ventil-Steuerbereiches (Offset) und der Spanne wird automatisch vom Gerät eingestellt, sobald eine Abweichung des Offsets oder eine Spannenänderung erkannt wird. Der Offset und die Spanne können sich innerhalb des gesamten D/A-Wandlerbereiches (0-62500) bewegen.

Für die meisten Anwendungen empfehlen wir die beschränkte adaptive Steuerung des Offsets. Sollte eine Neujustage des Ventil-Offsets und der

Spanne wegen geänderten Umweltbedingungen notwendig sein, so verfahren Sie bitte wie nachfolgend beschrieben:

- Stellen Sie sicher, daß das Gerät von Gas durchströmt wird.
- Setzen Sie den adaptiven Steuerungsmodus auf „Offset and span (unlimited)“ mittels Befehl **Device data / Controller settings**.
- Geben Sie einen Sollwert von 5% ein und warten Sie, bis sich der Durchfluß nach einigen Sekunden auf diesen Wert stabilisiert hat.
- Geben Sie einen Sollwert von 90% ein und warten Sie, bis sich der Durchfluß nach einigen Sekunden auf diesen Wert stabilisiert hat.
- Wiederholen Sie Schritt 3 und 4 mindestens dreimal.

Der digitale Massedurchflußregler hat nun den Offset und die Spanne ermittelt.

- Wechseln Sie mittels Befehl **Device data / Controller settings** vom adaptiven Steuerungsmodus in den empfohlenen „Offset only (limited)“ Modus.
- Führen Sie eine Datensicherung mit dem Befehl **Device data / Database.../ Backup** durch.

Die Einstellungen werden nun in den nicht-flüchtigen Speicher des Gerätes übertragen.

Hinweis:

Die adaptive Steuerungsfunktion ist in der Geräteversion 831-A-001 Revision D oder niedriger nicht implementiert. Bei Anschluß eines solchen Gerätes ist das Kontrollfeld für diese Funktion deaktiviert (grau hinterlegt).

4.12 Einstellen der Alarme

Die digitalen Massedurchflußgeräte sind mit einem "Alarm-handler" ausgerüstet. Unter einem "Alarm-handler" versteht man ein Programm, welches zur Steuerung von Abläufen im Rechner benutzt wird.

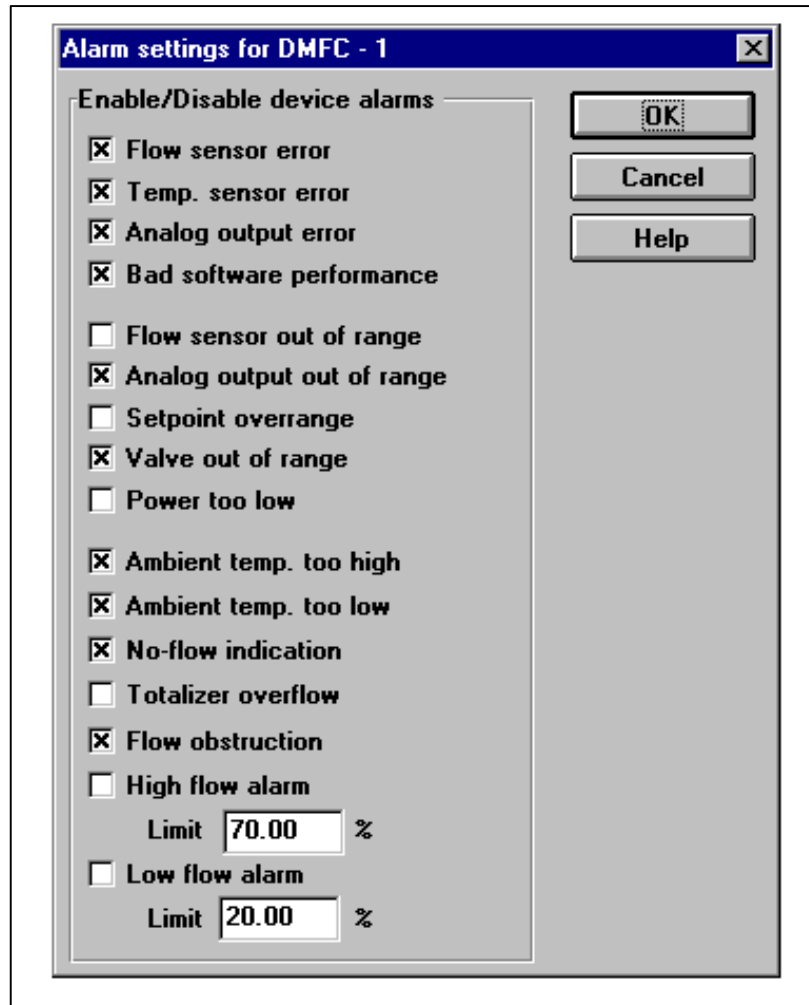
Dieses Programm erzeugt Alarmmeldungen, sobald das Gerät eine Fatal- oder Non-fatal-Alarmsituation erkennt. Die Alarmmeldungen werden auf drei verschiedenen Wegen angezeigt:

- auf dem Kommunikationsweg, d.h. SmartControl gibt eine Meldung im Statusfenster aus,
- über eine LED, diese befindet sich unter dem Gerätegehäuse auf der Platine, sowie
- über den Alarmausgang am D-Anschlußstecker des Gerätes.

Mit der Einführung der Softwarerevision E für die DMFM/C besteht die Möglichkeit, die Non-fatal-Alarme zu aktivieren oder zu deaktivieren.

Nach Aufrufen des Befehls "Device data / Alarm settings" öffnet das auf der nächsten Seite abgebildete Fenster.

Abbildung 4.17 Alarmeinstellungen



Das Fenster für die Alarmeinstellungen enthält verschiedene Kontrollkästchen, durch Anklicken können spezielle Non-fatal-Alarme aktiviert oder deaktiviert werden. Bei Verwendung der High- und/oder Low-Flow-Alarme müssen die Grenzwerte in Prozent des maximalen Durchflusses festgelegt werden.

Für detaillierte Informationen zu diesem Thema beachten Sie bitte den 6.Abschnitt Systemdiagnose und Fehlersuche ab Seite 63.

Hinweis:

Die folgenden Funktionen sind nicht in der DMFM/C 831-A-001 Softwareversion D oder niedrigeren Versionen implementiert:

- Totalizer overflow
- Flow obstruction
- High flow alarm
- Low flow alarm

Beachten Sie hierzu die Tabelle 6.2

5. Abschnitt Menü Preferences (Voreinstellungen)

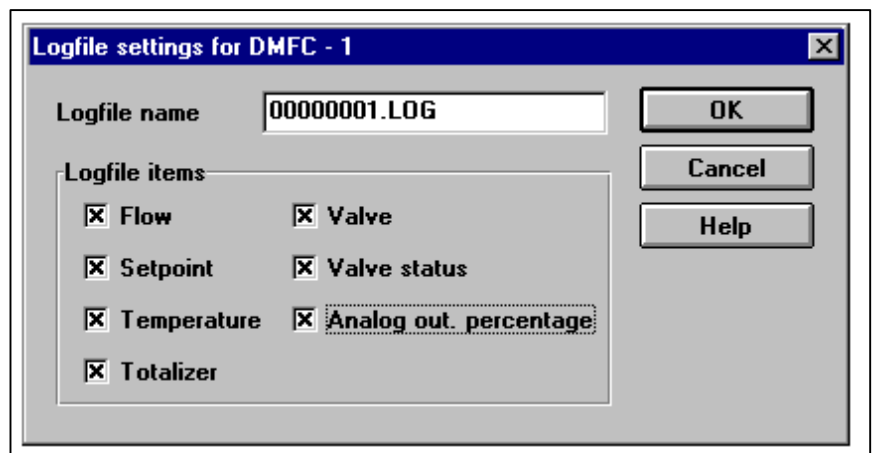
5.1 Einführung

In diesem Abschnitt werden die Einstellungen beschrieben, welche im Menü **Preferences** durchgeführt werden können. Hierin enthalten ist die Übertragung der aktuellen Parameter in eine Protokolldatei nach jedem Update sowie die Auswahl der Bezeichnung einer Protokolldatei. Weiterhin werden die möglichen Einstellungen für die Kommunikation beschrieben.

5.2 Einstellen der Protokolldateien

Nachdem Sie den Befehl **Logfile** im Menü **Preferences** aufgerufen haben, öffnet das in Abbildung 5.1 dargestellte Fenster.

Abbildung 5.1 Protokolldateien auswählen



In diesem Fenster können Sie die Bezeichnung der Protokolldatei auswählen, unter der Ihre Daten abgespeichert werden sollen. Die Dateierweiterung einer Protokolldatei wird grundsätzlich mit .LOG abgeschlossen, gleichgültig welche Endung Sie vorgegeben haben. Durch Voreinstellung ist die Bezeichnung der Protokolldatei bei einem digitalen Massedurchflußmesser oder -regler die TAG-Nummer des Gerätes mit dem Anhang .LOG. Zum Beispiel hat bei dem Gerät mit der TAG-Nummer T5012301 die Protokolldatei die Bezeichnung T5012301.LOG. Die Protokolldatei wird im gleichen Verzeichnis wie das Smart Control - Programm abgespeichert.

Die zu speichernden Daten können im gleichen Fenster durch Markieren der Kontrollkästchen vor den aktuellen Parametern ausgewählt werden. In Abbildung 5.1 sind alle Kontrollkästchen aufgrund der Voreinstellung markiert, das bedeutet, alle Parameter werden in der Protokolldatei gespeichert. Sollte das ausgewählte Gerät ein Massedurchflußmesser sein, so sind die Sollwerteinstellungen für die Steuerung, der Ventil-Override - Status und der zahlenmäßige Wert für das Ventil im Auswahlfeld deaktiviert und wird somit nicht gespeichert. Abbildung 5.2 zeigt als Beispiel einen Ausschnitt aus einer Protokolldatei.

Wie in Abschnitt 3.5.2 bereits erläutert, kann die Protokolldatei gedruckt oder in andere (Window´s oder Nicht-Window´s) Anwendungen importiert werden. Hierdurch besteht z.B. die Möglichkeit, in einer Tabellenkalkulation eine Datenanalyse über einen langen Zeitraum hinweg durchzuführen. Im nächsten Abschnitt finden Sie ein Beispiel, wie eine Protokolldatei nach Microsoft Excel importiert wird, um dann für weitere Analysen aufbereitet zu werden.

5.3 Import von Protokolldateien nach Microsoft Excel

Zum Exportieren einer Protokolldatei nach Microsoft Excel wird einfach in Excel über den Befehl **Datei / Öffnen** die Datei geöffnet. Da Excel diese Datei nicht als Excel-Format (XLS - Datei) erkennt, sondern als einfachen ASCII-Text, erfolgt der gesamte Datenimport in die erste Spalte der Tabellenkalkulation. Abbildung 5.3 zeigt die aus Abbildung 5.2 nach Excel importierte Protokolldatei.

Als ersten Schritt zur Aufbereitung der Daten zwecks späterer Analyse muß die Kopfzeile gelöscht werden, da diese für die eigentliche Analyse nicht benötigt wird. In Abbildung 5.3 ist beispielhaft die erste Zeile die Kopfzeile, welche nicht weiter benötigt wird. Eine Reihe wird gelöscht, indem Sie zuerst die Reihe durch Anklicken der Reihenummer mit der Maus markieren und dann über den Befehl **Bearbeiten / Löschen** diese entfernen.

Wie Sie in Abbildung 5.3 erkennen können, werden alle Datenspalten der Protokolldatei in der ersten Spalte des Arbeitsblattes , der Spalte A plaziert. Auf diese Weise können die Daten nicht für eine Analyse verwendet werden. Glücklicherweise können die Daten jedoch über verschiedene Spalten verteilt werden. Um dies durchzuführen müssen Sie zuerst die gesamte Spalte markieren (jedoch nur eine Spalte gleichzeitig für die Aufteilungsoperation) aus der Sie die Daten verteilen wollen. Klicken Sie dazu mit dem Mauszeiger auf die Spaltenbezeichnung, in diesem Fall auf die Spalte "A". Wählen Sie als nächstes den Befehl **Data / Parse** aus, es öffnet sich ein Fenster. Hier können Sie festlegen, wie die Daten auf verschiedene Spalten aufgeteilt werden sollen. Abbildung 5.4 zeigt das Excel-Fenster mit dem entsprechenden Auswahlfenster.

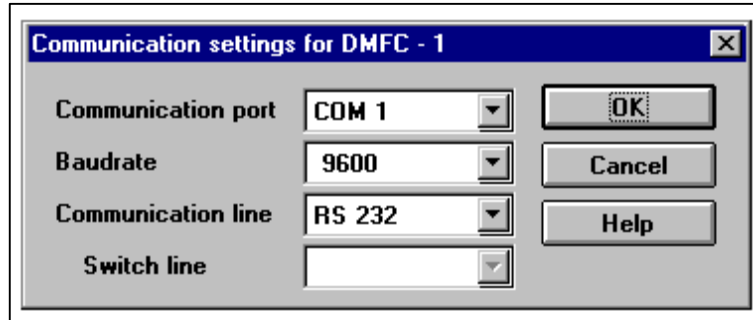
Nachdem Sie das Auswahlfenster geöffnet haben, macht Excel als erstes einen Vorschlag, wie die Zellen nach Durchführung dieses Befehls aufgeteilt werden sollen. Die Zellenränder werden durch rechteckige Klammern im Auswahlfenster **Parse** gekennzeichnet (siehe Abbildung 5.4). Sie können die Zellenränder selbst festlegen, indem Sie zusätzliche rechteckige Klammern einfügen. Sobald Sie die Aufteilung der Spalten zufriedenstellend durchgeführt haben, klicken Sie auf die "OK"-Schaltfläche, um den Befehl **Parse** auszuführen. Das Ergebnis ist in Abbildung 5.5 auf der nächsten Seite wiedergegeben.

Die Daten sind nun über mehrere Spalten verteilt. Eine Analyse oder die Erzeugung einer Grafik z.B. zwecks einfacher Trendanalysen kann nun durchgeführt werden. Für weitere Informationen beachten Sie bitte die Dokumentation zu Microsoft Excel .

5.4 Schnittstellen konfigurieren

Nach Öffnen des Menüs **Preferences / Communication** erscheint auf dem Bildschirm das Fenster zum Einstellen der Schnittstellen. Dieses Fenster ist in Abbildung 5.6 dargestellt.

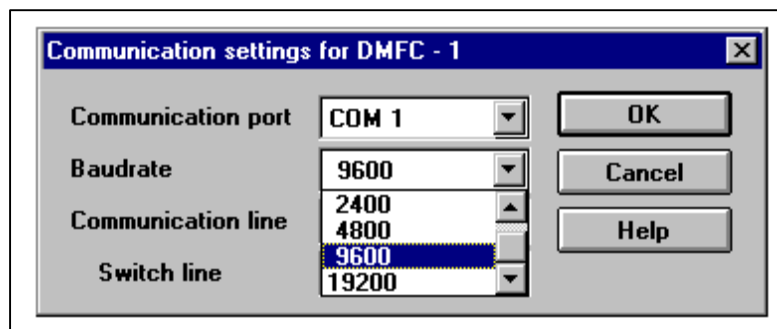
Abbildung 5.6 Auswahl der Kommunikationseinstellungen



Sie können hier die Einstellungen für die Kommunikation mit einem ausgewählten Gerät ändern. Normalerweise werden diese Einstellungen bereits bei Aufnahme eines neuen Gerätes im Hauptfenster (Kommunikationsaufnahme) festgelegt. Da es jedoch Gründe geben kann, diese Einstellungen zu ändern, gibt es dieses Auswahlfenster. Änderungen der Kommunikationseinstellung werden jedoch erst wirksam, nachdem die Gerätedatei geschlossen und anschließend wieder geöffnet wird.

Als Beispiel finden Sie in Abbildung 5.7 die Auswahl einer anderen Baudrate. Die Liste der verfügbaren Übertragungsraten erscheint, wenn Sie auf den Abwärtspfeil im Eingabefeld klicken. Eine andere Baudrate wird durch Doppelclick auf die gewünschte Einstellung und anschließendem Klick auf "OK"-Schaltfläche übernommen.

Abbildung 5.7 Ändern der Baudrate



6. Abschnitt Systemdiagnose und Fehlersuche

6.1 Einführung

Mittels Smart Control-Software besteht die Möglichkeit, bei einem Gerät, welches an einen Computer angeschlossen ist, Fehler zu suchen. In eingeschränktem Umfang können auch Fehler im Gassystem selbst festgestellt werden. Jedes an einen Computer angeschlossene Gerät führt kontinuierlich Selbsttests der eigenen Elektronik sowie der Datenbank durch, um die Funktionsfähigkeit sicherzustellen. Weiterhin werden die Messung und /oder die Steuerung des Gases sowie die Umweltparameter von jedem Gerät kontinuierlich überwacht. Eine außergewöhnliche Situation führt zur Erzeugung eines Status-Codes, welcher zum Hauptcomputer gesendet wird. Weitere vorhandene Status-Codes werden dort angezeigt. Die Smart Control-Software führt die Abfrage automatisch für diese zusätzliche Information durch und zeigt die Statusmeldung im Statusfenster an.

Durch passende Interpretation der Statusmeldung, welche vom angeschlossenen Gerät erzeugt wird, können Rückschlüsse auf die Funktionalität des Gerätes oder des Gassystems gezogen werden. In den folgenden Abschnitten werden die möglichen Fehlersituationen und die entsprechenden Meldungen, welche auftreten können, erklärt. Zusätzlich werden mögliche Fehlerursachen und deren Abhilfe erläutert.

6.2 Alarmtypen

Generell können bei jedem Gerät zwei verschiedene Alarmsituationen auftreten, die verhängnisvolle(fatal alarm) und die nicht verhängnisvolle Alarmsituation (non-fatal alarm). Eine verhängnisvolle Alarmsituation kann dann auftreten, wenn der ordnungsgemäße Betrieb entweder unmöglich oder zumindest undefiniert ist. Im Falle eines Fatal-Alarms wird das System heruntergefahren, um eine nicht definierte Regelung bzw. Messung zu vermeiden. Fast alle Aktionen werden angehalten, in verschiedenen Fällen sogar die Kommunikation. Damit Sie beim Auftreten einer solchen Situation erkennen können, was sich ereignet hat, blinkt dann eine auf der Elektronikhauptplatine platzierte LED. Die Blinkfrequenz ist von der Fehlerursache abhängig, damit Sie eine Fehlerbestimmung vornehmen können. Bei älteren Typen ist diese LED von außen nicht sichtbar, dazu müssen Sie das Gehäuse des Gerätes abnehmen. Ebenso ist der Alarmausgang des Gerätes (open-collector, Pin 3) am Stecker aktiviert, jedoch nicht mit einer bestimmten Frequenz.

Non-fatal-Fehlermeldungen werden dann erzeugt, wenn der Betrieb zwar möglich ist, das Ergebnis der Messung jedoch nicht eindeutig ist. Gewöhnlich werden solche Fehlermeldungen durch Umgebungsbedingungen hervorgerufen (kein Gasdurchfluß, zu hohe Temperatur etc.) oder bei Fehlern in der Hardware, z.B. Funktionsstörung des Analogausganges. Verschwindet der Fehler von selbst, so wird auch die Alarmmeldung gelöscht. In diesem Fall wird die Messung und Steuerung normal weitergefahren, die LED blinkt dann mit einer Frequenz von 2 Hz. Der Alarmausgang wird deaktiviert.

6.3 Diagnose nach dem Einschalten

Direkt nach dem Einschalten führt das Gerät zuerst einen kompletten Speichertest für den Programmspeicher und den Arbeitsspeicher durch, noch bevor die Datenbank aktiviert wurde. Zuerst wird der Programmspeicher (EPROM) getestet, um die Prüfsumme (die Summe aller Bytes des Programmspeicherabschnitts) dieses Speicherabschnittes festzustellen. Diese sollte den Wert 0000 (Hexadezimal) haben. Im Falle eines fehlerhaften Abschnitts (oder mehrere) wird die Summe nicht den exakten Wert von 0000 erreichen. In diesem Fall werden alle Aktionen angehalten, ebenfalls die Kommunikation, weil sich der Fehler im (ziemlich großen) Kommunikationsabschnitt befindet. Der Fehler wird als Fatal-Alarm angesehen. Die einzige Aktion des Gerätes beschränkt sich auf die Ausgabe der Fehlermeldung durch Blinken der LED auf der Hauptelektronikplatine und der Aktivierung des Alarmausgangs. Die LED blinkt mit etwa 20 Hz. Hierdurch werden Sie in die Lage versetzt, den Fehler zu bestimmen.

Wurde der EPROM -Test ohne Fehler durchgeführt, wird als nächstes der flüchtige Arbeitsspeicher (SRAM) geprüft. Es werden zwei verschiedene Binärmuster in jeden Speicherabschnitt eingeschrieben und ausgelesen. Die ausgelesenen Muster müssen mit den eingeschriebenen Mustern übereinstimmen. Wurde eine Abweichung festgestellt, d.h. der angesprochene Speicherbereich ist fehlerhaft, so muß davon ausgegangen werden, daß dieser Fehler ein Fatal-Alarm bedeutet. Alle Aktionen werden gestoppt, ebenfalls die Kommunikation. Die LED blinkt mit einer Frequenz von 10 Hz, der Alarmausgang wird aktiviert.

Sollte ein EPROM- oder SRAM – Fehler auftreten, so sollten Sie BROOKS Instrument zwecks Überprüfung des Gerätes kontaktieren.

6.4 Laufzeit Diagnose

Während des normalen Betriebes wird die Datenbank des nicht-flüchtigen Speicherteils wie auch des Arbeitsspeichers geprüft. Ein während des Tests festgestellter Fehler wird als verhängnisvoller Fehler (Fatal alarm) erkannt, dies führt dazu, daß das System ordnungsgemäß heruntergefahren wird. Ein Fehler der Datenbank ist tatsächlich ein undefinierter Zustand, der Inhalt wurde verfälscht oder die Elektronik hat versagt.

Die Arbeitskopie der Datenbank wird durch Vergleich der Prüfsumme jeden Parameters, der in der Datenbank enthalten ist, mit der Prüfsumme der Bytes, welche mit den Parametern in der gleichen Datenbank gespeichert sind, geprüft. Pro Sekunde wird ein Parameter getestet. Nach erfolgreichem Abschluß des Tests der Arbeitskopie der Datenbank wird der nicht-flüchtige Speicher oder die Backup-Datenbank überprüft. Dies geschieht durch Vergleich jeden Parameters im nicht –flüchtigen Speicher mit der seiner Arbeitskopie. Auch hier wird pro Sekunde ein Parameter geprüft. Parameter, welche von Ihnen selbst geändert, jedoch noch nicht gesichert wurden, sind von diesem Test ausgeschlossen. Beide Fehler treten eventuell gemeinsam mit Funktionsstörungen der Elektronik auf.

Ein dritte Diagnose wird nach Nullsetzen des Sensors durchgeführt. Kann ein Nullpunktgleich der Sensorbrückenschaltung vom Gerät nicht durchgeführt werden (d.h. eine Abweichung von mehr als 5% bleibt bestehen), so wird ein Fatal-Alarm ausgelöst und das System wird ordnungsgemäß heruntergefahren. Ein fehlerhafter Nullpunkt oder ein undefinierter Nullpunkt treten nicht ohne Ursache auf. Der dynamische Wirkungsbereich des Durchflußsensors wird negativ beeinflusst, sodaß ein

ordnungsgemäßer Betrieb nicht mehr möglich ist. Als eine Ursache kann eine Funktionsstörung der Elektronik angesehen werden. Weiterhin tritt diese Fehlermeldung auf, wenn das Verbindungskabel (Flat-Cable) zwischen Anschlußstecker und Sensor nicht angeschlossen oder defekt ist. Um dieses zu Überprüfen, müssen Sie zuerst das Gehäuse entfernen.

Tritt einer dieser Fatal-Alarme auf, so wird das System heruntergefahren, d.h. die Messung des Durchflusses und der Temperatur sind weiterhin möglich, die Regelung jedoch nicht. Aufgrund der bestehenden Kommunikation wird anhand des Statuscodes eine Fehlermeldung erzeugt. Diese wird zum Hauptrechner (PC) gesendet und als Statusmeldung im geöffneten Statusfenster angezeigt. Ändern von Parametern oder die Eingabe von Befehlen (z.B. Sensor Nullsetzen) sind nicht mehr möglich. Sollte der Fehler aufgrund einer fehlerhaften Elektronik aufgetreten sein, so sollten Sie Kontakt zu BROOKS Instrument aufnehmen, damit das Gerät überprüft werden kann.

6.5 Laufzeitüberwachung der Daten

Während der Laufzeit wird eine Anzahl von aktuellen Parametern überwacht. Überschreitet einer oder mehrere dieser Parameter die eigenen Grenzwerte, so wird ein Fatal-Alarm ausgelöst. Daraufhin beginnt die LED mit einer Frequenz von 2 Hz zu blinken, der Alarmausgang wird aktiviert und der Statuscode wird zum PC gesendet. Auf dem Bildschirm öffnet das Statusfenster mit der Statusmeldung.

Fehler am Durchflusssensor, Temperatursensor oder am Analogausgang führen zu diesem Alarm. Ein Sensorfehler wird dann ausgelöst, wenn das zum Prozessor übertragene Sensorsignal einen bestimmten Offset-Wert unterschreitet (d.h. der bleibende, also nicht zu beseitigende Offset des Sensors). Die Alarmmeldung wird für den Analogausgang dann ausgelöst, wenn der tatsächliche Wert des Analogausganges mehr als 10 % (des maximalen Meßbereichs) vom erwarteten Wert abweicht. Die Ursache hierfür kann ein Kurzschluß oder ein zu hoch belasteter Analogausgang sein. Sensor- oder Temperaturfehler können bei unterbrochener Verbindung auftreten, d.h. das Flachkabel zwischen Sensor und Stecker auf der Elektronikplatine ist nicht angeschlossen. In diesem Fall müssen Sie das Gehäuse öffnen und das Kabel wieder aufstecken.

Ein Überlaufalarm kann vom Durchflusssensor oder vom Analogausgang ausgehen. Ist das verwendete Gerät ein Massedurchflußregler, so kann dieser Alarm vom analogen Sollwerteingang oder vom Ventil ausgelöst werden. Der Sensor erzeugt ein Überlaufsignal, wenn das Durchflußsignal 110% überschreitet. Nach Unterschreiten von 105% wird das Signal wieder gelöscht.

Der Analogausgang erzeugt dann ein Alarmsignal, wenn das Analogausgangsmodul (Elektronik) bedingt durch die Grenzen des D/A-Wandlers ein entsprechendes Ausgangssignal nicht generieren kann. Wurde bei einem Massedurchflußregler der analoge Sollwerteingang als Sollwertquelle festgelegt, ein Eingangssignal auf diesen Sollwerteingang gegeben, wobei der Sollwert dann über 105% steigt, so wird ein Überlaufalarm ausgelöst. Der Alarm wird nach Unterschreiten von 102% gelöscht.

Um solche sogenannte „Controller windup“ (Aufschaukeln des Reglers) zu vermeiden, wurde die Software des PID-Reglers auf das Fünffache des Durchflußwertes unter normalen Bedingungen begrenzt. Dieser Wert wird dann erreicht, wenn der Regler vergeblich versucht, einen vorgegebenen Durchfluß zu erzeugen, der jedoch z.B. aufgrund des fehlenden Gases

nicht erreicht werden kann. An diesem Punkt wird ein Ventil-Überlaufalarm erzeugt, welcher anzeigt, daß der maximale Steuerwert erreicht ist (obwohl es eigentlich ein Überlauf des Reglers wäre). In diesem Fall zeigt die Messung einen Durchfluß von weniger als 2% an, die Meldung „no flow indication“ (kein Durchfluß) wird zusätzlich generiert.

Mißt der im Gerät befindliche Temperatursensor eine Umgebungstemperatur, welche die im Menü **Device Data / Mechanical Data** vorgegebene, absolute Temperaturgrenze um mehr als 5°C überschreitet, so wird die Meldung „ Ambient temperature to high „ oder „ Ambient temperature to low „ ausgegeben. Diese Meldung wird z.B. bei einem Gerät mit der Umgebungstemperaturgrenze von 70°C bei Erreichen von 80°C erzeugt. Die Temperaturgrenzen werden als Testkriterium festgelegt, so auch für ein Gerät mit externer Elektronik. Das bedeutet für dieses Gerät, daß für hohe Temperaturen der Alarm nach Überschreiten der Temperaturgrenze von 100°C ausgelöst wird. Sobald sich das Gerät wieder innerhalb des spezifizierten Temperaturbereiches befindet, erlischt die Alarmmeldung.

Weiterhin wird die analoge Spannungsversorgung der Elektronikplatinen überwacht. Die Analogelektronik benötigt als Spannungsversorgung 15 Volt, die digitale Elektronik benötigt 5 Volt für den Betrieb. Unterschreitet die Spannungsversorgung für die Analogelektronik 12 Volt, so ist eine ordnungsgemäße Funktion nicht mehr gewährleistet, ein Alarmsignal wird erzeugt. Nach Erreichen oder Überschreiten der 12 Volt erlischt das Alarmsignal. Die Ursache des Alarmsignals kann extern liegen, z.B. Spannungsversorgung ist zu niedrig, oder auch intern, z.B. Kurzschluß auf der Elektronikplatine.

Im folgenden Abschnitt sind alle Alarmmeldungen, die möglichen Ursachen sowie Aktionen zur Fehlerbehebung aufgeführt. Zusätzlich wird gezeigt, wie die Alarmmeldungen zur Fehlersuche im System benutzt werden können.

6.6 Systematische Fehlersuche

In diesem Abschnitt werden alle Statusmeldungen aufgelistet, welche vom Gerät erzeugt werden sowie die möglichen Ursachen und die notwendigen Schritte zur Behebung der Fehler. Eine summarische Auflistung der Fatal-Alarme finden Sie in Tabelle 6.1

Um eine notwendige Reparatur des Gerätes zu beschleunigen, ist es wichtig, daß Sie ausführliche Notizen über die Situation, in der ein Alarm auftrat und die eventuell durchgeführten Schritte zur Behebung des Fehlers mitsenden.

6.7 Tabelle: Fehlersuche bei Fatal-Alarm

Anzeige / Meldung	Mögliche Ursache	Behebung
LED blinkt mit 20 Hz / Alarmausgang ist aktiviert Keine Kommunikation	Prüfsumme im Programmspeicher beim Einschalten ungleich: 1. Elektronikfehler möglich	Kontaktieren Sie BROOKS ! Das Gerät muß überprüft werden!
LED blinkt mit 10 Hz / Alarmausgang ist aktiviert Keine Kommunikation	Schreib-/ Lesefehler im SRAM beim Einschalten erkannt: 1. Elektronikfehler möglich	Kontaktieren Sie BROOKS ! Das Gerät muß überprüft werden !
LED blinkt mit 5 Hz / Alarmausgang ist aktiviert Status: „Database corrupt“ Keine Durchflußsteuerung	Prüfsumme der Parameter in Arbeitsdatenbank ungleich: 1. Irreguläre Änderung der Datenbankparameter 2. Elektronikfehler möglich	1. Spannungsversorgung nochmals einschalten (geänderte Daten gehen verloren) 2. Gleicher Fehler nach ca. 5 min.: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !
LED blinkt mit 5 Hz / Alarmausgang ist aktiviert Status: „EEPROM corrupt“ Keine Durchflußsteuerung	Vergleich Festspeicher- und Arbeitsdatenbank: 1. Irreguläre Änderung der Datenbankparameter 2. Elektronikfehler möglich	1. Spannungsversorgung nochmals einschalten (geänderte Daten gehen verloren) 2. Gleicher Fehler nach ca. 10 min.: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !
LED blinkt mit 5 Hz / Alarmausgang ist aktiviert Status: „Sensor zero failed“ Keine Durchflußsteuerung	Korrekturer Nullabgleich des Durchflußsensors konnte nicht durchgeführt werden: 1. Elektronikfehler möglich 2. Sensorfehler	1. Gehäuse entfernen, prüfen, ob Sensorkabel angeschlossen ist.(siehe Hinweis) 2. Spannungsversorgung nochmals einschalten und Nullabgleich durchführen 3. Fehler bleibt: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !

Hinweis:

Bitte beachten Sie bei der Überprüfung des Sensoranschlußkabels, daß das Kabel 7 Buchsen besitzt, der Gegenstecker auf der Platine jedoch 8 Stecker! Das Sensorkabel muß auf die Stecker 1 bis 7 (von links nach rechts) gesteckt werden, ein Stecker auf der rechten Seite bleibt unbelegt !

Eine summarische Auflistung der Non-Fatal-Alarme finden Sie in Tabelle 6.8. Bei diesen Alarmen blinkt die LED mit einer Frequenz von 2 Hz, der Alarmausgang ist aktiviert.

6.8 Tabelle: Fehlersuche bei Non-Fatal-Alarmen

Anzeige / Meldung	Mögliche Ursache	Behebung
„Flow sensor error“ (Durchflußsignal ist kleiner als der halbe, remanente Offset)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor fehlerhaft oder nicht angeschlossen 2. Elektronikfehler möglich 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gehäuse entfernen, prüfen ob der Sensor auf der Platine angeschlossen ist 2. Alarm kommt wieder: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !
„Temperatur sensor error“ (Temperatursignal ist unterhalb eines bestimmten Offset – Wertes)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor fehlerhaft oder nicht angeschlossen 2. Elektronikfehler möglich 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gehäuse entfernen, prüfen ob der Sensor auf der Platine angeschlossen ist 2. Alarm kommt wieder: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !
„analog output error“ (Das wirkliche Ausgangssignal weicht mehr als 10% vom erwarteten ab)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Versorgungsspannung ist zu niedrig („Power too low“-Nachricht muß angezeigt werden) 2. Falsche Belastung des Ausgangs (Kurzschluß?) 3. Elektronikfehler möglich 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen, ob die Spannungsversorgung mindestens 15 V beträgt. 2. Prüfen, ob der Ausgang korrekt angeschlossen ist 3 Alarm bleibt: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !
„Setpoint overrange“ (Analog Sollwert > 1005)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausgewählte Sollwertquelle ist entweder 0-5V oder 1-5V, aber das Analogsignal ist größer als 5V 2. Ausgewählte Sollwertquelle ist entweder 0-20mA oder 4-20mA, Steckbrücke J1 ist nicht gesteckt oder fehlt 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherstellen, daß das Signal unter 5V bleibt, oder 2. Falls ausgewählte Sollwertquelle 0-20mA bzw 4-20mA ist, Steckbrücke J1 plazieren (siehe Abb.: 2.1)
„Analogue output out of range“ (Analogwert zu hoch für D/A-Wandler)	Durchfluß ist zu hoch oder Druchflußsensor ist zu hoch (siehe „Flow sensor out of range“), der Ausgang kann nicht folgen	Sicherstellen, daß sich der Durchfluß innerhalb der Gerätegrenzen befindet.
„Valve out of range“ (Ventil ist maximal geöffnet, kein Durchfluß möglich)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fehlender Gasdurchfluß („No-flow-indication“ wird angezeigt) 2. Nicht genügend Prozeßdruck auf der Einlaßseite oder der für das Ventil eingestellte Gasdruck fehlt. 3. Das Ventil hat mechanische Probleme 4. Die Versorgungsspannung für das System (und das Ventil) ist zu gering (Ventil regeln nicht möglich. 5. Die Düse ist verstopft. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherstellen, daß der richtige Gasdruck am Gerät anliegt. 2. Sicherstellen, daß die Versorgungsspannung in der richtigen Höhe anliegt, Eingabe eines „valve override open“-Befehls zur Prüfung des Ventils 3. Neujustage des Ventil – Offsets und der Spanne 4. Blende reinigen 5. Fehler besteht weiter: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !

Tabelle 6.8: Fehlersuche bei Non-Fatal-Alarmen (Fortsetzung)

Anzeige / Meldung	Mögliche Ursache	Behebung
<p>„Ambient temperature too high“ „Ambient temperature too low“ (Umgebungstemperatur ist außerhalb der Betriebsgrenzen)</p>	<p>1. Umgebungstemperatur ist zu hoch oder zu niedrig für das spezifizierte Gerät. 2. Möglicherweise falsch angeschlossenes Sensor-Flachkabel (Zusätzliche Meldungen: „Flow sensor error“ oder „Flow sensor out of range „) 3. Sensor oder Elektronik defekt</p>	<p>1. Sicherstellen, daß die Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich liegt. 2. Gehäuseabdeckung entfernen und Sensorkabel auf richtigen Anschluß prüfen. 3. Fehler besteht weiter: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !</p>
<p>„Power too low“ (Analogspannung ist < 12 Volt)</p>	<p>1. Die angelegte Versorgungsspannung beträgt wenige als 15 Volt 2. Kurzschluß auf der Elektronikplatine</p>	<p>1. Sicherstellen, daß die angelegte Versorgungsspannung den Anforderungen entspricht. 2. Fehler besteht weiter: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !</p>
<p>„No-flow indication“ (Der Ausgang des Durchflußsensors ist kleiner als 2% bei geöffnetem Ventil)</p>	<p>Meldung kommt gleichzeitig mit „Valve out of range“ (siehe dort). Unter Umständen kein Gas vorhanden. 2. Gassensor verstopft 3. Es findet kein Gasdurchfluß statt, weil das Ventil nicht öffnet.</p>	<p>1. Sicherstellen, daß ein Gasdurchfluß durch das System stattfindet. 2. Sicherstellen, daß der Gasdruck und die Ventileinstellungen korrekt sind. 3. Falls notwendig, Sensor reinigen.</p>
<p>„Low flow alarm“ oder „High flow alarm“ (der gemessene Durchfluß befindet sich außerhalb der Gerätegrenzen)</p>	<p>Das Gerät zeigt an, daß der gemessene Durchfluß die spezifizierten Grenzen überschreitet. Prüfen Sie die Einstellungen im Menü „Device Data/Alarm settings“.</p>	<p>Werden diese Alarme nicht benötigt, so deaktivieren Sie diese im Menü „Device Data/Alarm settings“.</p>
<p>„Totalizer overflow“ (Zähler überschreitet den maximalen Wert)</p>	<p>Der Durchflußzähler überschreitet den maximalen Wert und beginnt wieder von Null.</p>	<p>Halten Sie den Zähler mit dem Befehl „Device Data/Actual Data“ an, führen einen Reset durch und starten den Zähler bei Bedarf. Wird der Zähler nicht benötigt, so deaktivieren Sie diesen im Menü „Device Data/Alarm settings“</p>
<p>„Flow obstruction“ (Es kann kein Durchfluß stattfinden)</p>	<p>Meldung kommt gleichzeitig mit der „Valve out of range“ – Meldung. Verstopfung der Ein- oder Auslaßöffnung des Gerätes. 2. Am Gerät liegt kein Gas an, „No-flow indication“ wird gleichzeitig gemeldet.</p>	<p>1. Prüfen Sie den Ein- und Auslaß des Gerätes auf Verstopfung. 2. Sicherstellen, daß am Gerät Gas mit dem notwendigen Druck ansteht.</p>

7. Abschnitt Umrechnungen

7.1 Einführung

In diesem Abschnitt wird die Umrechnung dargestellt, wie sie bei den BROOKS Massedurchflußmessern und -reglern zur Umrechnung von Masse (-durchfluß), Dichte, Temperatur und Druck verwendet wird. Die Umrechnung wird von den BROOKS Massedurchflußmessern und -reglern selbst durchgeführt, das Smart Control-Programm ist hieran nicht beteiligt. Die Geräte speichern ihre Daten intern in physikalischen Einheiten ab (l/min bei 273,15 K/1013,33 mbar, kg/l bei 273,15 K/1013,33 mbar, Kelvin und Bar), zusammen mit einem Einheiten - Code der vom Host-PC definiert wurde. Wenn Daten in einer bestimmten Einheit zum Gerät gesendet werden, rechnet das Gerät die momentanen Werte zuerst in die internen physikalische Einheiten um. Beim Auslesen von Daten aus dem Gerät werden die Einheiten zuerst von den internen physikalischen Einheiten in die vom Anwender ausgewählten Einheiten umgerechnet.

7.2 Umrechnung der Durchflußrate

Alle Durchflußwerte, die am Datenaustausch während der Kommunikation beteiligt sind, ob als volumetrischer Durchfluß pro Zeiteinheit bei bestimmten Referenzbedingungen oder als Massedurchfluß pro Zeiteinheit, werden intern auf die verwendete Durchflußeinheit von Liter pro Minute bei 273,15 K und 1013,33 mbar umgerechnet. Für die Umrechnung des Massedurchflusses werden die Dichtewerte miteinbezogen. Die Dichteeinheit muß in Kilogramm pro Liter bei 273,15 K und 1013,33 mbar ausgedrückt werden(d.h. unter "Normalbedingungen"). Dies bedeutet, daß die Umrechnung der Dichte vor der Umrechnung der Durchflußrate erfolgt, abhängig vom jeweiligen Befehl.

Da Gase aufgrund ihres physikalischen Verhaltens kompressibel sind, müssen für den volumetrischen Durchfluss die Einheiten und die Referenzbedingungen vorgegeben werden. Die Umrechnung auf die Referenzbedingungen wird zuerst durchgeführt. Dies erfolgt jedoch nur dann, wenn die Einheiten der Referenzbedingung und die Einheiten, in die umgerechnet werden soll, nicht identisch sind. Die Umrechnung wird mittels des Boyl-Gay-Lussac'schen Gesetzes durchgeführt,

$$V_2 = \frac{(P_1 \times T_2)}{P_2 \times T_1} \times V_1$$

wobei P der Druck, T die Temperatur und V das Volumen (Einheiten pro Zeit) bedeuten. Die Indexe 1 und 2 stehen für die verschiedenen Referenzbedingungen. Durch Umstellen der Formel ergibt sich :

$$V_2 = \frac{(P_1 \times T_2)}{P_2 \times T_1} \times V_1$$

Die bei der Umrechnung verwendeten Referenzbedingungen können entweder aus den im Gerät abgelegten Gasdaten übernommen werden oder aus den durch Eingabe zugeteilten Bedingungen. Im zuletzt

genannten Fall kann es sein, daß die Werte zuerst umgerechnet werden müssen. Es besteht die Möglichkeit, daß die gespeicherten Werte von den intern verwendeten Einheiten für Druck und Temperatur abweichen. Die Umrechnungsfaktoren der Tabellen 7.4 bis 7.8 wurden dem Buch *The Handbook of Chemistry and Physics*, 60. Auflage, CRC Press Inc. Cleveland, Ohio, entnommen.

7.3 Tabelle: Umrechnung der Durchflußrate

Einheiten der Durchflußrate	Umrechnung auf l/min (bei 273,15 K / 1013,33 mbar)	Umrechnung von l/min (bei 273,15 K / 1013,33 mbar)
Milliliter pro Sekunde	$Y = X * (60/1000)$	$Y = X * (1000/60)$
Milliliter pro Minute	$Y = X * (1/1000)$	$Y = X * 1000$
Milliliter pro Stunde	$Y = X * (1/ 6000)$	$Y = X * 60000$
Liter pro Sekunde	$Y = X * 60$	$Y = X * (1/60)$
Liter pro Minute	Keine Umrechnung	Keine Umrechnung
Liter pro Stunde	$Y = X * (1/60)$	$Y = X * 60$
Kubikmeter pro Sekunde	$Y = X * 60000$	$Y = X * (1/60000)$
Kubikmeter pro Minute	$Y = X * 1000$	$Y = X * (1/1000)$
Kubikmeter pro Stunde	$Y = X * (1000/60)$	$Y = X * (60/1000)$
Gramm pro Sekunde	$Y = X * (60/1000)*(1/D)$	$Y = X * D * (1000/60)$
Gramm pro Minute	$Y = X * (1/1000)*(1/D)$	$Y = X * D * 1000$
Gramm pro Stunde	$Y = X * (1/60000)*(1/D)$	$Y = X * D * 60000$
Kilogramm pro Sekunde	$Y = X * 60 * (1/D)$	$Y = X * D * (1/60)$
Kilogramm pro Minute	$Y = X * (1/D)$	$Y = X * D$
Kilogramm pro Stunde	$Y = X * (1/60) * (1/D)$	$Y = X * D * 60$
Pfund pro Sekunde	$Y = X * 27,2155422 * (1/D)$	$Y = X * D * (1/27,2155433)$
Pfund pro Minute	$Y = X * (1/2,20462262) * (1/D)$	$Y = X * D * 2,20462262$
Pfund pro Stunde	$Y = X * (1/132,277357) * (1/D)$	$Y = X * D * 132,277357$

X stellt den umzurechnenden Wert dar, Y ist der umgerechnete Wert, D bedeutet Dichtewert des gemessenen Gases, ausgedrückt in Kilogramm pro Liter bei 273,15 K und 1013,33 mbar.

7.4 Umrechnung der Dichte

Die im Gerät gespeicherte Einheit der Gasdichte wird dazu benutzt, die Durchflußrate in Masse pro Zeiteinheit aus der internen Durchflußrate zu berechnen, ausgedrückt in Liter pro Minute bei 273,15 Kelvin und 1013,33 mbar. Um die Kommunikation mit den BROOKS Massedurchflußmessern und -reglern zu erleichtern, sollte die Einheit der Dichte bei 273,15 Kelvin und 1013,33 mbar angegeben werden. Intern wird die Dichte in Kilogramm pro Liter bei 273,15 Kelvin und 1013,33 mbar berechnet. Die Formeln zur Umrechnung der Dichte sind in Tabelle 7.5 aufgeführt.

7.5 Tabelle: Umrechnung der Dichte

Dichteeinheiten	Umrechnung auf kg/l	Umrechnung von kg/l
Gramm pro Kubikmeter	Keine Umrechnung	Keine Umrechnung
Kilogramm pro Kubikmeter	$Y = X/1000$	$Y = X * 1000$
Pfund pro Kubikfuß	$Y = X / 62,42796203$	$Y = X * 62,42796203$
Kilogramm pro Liter	Keine Umrechnung	Keine Umrechnung
Gramm pro Liter	$Y = X /1000$	$Y = X * 1000$

X stellt den umzurechnenden Wert dar, Y ist der umgerechnete Wert.

7.6 Umrechnung der Temperatur

Intern werden alle Temperatureinheiten in Kelvin berechnet. Die Umrechnung der Temperaturwerte auf Kelvin erfolgt sofort nach Erhalt der benötigten Daten, während die Umrechnung der vom Anwender bestimmten Temperatureinheiten direkt vor dem Absenden der Antwort erfolgt. Die Formeln zur Umrechnung der Temperatur sind in Tabelle 7.7 aufgeführt.

7.7 Tabelle: Umrechnungen der Temperatur

Temperatureinheiten	Umrechnung in Kelvin	Umrechnung von Kelvin
°C	$Y = X + 273,15$	$Y = X - 273,15$
°F	$Y = (5/9) * (X + 459,67)$	$Y = (9/5) * (X - 459,67)$
Kelvin	Keine Umrechnung	Keine Umrechnung

X stellt den umzurechnenden Wert dar, Y ist der umgerechnete Wert.

7.8 Umrechnung des Druckes

Intern werden alle Druckeinheiten in Bar berechnet. Die Umrechnung der Druckwerte auf Bar erfolgt sofort nach Erhalt der benötigten Daten, während die Umrechnung der vom Anwender bestimmten Druckeinheiten direkt vor dem Absenden der Antwort erfolgt. Die Formeln zur Umrechnung der Temperatur sind in Tabelle 7.9 aufgeführt.

7.9 Tabelle: Umrechnung des Druckes

Druckeinheiten	Umrechnung in bar	Umrechnung von bar
Psi	$Y = X * 0,068974$	$Y = X / 0,068974$
Bar	Keine Umrechnung	Keine Umrechnung
Millibar	$Y = X * 0,001$	$Y = X / 0,001$
Kilogramm pro cm ²	$Y = X * 0,9806652$	$Y = X / 0,9806652$
Pascal	$Y = X * 0,00001$	$Y = X / 0,00001$
Kilopascal	$Y = X * 100$	$Y = X / 100$
Torr	$Y = X * 1,33322E^{-3}$	$Y = X / 1,33322E^{-3}$
Atm	$Y = X * 1,01325$	$Y = X / 1,01325$

X stellt den umzurechnenden Wert dar, Y ist der umgerechnete Wert.

8. Abschnitt Liste der Parameter

In diesem Abschnitt werden alle diejenigen Parameter der BROOKS Massedurchflußmesser und -regler aufgelistet, auf welche der Anwender mittels Smart Control - Programm zugreifen kann. Jeder Parameter ist mit Namen und den verfügbaren Optionen (sofern vorhanden) aufgeführt. Weiterhin ist gekennzeichnet, ob der Zugriff auf die Parameter über Lese-/ Schreib- bzw. Passwortschutz gesichert ist.

8.1 Tabelle: Allgemeine Parameter

Parameter	Option	Zugriff
Hersteller Identnummer	BROOKS Instrument (Code 10)	R
Modellcode	5850S 5851S 5853S 5860S 5861S 5863S 5864S	R
Seriennummer	0 - 16777215	R/W/P
Universal command revision number	0 - 225	R
Transmitter specific command revision number	0 - 225	R
Revisions - Nummer der Software	0 - 225	R
Revisions - Nummer der Hardware	xxxxx.yyy (binär) xxxxx = 0 - 32 Hardware-Rev. yyy = 0 - 7 physik.Signalcode	R
Auftragsnummer	12 Zeichen	R
Endmontagenummer	0 - 16777215	R
Schreibschutzcode	Schreibschutz aktiviert Schreibschutz deaktiviert	R/W/P
TAG - Nummer	9 Zeichen	R/W/P
TAG - Beschreibung	16 Zeichen	R/W/P
Datum (verknüpft mit der TAG-Nummer)	dd-mm-yy dd = Tag mm = Monat yy = Jahr - 99	R/W/P
Nachricht (verknüpft mit der TAG-Nummer)	32 Zeichen	R/W/P

8.2 Tabelle: Konfigurations - Parameter

Parameter	Optionen			Zugriff
Temperatureinheit für maximalen Temperaturbereich	°C °F Kelvin			R
Temperaturmaximum, absolut	max. 343,15 K oder 373,15K (bei externer Elektronik)			R
Temperaturminimum, absolut	max.: 273,15 K			R
Druckeinheit für maximalen Druckbereich	psi bar mbar Pa Kpa torr atm kg/cm ²			R
Druckmaximum, absolut	max.: 100 bar(a) für Massedurchflußregler 300 bar(a) für Massedurchflußmesser			R
Ventiltyp (nur bei Regler)	Normal - geöffnet Normal - geschlossen Ventil deaktiviert bei Massedurchflußmesser			R
Düsengröße (nur bei Regler)	5850 S: 0,0013 inch 0,0020 inch 0,0030 inch 0,0040 inch 0,0050 inch 0,0070 inch 0,0100 inch 0,0140 inch 0,0200 inch 0,0280 inch 0,0320 inch 0,0480 inch 0,0520 inch 0,0620 inch 0,0670 inch 0,0780 inch 0,0930 inch 0,1160 inch 0,1200 inch	5851 S: 0,0040 inch 0,0067 inch 0,0091 inch 0,0120 inch 0,0160 inch 0,0210 inch 0,0260 inch 0,0310 inch 0,0360 inch 0,0410 inch 0,0465 inch 0,0550 inch 0,0635 inch 0,0700 inch 0,0760 inch 0,0820 inch 0,0935 inch 0,1065 inch 0,1200 inch 0,1405 inch	5853 S: 0,0200 inch 0,0280 inch 0,0320 inch 0,0480 inch	R
Werkstoff des Ventilsitzes (nur bei Regler)	316 SS (Edelstahl) PTFE (Teflon®) Viton Buna-N Kalrez® EPDM			R
Werkstoff der O-Ringe	316 SS (Edelstahl) PTFE (Teflon®) Viton Buna-N Kalrez® EPDM			R

Tabelle 8.2: Konfigurations - Parameter (Fortsetzung)

Parameter	Optionen			Zugriff
Absoluter,maximaler Druckverlust, ausgedrückt in den gleichen Einheiten wie die maximale Druckstufe	5850 S:	5851 S:	5853 s:	R
	100 bar	100 bar	20 bar	
	45 bar	45 bar		
	38 bar	35 bar		
	22 bar	26 bar		
	16 bar	22 bar		
	12 bar	18 bar		
	6 bar	13 bar		
	5 bar	11 bar		
	4 bar	10 bar		
	3 bar	6 bar		
	2 bar	5 bar		
	1,5 bar	4 bar		
		3 bar		
		2 bar		
	1,5 bar			

8.3 Tabelle: Kalibrier-Parameter

Parameter	Optionen	Zugriff
Name des Prüfers	12 Zeichen	R
Letztes Kalibrierdatum	dd-mm-yy dd = Tag mm = Monat yy = Jahr	R
Bezeichnung des Prozessgases (für jedes Gas)	12 Zeichen	R
Einheit der Dichte (für jedes Gas)	g/cm ² kg/m ³ lb/ft ³ kg/l g/l	R
Betrag der Dichte (für jedes Gas)	Gasabhängiger Wert, (<0,0)	R
Einheit des Durchflusses (für jedes Gas)	ml/s ml/min ml/h l/s l/min l/h m ³ /s m ³ /min m ³ /h	R
Einheit der Referenztemperatur (für jedes Gas)	°C °F Kelvin	R
Referenztemperaturbetrag (für jedes Gas)	Betrag der Temperatur typisch 0°C bis 20°C	R
Einheit des Druckes (für jedes Gas)	psi bar mbar Pa Kpa torr atm kg/cm ²	R
Betrag des Druckes (für jedes Gas)	Betrag des Druckes typisch 1013,33 mbar oder 1 atm	R

Tabelle 8-3: Kalibrier-Parameter (Fortsetzung)

Parameter	Optionen	Zugriff
Meßbereiche (für jedes Gas)	5850S/5860S: min. 0,003 l/min max. 30 l/min 5851S/5861S: min. 20 l/min max. 100 l/min 5853S/5863S: min. 100 l/min max. 1000 l/min 5864: min. 18 m ³ /h max. 2160 m ³ /h	R
Erweiterungsfaktor der Meßbereiche (für jedes Gas)	0,8...1,2	R
Linearisierungskoeffizient a ₀ bis a ₃ (für jedes Gas)	a ₀ : typisch -0,00xxx ≤ Wert ≤ 0,00xxx a ₁ : typisch 0,8 ≤ Wert ≤ 5,0 a ₂ und a ₃ : typisch -0,5 ≤ Betrag ≤ 0,5	R
Einheit der Prozesstemperatur (für jedes Gas)	°C °F Kelvin	R
Einheit des Prozessdruckes (für jedes Gas)	psi bar mbar Pa KPa torr atm kg/cm ²	R
Prozess-Referenzdruck (für jedes Gas)	Absolut Überdruck	R
Prozesstemperatur (für jedes Gas)	max.: 343,15 K oder 373,15 K (mit externer Elektronik) min.: 273,15 K	R
Prozess-Eingangsdruck (für jedes Gas)	max.: 100 bar (a) Massdurchflussregler 300 bar (a) Massdurchflussmesser min.: 0,8 bar (a) für beide Gerätetypen	R
Prozess-Ausgangsdruck (für jedes Gas)	Abhängig vom maximalen Druckabfall, wird bestimmt durch die Auswahl der Düsengröße bei Massedurchflussregler 0 bar (a) bei Massedurchflussmesser	R
Bezeichnung des Kalibriergases (für jedes Gas)	12 Zeichen	R
Bezeichnung des Kalibriergerätes (für jedes Gas)	12 Zeichen	R
Kalibriertemperatur (für jedes Gas)	max.: 343,15 K oder 373,15 K (mit externer Elektronik) min.: 273,15 K	R
Eingangsdruck bei Kalibration (für jedes Gas)	max.: 100 bar (a) Massedurchflussregler 300 bar (a) Massedurchflussmesser min.: 0,8 bar (a) für beide Gerätetypen	R
Ausgangsdruck bei Kalibration (für jedes Gas)	Abhängig vom maximalen Druckabfall, wird bestimmt durch die Auswahl der Düsengröße bei Massdurchflussregler 0 bar (a) bei Massdurchflussmesser	R
Kalibriergasfaktor (für jedes Gas)	Verhältnis zwischen der molaren Wärmekapazität des verwendeten Kalibriergases und der molaren Wärmekapazität des Prozessgases. Der Betrag ist abhängig vom verwendeten Kalibriergas	R

Tabelle 8-3: Kalibrier-Parameter (Fortsetzung)

Parameter	Optionen	Zugriff
Korrektur des Temperatursensors (Spanne- und Offsetwerte des Temperatursensors werden zur Berechnung der Temperatur in Kelvin verwendet)	Spanne: 96,0 Offset: 250,0 < Wert < 270,0	R
Rest-Offset der Sensorbrücke (vom Anwender über Nullsetzbefehl einstellbar)	1% < Wert < 5 %	R/W
Kalibriertemperatur der Sensorbrücke (Temperatur, bei der der Nullsetzbefehl ausgelöst wurde, Angabe in Kelvin)	max.: 343,15 K oder 373,15 K (mit externer Elektronik) min.: 273,15 K	R/W
Sensorbrücken-Nullpunktkorrekturfaktor für Temperatur	0,0 ≤ Wert ≤ 0,05 (% Kelvin)	R
Sensorbrücken-Spanne-Korrekturfaktor für Temperatur	0,0 ≤ Wert ≤ 0,04	R

8.4 Tabelle: Betriebs-Parameter

Parameter	Optionen	Zugriff
Ausgewähltes Gas (verwendet wird die Kalibrierkurve)	Auswahl-Code 1 bis 10	R/W/P
Auswählbare Durchflußeinheiten	ml/s ml/min ml/h l/s l/min l/h m³/s m³/min m³/h g/s g/min g/h kg/s kg/min kg/h lb/s lb/min lb/h	R/W/P
Ausgewählte Durchfluß-Referenz	Normal (≙ 273,15 kelvin / 1013,33 mbar) Kalibration (wie bei Kalibration definiert)	R/W/P
Ausgewählte Temperatureinheiten	°C °F Kelvin	R/W/P
Zusätzliche Dämpfung (des Ausgangssignals)	0 bis 10,0 Sekunden	R/W/P
Auswahl des Analogausgangs	Aus (off = deaktiviert) 0 bis 5 Volt / 0 bis 20 mA 1 bis 5 Volt / 4 bis 20 mA	R/W/P
Spanne des Analogausgangs	0,8 ≤ Betrag ≤ 1,2	R/W/P
Offset des Analogausgangs	-10,0% ≤ Betrag ≤ 10,0%	R/W/P
K- Sensor	4,0 ≤ Wert ≤ 6,0	R
N-Sensor	0,7 ≤ Wert ≤ 4,0	R

Tabelle 8-4: Betriebs-Parameter (Fortsetzung)

Parameter	Optionen	Zugriff
Sollwert - Quelle (nur bei Regler)	0 bis 5 Volt / 0 bis 20 mA 1 bis 5 Volt / 4 bis 20 mA Vorgabe durch Smart Control-Programm	R/W/P
Sollwert - Spanne (nur bei Regler, nur Analogsollwert)	$0,8 \leq \text{Wert} \leq 1,2$	R/W/P
Sollwert - Offset (nur bei Regler, nur Analogsollwert)	$-10,0\% \leq \text{Wert} \leq 10,0\%$	R/W/P
Auswahl der Softstart-Funktion (nur bei Regler)	Aus (off = deaktiviert) Traditionell (nicht einstellbar) Lineare Rampe (nur aufwärts) Lineare Rampe (nur abwärts) Lineare Rampe (auf- und abwärts)	R/W/P
Softstart "Lineare Rampe" (nur bei Regler)	$0,5 \leq \text{Betrag} \leq 200$ (%/Sekunde)	R/W/P
Proportional-Steuerung (P) (nur bei Regler)	typisch 0,3 bis 1,0	R/W/P
Integral-Steuerung (I) (nur bei Regler)	typisch 3,0 bis 7,0	R/W/P
Differential-Steuerung (D) (nur bei Regler)	Überwiegend 0,0	R/W/P
Ventil - Stellbereich (nur bei Regler)	typisch. 1000 bis 6000 (max. 62500)	R/W/P
Ventil-Offset (nur bei Regler)	typisch. 15000 bis 25000 (max. 62500)	R/W/P

8.5 Tabelle: Aktuelle Parameter

Parameter	Optionen	Zugriff	
Zusätzlicher Status (siehe Abschnitt 6, Systemdiagnose und Fehlersuche)	5850S;5851S;5853S: EPROM fehlerhaft, RAM fehlerhaft, Datenbank fehlerhaft, EEPROM fehlerhaft Sensor Nullpunktfehler, Ausfall Durchflußsensor Ausfall Temperatursensor, Ausfall Analogausgang, Sollwert Überlauf, Meßbereich unter-/ oder überschritten, Analogausgang unter-/ oder überschritten, Ventil außerhalb des Arbeitsbereiches Temperatur zu hoch, Temperatur zu niedrig, Spannungsversorgung zu niedrig, Kein Durchfluß	5860S;5861S;5863S 5864S: EPROM fehlerhaft, RAM fehlerhaft, Datenbank fehlerhaft, EEPROM fehlerhaft Sensor Nullpunktfehler, Ausfall Durchflußsensor Ausfall Temperatursensor, Ausfall Analogausgang, Sollwert Überlauf, Meßbereich unter-/ oder überschritten, Analogausgang unter-/ oder überschritten, Temperatur zu hoch, Temperatur zu niedrig, Spannungsversorgung zu niedrig,	R
Ventil "Override" (nur bei Regler)	Aus (OFF) normale Steuerung Ventil "Override" offen (Spülen) Ventil "Override" geschlossen (Absperrung*)	R/W/P	
Sollwert in ausgewählten Einheiten (nur bei Regler)	Abhängig von der eingestellten Durchflußrate bei Kalibration	R	
Sollwert in % des Endwertes (nur bei Regler) kann von Smart Control überschrieben werden, jedoch nur bei Auswahl der Sollwertquelle:"Kommunikation"	$0 \leq \text{Wert} \leq 100 \%$	R/W/P	
Aktueller Durchfluß in % des Endwertes	$0 \leq \text{Wert} \leq 110 \%$	R	
Aktuelle Durchfluß in ausgewählten Einheiten	Abhängig von der eingestellten Durchflußrate bei Kalibration		
Aktuelle Temperatur in ausgewählten Einheiten	max.: 343,15 K oder 373,15 K (mit externer Elektronik) min.: 273,15 K	R	
Ventil - Stellwert (nur bei Regler)	$0 \leq \text{Wert} \leq 62500$	R	
Analogausgang in % des Endwertes	$0 \leq \text{Wert} \leq 105 \%$ (0 bis 5 V - Bereich) $20 \leq \text{Wert} \leq 105 \%$ (1 bis 5 V - Bereich)	R	
Analogausgang in V	$0 \leq \text{Wert} \leq 5,25 \text{ V}$ (0 bis 5 V - Bereich) $1 \leq \text{Wert} \leq 5,25 \text{ V}$ (1 bis 5 V - Bereich)	R	
Analogausgang in mA	$0 \leq \text{Wert} \leq 21 \text{ mA}$ (0 bis 20 mA - Bereich) $4 \leq \text{Wert} \leq 21 \text{ mA}$ (4 bis 20 mA - Bereich)	R	

*** Wichtiger Hinweis:**

Das Regelventil ist nicht dauerhaft dichtschießend. Wird ein dichtschießendes Absperrorgan benötigt, so muß eine separate Absperrereinrichtung vorgesehen werden!

8.6 Tabelle: Zusätzliche Parameter

Parameter	Optionen	Zugriff
Durchflußzähler - Modus	Start Zähler Stop Zähler Zähler Nullsetzen	R/W/P
Durchflußzähler	Abhängig von den eingestellten Durchflußeinheiten 0...26214300 (% * min) (d.h. der Zählwert überschreitet den maximalen Wert nach ± 182 Tagen bei einem kontinuierlichen Durchfluß von 100 %)	R
Adaptive Steuerung (nur bei Regler)	Aus (OFF) nur Offset (eingeschränkt) Offset und Spanne (eingeschränkt) nur Offset (uneingeschränkt) Offset und Spanne (uneingeschränkt)	R/W/P
Alarm-Maske	Einstellungen (aktiviert / deaktiviert) für: Ausfall Durchflußsensor, Ausfall Temperatursensor, Ausfall Analogausgang, Software arbeitet nicht optimal Meßbereich unter-/ oder überschritten, Analogausgang unter-/ oder überschritten, Sollwert Überlauf Ventil außerhalb des Arbeitsbereiches Spannungsversorgung zu niedrig, Umgebungstemperatur zu hoch Umgebungstemperatur zu niedrig Kein Durchfluß Zähler Überlauf Kein Durchfluß möglich aufgrund Verstopfung Durchflußalarm "Hoch" Durchflußalarm "Niedrig"	R/W/P
Alarmbereich "Niedrig"	0..100%	R/W/P
Alarmbereich "Hoch"	0..100%	R/W/P

Wichtiger Hinweis: Die in Tabelle 8-5 beschriebenen Einstellmöglichkeiten sind erst ab EEPROM-Version DMFC 831-A-001 Rev.E implementiert, vorherige Versionen sind nicht damit ausgestattet.

9. Abschnitt Einführung in Smart DDE

9.1 Allgemeine Informationen

Die BROOKS Smart DDE Software (Dynamic Data Exchange - Dynamischer Datenaustausch) für Microsoft Windows ist ein Datenübertragungsprogramm, mit dem IBM-kompatible PC`s und BROOKS digitale Massedurchflußmesser der Typenreihe 5860S, 5861S, 5863S und 5864S sowie die BROOKS -Massedurchflußregler der Typenreihe 5850S, 5851S sowie 5853S auf einfache Weise miteinander kommunizieren können. Die Smart DDE – Software ermöglicht dem Anwender die Kommunikation mit einem oder mehreren Massedurchflußreglern oder Massedurchflußmessern auf der Basis von Window´s-Programmen wie z.B. Microsoft Excel.

Das verwendete Protokoll der Smart DDE Software basiert auf dem Rosemount HART – Protokoll. Die Kommunikation erfolgt entweder über die RS-232C oder RS-485- Schnittstelle. Das bei dem echten HART – Protokoll verwendete Bell-202-Verfahren wird von den Geräten der S - Serie nicht unterstützt.

Diese Anleitung erläutert den Einsatz der Smart DDE – Software unter der graphischen Benutzeroberfläche von Microsoft Windows für IBM – kompatible PC`s in Zusammenhang mit den BROOKS Massedurchflußprodukten. Dieser einführende Teil der Anleitung gibt Ihnen als erstes einen kurzen Überblick über die Meßbereiche der Massedurchflußgeräte von BROOKS. Weiterhin wird das Software – Paket und die Systemanforderungen beschrieben. Die nachfolgenden Kapitel geben detaillierte Informationen zu allen Gesichtspunkten des Smart DDE-Software-Paketes.

In diesem Handbuch erhalten Sie keine Informationen über die Funktionen der BROOKS Massedurchflußgeräte und – regler. Wo jedoch der Zusammenhang zwischen Geräten und Software erläutert werden muß, wird auch auf die notwendigen technischen Details der Geräte eingegangen.

Eine Auflistung aller lieferbaren Geräte mit den entsprechenden Meßbereichen finden Sie in Abschnitt 1.2 auf Seite 7 .

Für die Beschreibung der Geräte fordern Sie bitte die entsprechende Bedienungsanleitung an. Ebenfalls nicht erläutert werden in diesem Handbuch nähere Informationen zum Aufbau des HART – Protokolls. Nähere Informationen hierzu finden Sie in Dokument – Nr. 541-C-053-AAA, welches bei BROOKS angefordert werden kann.

Hinweis:

Voraussetzung für den Umgang mit der Smart DDE-Software sind Kenntnisse der graphischen Umgebung von Microsoft Window´s für IBM-kompatible PC`s. Achten Sie bitte darauf, daß zum Arbeiten mit Smart DDE als **Zeichensatz** nicht der deutsche, sondern **der internationale Zeichensatz benötigt wird.**

Bitte beachten Sie, daß die Abkürzung DMFC, welche in den folgenden Abschnitten verwendet wird, für beide Gerätetypen gilt, also für die Massedurchflußregler wie auch für Massedurchflußmesser.

9.2 Einsatz der Smart DDE- Software

Die Smart DDE-Software ermöglicht die Kommunikation mit einem oder mehreren Geräten (welche natürlich mit der entsprechenden Tochterplatine für die Kommunikation ausgerüstet sein müssen, siehe Abschnitt 2.3 Seite 10), die über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung oder über ein Multidrop-Netzwerk mit einem PC verbunden sein müssen. Der PC sollte mit einer Software wie Microsoft WORD oder Microsoft EXCEL ausgestattet sein.

Smart DDE ermöglicht die Lösung folgender Aufgaben:

- On-line Visualisierung der Meßdaten,
- Überwachung der Prozesseinstellungen,
- Prüfen oder Ändern von Konfigurationsdaten,
- Optimierung der Steuerungsparameter der Geräte,
- Überwachung des Prozesses aufgrund von Bedingungen, die als Diagnose-Alarme festgelegt werden,
- Kommunikation mit dem Gerät über einen PC über ein Netzwerk wie Window´s für Workgroups.

Mittels Smart DDE können Sie eigene Anwendungen zur Kommunikation mit Ihrem Gerät durch Einsatz von Datenprogrammen wie LabVIEW™ oder Testpoint™ sowie SCDA-Programmen wie FIX DMACS™ ohne Verwendung von HART-Protokoll Details erstellen. Typische Window´s Programmier-sprachen wie C(++), Pascal oder selbst 4GL arbeiten gut mit Smart DDE als DDE Server zusammen.

Smart DDE bietet Ihnen die Möglichkeit, die Massedurchflußprodukte von BROOKS in Ihre Prozessumgebung einzubinden.

10. Abschnitt Programmstart Smart DDE

10.1 Einführung

In diesem Abschnitt erfahren Sie alles notwendige über die Installation der Smart DDE-Software und den notwendigen Einstellungen Ihres Systems, damit eine Kommunikation zwischen den BROOKS Massedurchflußgeräten und Ihrem PC möglich ist.

Im Einzelnen werden in diesem Abschnitt besprochen:

- die notwendigen Systemanforderungen ,
- die herzustellenden Hardwareverbindungen zwischen den Durchflußgeräten und Ihrem PC,
- eine kurze Programmübersicht sowie
- der Installationsvorgang des Programms.

Zusätzlich werden einige grundsätzliche Dinge über den dynamischen Datenaustausch erklärt, bevor Sie Hinweise zur Installation der Software erhalten.

Hinweis:

Die Anforderungen unterscheiden sich nicht von denen der Smart Control - Software. Bitte beachten Sie hierzu die ausführlichen Hinweise in den folgenden Abschnitten dieses Handbuches:

Systemanforderungen:	Abschnitt 2.2 Seite 9
Hardware, Einstellungen und Anschlüsse:	Abschnitt 2.3 Seite 10
Zusammenschalten von PC und DMFC:	Abschnitt 2.6 Seite 12

10.2 Das Konzept von DDE

Smart DDE bietet alle die Funktionen, die notwendig sind, um auf die Daten der DMFC von BROOKS zugreifen zu können. Der dynamische Datenaustausch (DDE) stellt eine Form der Kommunikation dar, welcher durch gemeinsame Nutzung (shared memory) von Dateien, Tabellen und Graphiken den Austausch von Daten zwischen einzelnen Anwendungsprogrammen ermöglicht.

DDE kann zum einmaligen sowie auch zum permanenten Austausch von Daten in einer Anwendung eingesetzt werden.

Der dynamische Datenaustausch unterscheidet sich von der Technik des Datentransfers aus der Zwischenablage, welcher Bestandteil des Window's Betriebssystem ist. Ein Unterschied besteht darin, daß die Zwischenablage nur für einen "Einmal"- Einsatz benutzt werden kann, z.B. wenn der Anwender über den Befehl "Kopieren/Einfügen" Daten dort ablegt und an anderer Stelle einfügt. Obwohl die DDE-Software ebenfalls vom Anwender initiiert werden muß, läuft nach dem Start alles weitere ohne zusätzliche Eingriffe durch den Anwender ab.

Das Prinzip des dynamischen Datenaustausches basiert auf der Kommunikation zwischen zwei Anwendungen, dem Client und dem Server.

Client: Die Anwendung fordert eine Information an oder initiiert eine Aktion.

Server: Die Anwendung liefert die angeforderte Information zum Client oder führt die Aktion aus (d.h. Smart DDE)

Der Client fordert den Server auf, eine Leistung zu erbringen. Es gibt mehrere Arten von Server-Anforderungen:

Request Der Client fordert vom Server eine einzelne Information an (cold link)

Advise
(special request) Eine kontinuierliche Form von Informationen, welche vom Server an den Client gesendet werden. Die Anforderung erfolgt vom Client (hot/warm - link)

Poke Der Client fordert vom Server die Änderung eines Datensatzes und sendet die Information zum Server.

Execute Der Server wird vom Client aufgefordert, einen Befehl auszuführen.

Eine Dialoghilfe wird durch die Client-Anwendung in Form einer 3-Ebenen-Hierarchie anhand der Bezeichnungen für Service, Topic und Item (Datenfeld) gegeben.

Jeder Service wird durch die nur einmal vergebene Bezeichnung (Service- und Topic- Bezeichnung) identifiziert, eine Änderung während einer bestehenden Verbindung (Kommunikation) ist nicht möglich. Die Informationen, welche zwischen zwei Anwendungen während des Dialogs ausgetauscht werden, werden anhand der Item - Bezeichnung identifiziert. Daher besteht die Möglichkeit, verschiedene Items während eines Dialogs zu transferieren.

10.3 Smart DDE installieren

Im Lieferumfang der Smart DDE – Software ist enthalten:

1. Eine 3,5“- Diskette mit den folgenden Smart DDE Dateien:

- SETUP.EXE	- Installationsprogramm
- SETUP.INI	- Befehlsdatei zur Installation
- SMARTDDE.EX_	- Hauptprogramm
- SMARTDDE.HL_	- Hilfsprogramm
- BC40RTL.DL	- Bibilotheksdatei für Windows
- BIDS40.DL	- Bibilotheksdatei für Windows
- CTL3DV2.DL	- Bibilotheksdatei für Windows
- OWL200.DL	- Bibilotheksdatei für Windows

2. Eine 3,5" - Diskette (bezeichnet als "Demo Smart DDE"), welche eine Anzahl von Beispielanwendungen (siehe Abschnitt 14 , Seite 127) enthält.

3. Die Smart DDE - Bedienungsanleitung

4. Einen Dongle (Kopierschutzstecker)

Hinweis:

Bevor Sie mit dem Programm arbeiten können, muß der Kopierschutzstecker (Dongle) in den Ausgang einer Druckerschnittstelle gesteckt werden. Hierzu wird keine freie Schnittstelle benötigt, da z.B. am Ausgang des Dongles das Druckerkabel angeschlossen werden kann.

Zur Installation der Software auf Ihrer Festplatte gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Schalten Sie den PC ab.
2. Stecken Sie jetzt den Dongle in den entsprechenden Ausgang der Druckerschnittstelle.
3. Verbinden Sie, falls notwendig, über den Ausgang des Dongles nachgeschaltete periphere Geräte (z.B. Drucker).
4. Schalten Sie den PC wieder ein.
5. Geben Sie die Diskette "Smart DDE programm" in das 3,5"- Laufwerk Ihres Computers
6. Starten Sie Window´s
7. Starten Sie das Programm Setup.EXE

Das Set-up – Programm kopiert jetzt die Dateien in diejenigen Verzeichnisse, welche als Installationsverzeichnisse und Haupt-Window´s – Verzeichnisse bezeichnet sind.

Die Dateien im Window´s- Verzeichnis werden vom Programm zur Anzeige mehrerer, spezieller Steuerungsvorgänge benutzt.

Nach der Installation der Dateien wird die Smart DDE – Gruppe auf der Benutzeroberfläche generiert, diese enthält dann das Smart DDE – Bildsymbol.

Das Installationsprogramm fügt außerdem einige spezielle Programmeinstellungen in die WIN.INI Datei ein. Mehr darüber erfahren Sie in Abschnitt 13.10, Seite 125

Nach diesem Vorgang ist die Installation abgeschlossen.

10.4 Smart DDE starten

Smart DDE ist ein Konvertierungsprogramm (Treiber), welches die auf HART basierende Kommunikation zwischen BROOKS digitalen Massedurchflußgeräten und dem auf Window´s -Ebene arbeitenden dynamischen Datenaustauschprogramm (DDE) übersetzt. Weil Smart DDE ein DDE - Treiber für andere Anwendungen ist, kann dieses Programm nicht als "Stand-alone"- Programm arbeiten, d.h. **die Daten Ihres DMFC können nicht angezeigt werden.**

Damit die Treiberfunktion von Smart DDE ausgeführt werden kann, muß Smart DDE (meistens im Hintergrund) zusammen mit Ihrer Anwendung aktiv sein. Es gibt zwei Möglichkeiten, um Smart DDE zu starten:

1. Starten Sie Smart DDE über den Programm-Manager (Explorer) und stellen Sie die Verbindung zu einem oder mehreren DMFC mittels Smart DDE - Anwender-Interface her (siehe Abschnitt 11).
2. Starten Sie Smart DDE und stellen Sie die Verbindung zu den DMFC über Ihre Anwendung her, ohne das Smart DDE - Anwender-Interface zu benutzen (siehe Abschnitt 13).

11.1 Einführung

Smart DDE kann als Kommunikations- Interface zwischen DMFC und anderen Anwendungen, welche DDE unterstützen, verstanden werden. Smart DDE kann daher nicht als "Stand-alone"-Anwendung eingesetzt werden. Den größten Teil der Zeit arbeitet Smart DDE im Hintergrund, andere Anwendungen unterstützend. Trotzdem können alle Funktionen der Smart DDE-Software von der Client-Anwendung aufgerufen werden, welche zum Einstellen, Warten und Ändern von DDE-Links (Verknüpfungen) notwendig sind.



Das Smart DDE Anwender-Interface stellt Ihnen mehrere Dienstprogramme zur Verfügung, z.B. manuelles Einstellen der Kommunikations-Links, Visualisierung bestehender Dialog-Links und Anzeige von Fehlermeldungen. Dieser Abschnitt erklärt die Funktion des Smart DDE Anwender-Interface.

11.2 Hauptfenster

Die nachstehende Abbildung zeigt als Beispiel das Hauptfenster von Smart DDE mit mehreren Kommunikations-Links, welche zwischen verschiedenen DMFC`s und anderen Anwendungen bestehen.

Abbildung 11.2 Smart DDE Hauptfenster



Im Hauptfenster werden zur Darstellung der verschiedenen Verbindungen mit anderen Quellen (Geräten) folgende Symbole verwendet:

1.  COM (Gelb) Kommunikations-Schnittstelle
2.  Tag (Rot) DMFC`s
3.  Conv (Grün) Datenaustausch (Kommunikation) mit einer Client-Anwendung
4.  Item (Blau) Advice - Links (Mitteilungs-Links)

Hinweis:

Zur Darstellung des hierarchischen Aufbaus können die Symbole drei verschiedene Formen annehmen:


senkrecht 

waagrecht  und 

Das Quadrat kennzeichnet das Ende der Hierarchie in einem Menübaum. Sie können zwischen den beiden Pfeilsymbolen hin- und herschalten. Klicken Sie mit der linken Maustaste zweimal auf eine angezeigte Linie, Sie haben jetzt die Möglichkeit, Teile des Menübaumes anzuzeigen oder zu verbergen.

In der Statusleiste werden Informationen über den Status der Kommunikations-Verbindungen angezeigt.

11.2.1 Schnittstellen


Offene Schnittstellen-Ausgänge werden durch das Symbol " COM" zusammen mit den entsprechenden Kommunikationseinstellungen angezeigt.

Beispiel: Abbildung 11.1 zeigt zwei offene Schnittstellen-Ausgänge an, COM2 und COM8, welche als RS-232 bzw. RS-485 konfiguriert sind.

Hinweis:

Die von Smart DDE verwendeten Schnittstellen-Ausgänge (alle Schnittstellen-Ausgänge werden im Hauptfenster angezeigt) werden ausschließlich von Smart DDE verwendet. Andere Anwendungen können daher nicht auf diese Ausgänge zugreifen.

11.2.2 DMFC

Offene, digitale Massedurchflussmesser/-regler werden durch das Symbol " Tag" angezeigt. Die Information hinter dem Symbol ist die zur Aufnahme der Kommunikation notwendige TAG-Nummer des Gerätes.


Beispiel: Abbildung 11.1 zeigt ein DMFC (mit der TAG-Nummer 50125001)an, welches an COM2 angeschlossen ist. An COM8 befinden sich zwei DMFC`s mit den TAG-Nummern 50143001 bzw. 52023001.

Sollten Sie "Window´s für Workgroups" einsetzen (wie auch in unserem Beispiel), so zeigt diese Linie ebenfalls die Aufteilung des DDE-Netzwerkes an. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 13.6, Seite 119

Hinweis:

Die TAG - Nummer eines DMFC`s sollte aus 8 Digits bestehen.


11.2.3 Kommunikation

Die Verbindungen zu anderen Anwendungen werden hinter dem Symbol " Conv" angezeigt. Eine Reihe zeigt die Handhabung der Kommunikation an (eine Zahl im Hexadezimalformat, diese identifiziert die Kommunikation) sowie den *Gegenstand* (Topic), welcher zum Öffnen der Kommunikation verwendet wird.

Hinweis:

In diesem Fenster erhalten Sie keine Informationen über die *System-Topic`s* (Beachten Sie hierzu bitte Abschnitt 12.2.2, Seite 104)

11.2.4 Advice-Links

Advice-Links ("warm/hot"- Links), werden durch das Symbol " Item" dargestellt. Diese werden für den kontinuierlichen Datentransfer benötigt. Eine Kommunikation kann mehr als einen Hinweis-Link enthalten. Hinter dem Symbol eines Hinweis-Links sind die Item-Nummern aufgeführt, welche benutzt werden, wenn der Hinweis-Link geöffnet wird.

Hinweis:

Die angezeigten Item-Nummern werden nicht aktualisiert, wenn die Änderung über das "Gerätedaten-Menü" durchgeführt werden. Bitte beachten Sie hierzu den Abschnitt 13.8, Seite 124.

11.2.5 Status-Anzeige

Die Status-Anzeige (dargestellt unterhalb des Nutzer-Interface im Smart DDE- Hauptfenster, siehe Abbildung 11.1) zeigt mehrere Informationen an. Die links stehende Nachricht zeigt den Status von Smart DDE an. Diese Information kann enthalten:

Idle

Smart DDE befindet sich im Ruhezustand und wartet darauf, einen Befehl von einem DDE-Link zu erhalten, dem Nutzer-Interface oder einem Hinweis-Link Zeitsignal.

Requesting items

Smart DDE fragt einen DMFC, dieser soll eine Information als Resultat einer DMFC - Anforderung senden.

Writing items

Smart DDE gibt einen Befehl zum Ändern eines Wertes innerhalb eines DMFC's als Resultat einer Speicher-Anforderung aus.

Executing command

Smart DDE gibt einen Befehl zum Durchführen einer Funktion innerhalb eines DMFC's aus.

Requesting items (Advice-Loop)

Smart DDE fragt einen DMFC, dieser soll eine Information zum Updaten eines Hinweis-Links als Resultat eines Hinweis-Links Zeitsignal senden.

Initializing

Smart DDE kopiert alle (lesbaren) Parameter vom DMFC in eine interne Datenbank

Communication time-out

Smart DDE wartet auf eine Antwort eines DMFC, die Reaktion kommt jedoch nicht innerhalb des vorgegebenen "Time-out"- Abschnittes.

No available timer. Updating stopped

Es steht kein Timer für den Einsatz innerhalb Smart DDE zur Verfügung. Die Informationen innerhalb eines Hinweis-Links können nicht auf den neuesten Stand (Update) gebracht werden.

Die mittlere Nachricht (Q:) zeigt die Anzahl der Anforderungen an, welche auf die Bearbeitung warten. Sollte die Anzahl der auszuführenden Anforderungen die maximale mögliche Anzahl der von Smart DDE durchführbaren überschreiten, so wird der Zahlenwert steigen. In diesem Fall sollte man die Refresh-Rate von Smart DDE verkleinern (siehe Abschnitt 3.6.1) oder die Anzahl der durchzuführenden Anforderungen in der Anwendung reduzieren.

Die rechte Nachricht (CE:) zeigt die Anzahl der Kommunikationsfehler an, die seit dem Start von Smart DDE aufgetreten sind. Wird ein Befehl dreimal ohne Erfolg aufgerufen, so wird dies als Kommunikationsfehler

ausgewertet. Die den Kommunikationsfehler erzeugende Anforderung wird übersprungen, die nächste Anforderung wird ausgeführt.

11.3 Control

Das Control - Menü (siehe Abbildung QV) ermöglicht folgende Einstellungen:

Öffnen einer Schnittstelle

Schließen einer Schnittstelle

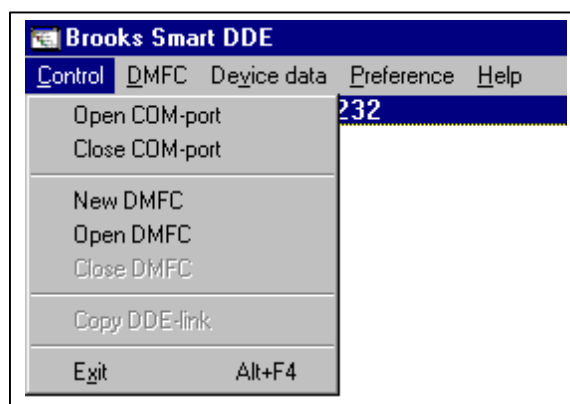
Anschluß eines neuen DMFC's

Anschluß eines vorher geöffneten DMFC's

Schließen eines geöffneten DMFC's

Das "Copy DDE-link"- Menüelement stellt Ihnen ein Werkzeug zum Kopieren von Link-Informationen zur Verfügung, welches für die Einstellung von Anforderungen an andere Anwendungen notwendig ist.

Abbildung 11.3 Control - Menü



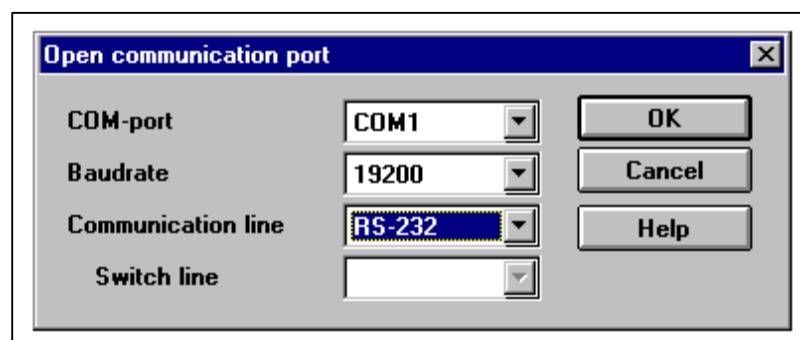
Die meisten Elemente in diesem Menü, mit Ausnahme der "Open COM-port" und "Exit" Funktion stehen nur dann zur Verfügung, wenn eine spezielle Reihe (dargestellt durch Hervorhebung)im Hauptfenster ausgewählt wurde.

Beispielhaft ist die Option "New DMFC" nur dann aktiviert, wenn die Reihe "COM" durch Anklicken mit der linken Maustaste ausgewählt wurde.

11.3.1 Schnittstelle öffnen

Nach Auswahl des Menüs "Control/Open COM-port" öffnet das unten stehende Fenster (siehe Abbildung 11.3.1). Mittels diesem Dialog können Sie eine neue Schnittstelle (nicht eine bereits geöffnete !) öffnen.

Abbildung 11.3.1 Schnittstelle öffnen



Aus diesem Fenster heraus können Sie die Einstellungen für die Kommunikation vornehmen.


- **COM-port:** Die Schnittstelle wird geöffnet. Die Liste zeigt alle verfügbaren COM-ports an (zwischen COM1 und COM9). Bereits geöffnete Schnittstellen werden nicht angezeigt.
- **Baudrate:** Auswahl der Baudrate für die Kommunikation mit den DMFC´s über diese Schnittstelle. Folgende Übertragungsraten stehen zur Verfügung: 1200, 2400, 4800, 9600 und 19600.
- **Communication line:** Die Kommunikationsart für die ausgewählte Schnittstelle wird bestimmt, RS-232 oder RS-485. Bei Auswahl der RS-485 Schnittstelle müssen Sie zusätzlich die **Switch line** (Auswahlleitung) bestimmen. Wurde zur Kommunikation die RS-232 Schnittstelle ausgewählt, so wird das Auswahlfeld "Switch line" nicht aktiviert. Diese Funktion wird hier nicht benötigt.
- **Switch line:** Auswahl der Switch line, diese wird zur Steuerung der Datenübertragungsrichtung von der RS-232 zum RS-485 Konverter benötigt (nur aktiv, wenn als Komminikartionsart RS-485 gewählt wurde). Smart DDE unterstützt folgende Switch lines:

RTS RTS ist gesetzt bei Funktion "Schreiben", zurückgesetzt bei Funktion " Warten auf Antwort"

DTR DTR ist gesetzt bei Funktion "Schreiben", zurückgesetzt bei Funktion " Warten auf Antwort"

!RTS !RTS ist zurückgesetzt bei Funktion "Schreiben", gesetzt bei Funktion " Warten auf Antwort"

!DTR !DTR ist zurückgesetzt bei Funktion "Schreiben", gesetzt bei Funktion " Warten auf Antwort"

Nachdem Sie auf die "OK"-Schaltfläche geklickt haben, wird die Schnittstelle aufgrund der Einstellungen geöffnet. Dargestellt wird dies im Hauptfenster durch das Symbol "  COM".

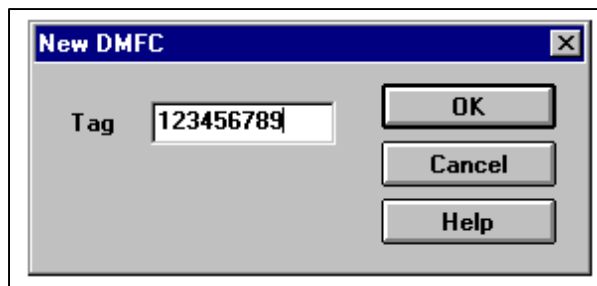
11.3.2 Schnittstelle schließen

Zum Schließen einer Schnittstelle klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Schnittstellenreihe im Smart DDE-Hauptfenster, um somit die Schnittstelle zu kennzeichnen. Wählen Sie dann aus dem Menü **Control** den Befehl **Close COM-port** aus. Bitte beachten Sie, daß diese Funktion nur nach Auswahl einer Schnittstelle im Smart DDE-Hauptfenster aktiviert ist. Nach Auswahl dieser Funktion wird die Schnittstelle sofort geschlossen, sofern kein DMFC über diese Schnittstelle betrieben wird. Ist dies jedoch der Fall, so wird eine Fehlermeldung erzeugt. Hier erhalten Sie den Hinweis, daß die Schnittstelle nicht geschlossen werden kann. Sobald die Schnittstelle korrekt geschlossen wurde, werden die Einstellungen für diese Schnittstelle in der Datei WIN.INI gesichert. Auf diese Weise stehen die Einstellungen beim nächsten Öffnen der Schnittstelle wieder zur Verfügung.


11.3.3 Öffnen eines neuen DMFC's

Um einen neuen DMFC anzuschließen, gehen Sie bitte wie folgt vor: Klicken Sie mit der linken Maustaste auf die die Schnittstellenreihe im Smart DDE-Hauptfenster, um somit die Schnittstelle zu kennzeichnen, an welche der DMFC angeschlossen werden soll. Wählen Sie aus dem Menü **Control** den Befehl **New DMFC** aus. Bitte beachten Sie, daß diese Funktion nur nach Auswahl einer Schnittstelle im Smart DDE-Hauptfenster aktiviert ist. Das in Abbildung 11.3.3 dargestellte Fenster "New DMFC" wird daraufhin geöffnet.

Abbildung 11.3.3 Fenster für einen neuen DMFC



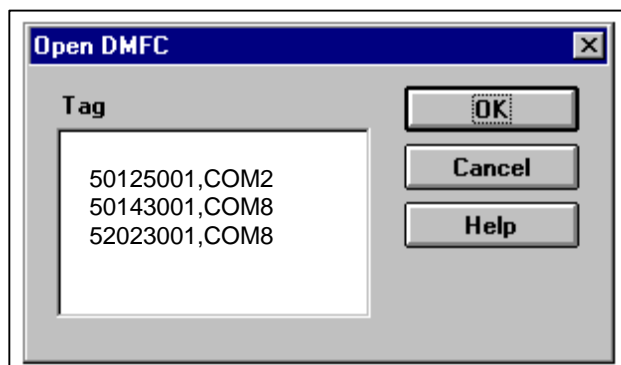
Sie werden jetzt aufgefordert, eine TAG-Nummer einzugeben. Die TAG - Nummer besteht aus 8 Zeichen, diese ermöglichen die erste Identifikation des DMFC's zum Öffnen.

Geben Sie die entsprechende TAG - Nummer ein und klicken Sie auf die "OK"-Schaltfläche. Smart DDE versucht nun, die Kommunikation mit dem DMFC aufzunehmen. Dargestellt wird dies durch das Symbol  Tag". Ist die Kommunikation zustande gekommen, und der DMFC wurde bisher noch nicht geöffnet (d.h. die TAG- Nummer konnte in der WIN.INI nicht gefunden werden), fordert Smart DDE alle lesbaren Daten des DMFC's an, um somit den internen Datenspeicher zu initialisieren. Sollte das Programm erkennen, daß der DMFC bereits vorhanden ist, so werden die benötigten Daten von der Festplatte übernommen. In der Status-Leiste finden Sie Informationen über die gerade durchgeführten Aktionen.

11.3.4 Öffnen eines vorhandenen DMFC

Mittels der Option "**Open DMFC**" kann ein früher bereits geöffneter DMFC erneut geöffnet werden. Wählen Sie die Schnittstelle im Smart DDE-Hauptfenster aus, um den Anschluß des DMFC's zu identifizieren. Wählen Sie aus dem Menü **Control** den Befehl **Open DMFC** aus. Bitte beachten Sie, daß diese Funktion nur nach Auswahl einer Schnittstelle im Smart DDE-Hauptfenster aktiviert ist. Das in Abbildung 11.3.4 dargestellte Fenster "Open DMFC" wird daraufhin geöffnet.


Abbildung 11.3.4 Öffnen eines vorhandenen DMFC



Im Fenster wird die Liste der TAG-Nummern zusammen mit dem entsprechenden Anschluß (COM-port) angezeigt. Die TAG-Nummer identifiziert den DMFC. Der Anschluß (COM-port) gibt die Schnittstelle an, unter welcher der DMFC bereits geöffnet wurde.

Selektieren Sie einen oder mehrere der angezeigten TAG-Nummern aus der Liste, klicken Sie anschließend auf die "OK"-Schaltfläche. Smart DDE öffnet nun die selektierten DMFC's über die aktuelle Schnittstelle (welche sich von der angezeigten unterscheiden kann).

11.3.5 Schließen eines DMFC's

Eine Verbindung zu einem DMFC wird geschlossen, indem die Reihe des entsprechenden DMFC's selektiert wird, diese ist durch das Symbol "  Tag" gekennzeichnet.

Wählen Sie dann im Menü **Control** den Befehl **Close DMFC** aus. Smart DDE unterbricht sofort die Kommunikation mit dem DMFC, vorausgesetzt, es bestehen keine offenen Verbindungen (Links). Bestehen DDE-Links zu geöffneten DMFC's, so erzeugt das Programm eine Meldung. In dieser Meldung werden Sie darauf hingewiesen, daß die Verbindung nicht geschlossen werden kann, weil offene DDE-Links zu anderen, von dieser Verbindung abhängigen Anwendungen bestehen.

Sobald Smart DDE eine Verbindung zu einem DMFC schließt, werden die zur Kommunikation mit dem DMFC benötigten Daten als DMF-Datei auf der Festplatte gespeichert. Die Dateibezeichnung ist die gleiche wie die TAG -Nummer des DMFC, jedoch mit der Erweiterung ".DMF". Smart DDE greift beim nächsten Öffnen des DMFC's wieder auf diese Datei zurück.

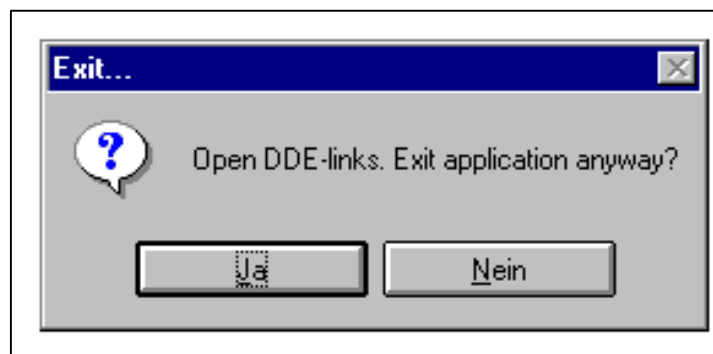
11.3.6 Kopieren von DDE-Link Informationen

Mit Smart DDE besitzen Sie die Möglichkeit, Link-Informationen in die Zwischenablage über den Befehl " Copy DDE-Link" zu kopieren. Diese Funktion wird in Abschnitt 13.7, Seite 120 ausführlich beschrieben.

11.3.7 Smart DDE beenden

Über den Menüpunkt **Control/Exit** oder durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten **Alt-F4** können Sie das Smart DDE-Programm beenden. Weiterhin besteht die Möglichkeit, das Programm durch Doppelklick mit der linken Maustaste in die obere linke Ecke des Smart DDE-Hauptfensters zu beenden. Bestehen noch offene DDE-Links, so öffnet ein Bestätigungsfenster. Hier werden Sie aufgefordert, Ihre Entscheidung zu bestätigen, damit das Programm beendet werden kann.

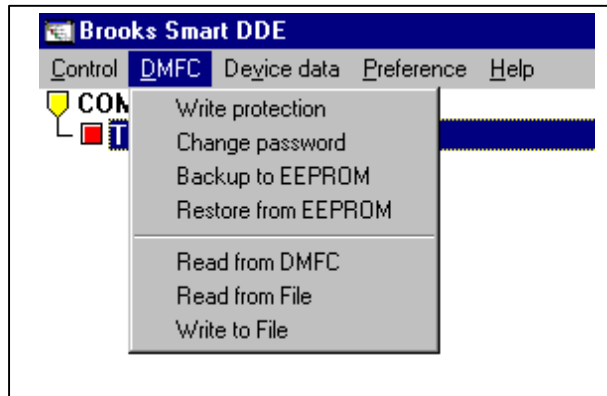
Abbildung 11.3.7




11.4 DMFC

Das Menü "DMFC" ist in zwei Abschnitte unterteilt. Im ersten Abschnitt sind Optionen aufgeführt, die spezielle, vom DMFC auszuführende Aktionen ermöglicht. Im zweiten Abschnitt stehen Optionen zum Sichern oder Updaten des internen Programmpuffers des DFMC's zur Verfügung.

Abbildung 11.4 DMFC - Menü



Alle aufgelisteten Datenfelder beziehen sich nur auf den geöffneten DMFC.

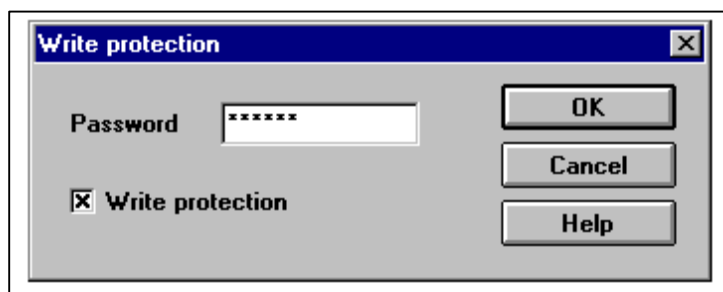
Daher stehen die Datenfelder nur dann zur Verfügung, wenn ein DFMC (dargestellt durch Hervorhebung) im Hauptfenster durch Anklicken mit der linken Maustaste ausgewählt wurde. Angezeigt wird dies durch das Symbol "  Tag".

11.4.1 Schreibschutz

Nach dem Einschalten eines DMFC's ist das Gerät schreibgeschützt. Damit wird vermieden, daß nicht autorisierte Anwender die interne Konfiguration verändern können. Daher muß vor dem Ändern der Konfiguration ein Passwort zum Aufheben des Schreibschutzes eingegeben werden.

Wählen Sie zuerst den DMFC im Hauptfenster aus. Rufen Sie dann im Menü **DMFC** den Befehl **Write protection** auf. Daraufhin öffnet das Schreibschutzfenster „Write protection“, wie in der unten stehenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 11.4.1 Schreibschutz - Fenster



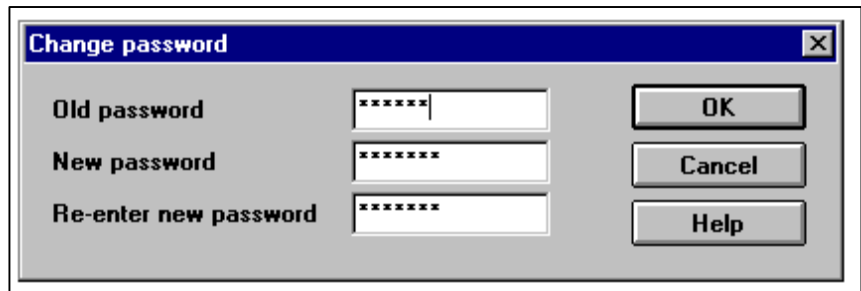
Das Kontrollkästchen (Checkbox) zeigt den aktuellen Schreibschutz-Status des gerade ausgewählten DMFC an. Befindet sich ein „x“ in der Checkbox, so ist der Schreibschutz aktiv. Sie ändern den Status des Schreibschutzes, indem Sie mit der linken Maustaste in die Checkbox klicken und anschließend das Passwort eingeben. Das voreingestellte Passwort ist "Brooks". Vorausgesetzt das Passwort ist korrekt eingegeben,

wird durch Anklicken der „OK“-Schaltfläche die Änderung des Schreibschutzes sofort wirksam.

11.4.2 Passwort ändern

Wählen Sie aus dem Menü **DMFC** den Befehl **Change Password** aus. Bitte beachten Sie, daß diese Funktion nur nach Auswahl eines DMFC im Smart DDE-Hauptfenster aktiviert ist. Das in Abbildung 11.4.2 dargestellte Fenster " Change Password " wird daraufhin geöffnet.

Abbildung 11.4.2 Ändern des Passwortes



In diesem Fenster können Sie das für den Schreibschutz notwendige Passwort des DMFC´s ändern (siehe Abschnitt 11.4.1, Seite 93). Um das Passwort zu ändern, müssen in drei Feldern entsprechende Eingaben gemacht werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Geben Sie im Feld „Old password“ das alte Passwort ein
2. Geben Sie im Feld „New password“ das neue Passwort **zweimal** ein.
3. Geben Sie im Feld „Re-enter new password“ das neue Passwort nochmals ein. Hierdurch werden Fehler bei der Eingabe ausgeschlossen, da ein Vergleich mit der Eingabe im Feld „New password“ durchgeführt wird.
4. Klicken Sie auf die „OK“-Schaltfläche, um das neue Passwort zu bestätigen.

Hinweis:

Zum Ändern des Passwortes dürfen nur Buchstaben und Ziffern eingegeben werden, keine Zeichen wie Klammern, Komma bzw. Semikolon.

11.4.3 Datensicherung EEPROM

Änderungen der Parametereinstellungen in der Datenbank des DMFC´s werden im flüchtigen Speicher des Gerätes abgespeichert. Diese Einstellungen werden bis zum Abschalten des Gerätes oder bis zur Durchführung eines Master-Reset beibehalten. Nach dem Wiedereinschalten oder nach dem Master-Reset werden die internen Einstellungen initialisiert. Das bedeutet, daß die konfigurierten Parameter aus dem Datensicherungsabschnitt (Backup-database) der Datenbank in den Arbeitsspeicher des DMFC´s geladen werden. Die „Backup-database“ ist Bestandteil des nicht-flüchtigen Teils des DMFC Speichers. Die Änderungen werden gesichert, indem Sie den Befehl **Backup to EEPROM** im Menü **DMFC** ausführen. Beachten Sie bitte, daß die Funktion nur dann aktiviert ist, wenn Sie vorher im Hauptfenster einen DMFC ausgewählt haben. Mittels dieser Funktion sendet Smart DDE einen Befehl an den selektierten DMFC und veranlaßt diesen, die Parameter aus dem flüchtigen SRAM-Speicher in den nicht-flüchtigen EEPROM-Speicher des

DMFC's zu kopieren. Auf diese Weise stehen die aktuellen Einstellungen auch nach einem Master-Reset bzw. Ausschalten wieder zur Verfügung.

11.4.4 Rückspeichern vom EEPROM

Durch Verwendung des Befehls „**Restore from EEPROM**“ erhalten Sie die Möglichkeit, mittels Befehl den DMFC zu veranlassen, die aktuellen Parametereinstellungen im Arbeitsspeicher gegen die Parametereinstellungen des nicht-flüchtigen Backup-Speichers (EEPROM) auszutauschen. Dieser Befehl ist besonders dann sinnvoll, wenn nach Änderungen der Konfiguration der DMFC nicht mehr korrekt arbeitet. Durch Aktivieren dieses Befehls werden **alle Änderungen überschrieben, welche nach dem letzten Backup vorgenommen wurden**.

Wählen Sie im Hauptfenster den gewünschten DMFC an und rufen Sie im Menü **DMFC** den Befehl **Restore from EEPROM** auf.

Mittels dieser Funktion sendet Smart DDE einen Befehl an den selektierten DMFC und veranlaßt diesen, die konfigurierten Einstellungen aus dem nicht-flüchtigen Speicher in den Arbeitsspeicher des DMFC's zurück zu kopieren. Die zurückgespeicherten Einstellungen werden sofort wirksam.

11.4.5 DMFC lesen

Vor der Aufnahme der Kommunikation erstellt Smart DDE für jeden offenen DMFC eine Kopie aller lesbaren Parameter und speichert diese im internen Datenpuffer ab. Nach dem Öffnen eines DMFC's versucht Smart DDE eine DMF-Datei zu finden, welche die lesbaren Einstellungen enthält. Diese Datei sollte die gleiche Bezeichnung wie die Tag-Nummer, jedoch mit der Erweiterung „.DMF“ besitzen. Wurde diese Datei gefunden, so werden die Informationen dieser Datei in den internen Datenpuffer geschrieben. Existiert diese Datei nicht, so werden alle Einstellungen des DMFC's von Smart DDE ausgelesen, um diese in den internen Datenpuffer zu schreiben.

Angenommen, Sie möchten einen DMFC öffnen, der die gleiche TAG-Nummer besitzt wie ein bereits geöffneter DMFC. Aufgrund des zuerst geöffneten DMFC's wurde auf der Festplatte eine DMF-Datei gespeichert, welche die gleiche TAG-Nummer besitzt, wie der nun zu öffnende DMFC. Dies veranlaßt Smart DDE dazu, die Einstellungen des falschen DMFC's in den internen Datenpuffer zu schreiben. Als Resultat der nicht korrekten Daten im Datenpuffer kann keine Kommunikation hergestellt werden.

Diese Kommunikationsprobleme können durch Verwendung des Befehls **DMFC / Read from DMFC** vermieden werden. Beachten Sie bitte, daß die Funktion nur dann aktiviert ist, wenn Sie vorher im Hauptfenster einen DMFC ausgewählt haben. Nach Aufruf dieses Befehls werden alle lesbaren Parameter des selektierten (aktuellen) DMFC's in den internen Datenpuffer geschrieben.

11.4.6 Datei lesen

Mit Hilfe der Funktion **DMFC / Read from file** versucht Smart DDE eine DMF-Datei auf der Festplatte zu finden, welche die gleiche Bezeichnung (TAG-Nummer) wie der ausgewählte DMFC besitzt, jedoch mit der Erweiterung „.DMF“. Eine DMF-Datei enthält alle lesbaren Einstellungen eines DMFC's. Wird diese Datei auf der Festplatte gefunden, so werden alle Daten (Einstellungen) des ausgewählten DMFC's in den internen Datenpuffer übernommen.

11.4.7 Datei schreiben

Für jeden geöffneten DMFC enthält der interne Datenpuffer von Smart DDE eine Kopie der lesbaren Parameter des Gerätes. Beim Schließen eines DMFC's werden die lesbaren Parameter von Smart DDE auf der Festplatte (dem jeweiligen DMFC zugeordnet) abgespeichert. Die gespeicherte Datei erhält die gleiche Bezeichnung (TAG-Nummer) wie der ausgewählte DMFC, jedoch mit der Erweiterung „.DMF“. Über die Funktion „**Write to file**“ erhalten Sie die Möglichkeit, die lesbaren Parameter des ausgewählten DMFC's auf der Festplatte zu speichern, noch während dieser geöffnet ist. Diese Funktion wird aktiviert, indem Sie im Menü **DMFC** den Befehl **Write to file** aufrufen. Smart DDE speichert die Parameter sofort auf der Festplatte. Befindet sich bereits eine Datei mit dieser Bezeichnung auf der Festplatte, so wird der Inhalt der Datei überschrieben.

11.5 Gerätedaten



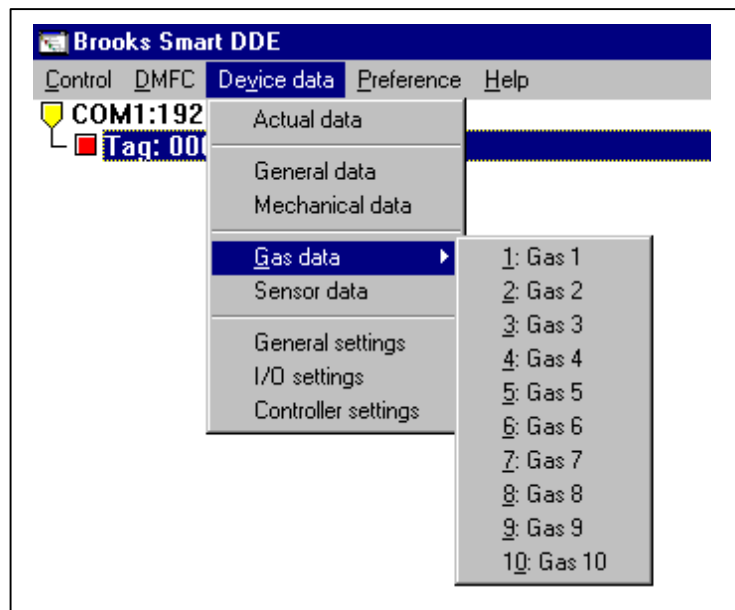
Im Menü Device Data finden Sie ein Pull-down Menü, welches Ihnen acht verschiedene Optionen zur Verfügung stellt (siehe Abbildung 11.5) . Das Pull-down Menü ist nur nach Auswahl eines DMFC's (dargestellt durch das „ Tag“ Symbol) oder des Hinweis-Links (Advice-Links, dargestellt durch das „ Item „ Symbol) aktiv. Die Auswahl des DMFC's oder des Hinweis-Links erfolgt mit der linken Maustaste im Hauptfenster (die Funktion ist dann erhaben dargestellt).

Abbildung 11.5 Gerätedaten - Menü




Nach Auswahl einer dieser Optionen öffnet ein Fenster mit einer Liste von Checkboxen.

Wichtiger Hinweis:

Die im Menü „**Device Data**“ dargestellten Optionen sind als Hilfe zur einfachen Änderung oder Einstellung von DDE-Links vorgesehen, um auf DMFC - Daten zugreifen zu können. **Mit dieser Funktion können jedoch die Daten selbst nicht dargestellt werden!**

Durch Anklicken mit der linken Maustaste wird eine Checkbox aktiviert oder deaktiviert. Zwei Arten von Funktionen können ausgeführt werden, wobei die auszuführende Funktion abhängig ist von der aktivierten Reihe:

1. DMFC ( Tag) – Reihe ist selektiert:

Ist eine DMFC- Reihe ausgewählt, so können im Menü **Device Data** Link-Informationen in die Zwischenablage kopiert werden. Diese Informationen können dann in andere Anwendungen eingefügt oder zur Einstellung einer Anforderung (Request) benutzt werden. Ausführliche Informationen hierzu erhalten Sie dazu in Abschnitt 13.7, Seite 120

2. Advice-Link ( Item) – Reihe ist selektiert:

Ist eine Hinweis-Link-Reihe (Advice-Link) ausgewählt, so können im Menü **Device Data** Informationen (welche durch die Item-Nummern selektiert wurden) durch den DDE Advice-Link geändert werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 13.8, Seite 124

11.5.1 Aktuelle Daten

Siehe Abschnitt 4.4, Seite 31

11.5.2 Allgemeine Daten

Siehe Abschnitt 4.5, Seite 35

11.5.3 Mechanische Daten

Siehe Abschnitt 4.6, Seite 37

11.5.4 Gasdaten

Siehe Abschnitt 4.7, Seite 39

11.5.5 Sensordaten

Siehe Abschnitt 4.8, Seite 41

11.5.6 Allgemeine Einstellungen

Siehe Abschnitt 4.9, Seite 43

11.5.7 Einstellen der Ein-/ Ausgänge

Siehe Abschnitt 4.10, Seite 46

11.5.8 Regler einstellen

Siehe Abschnitt 4.11, Seite 55

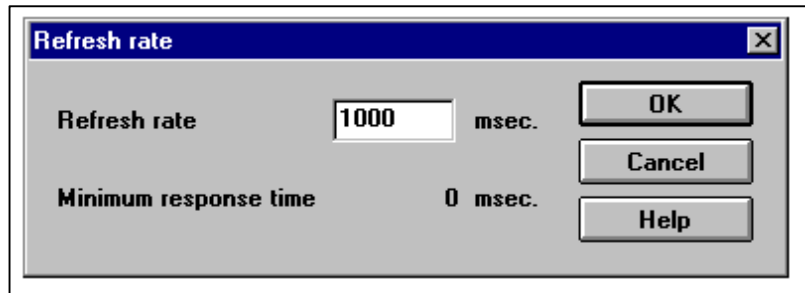
11.6 Voreinstellungen

Im Menü „**Preference**“ erhalten Sie die Möglichkeit, einen der beiden aufgeführten Datenfelder auszuwählen, die Auffrisch-Rate (**Refresh rate**) und die Einstellungen zur Kommunikation (**Communication settings**) Das letztgenannte Datenfeld ist nur dann aktiv, wenn im Hauptfenster von Smart DDE die Kommunikationsreihe selektiert wurde.

11.6.1 Refresh rate

Nach Auswahl des Menüs **Preference / Refresh rate** öffnet das in Abbildung 11.6.1 dargestellte Fenster. Hier können Sie die Refresh rate (Auffrisch-Rate) der Advice links ändern. Unter der Refresh rate ist die Zeit zwischen dem letzten und dem nächsten zu übertragenden Datenfeld zu verstehen, welche durch einen Advice (hot) Link gesendet wurde.

Abbildung 11.6.1 Auswahl der Refresh - Rate



Das Refresh rate – Fenster enthält zwei Datenfelder:

1. **Refresh rate:** Die aktuelle Refresh rate, welche von Smart DDE zur Aktualisierung von Advice-Links verwendet wird, wird angezeigt. Diesen Wert können Sie verändern. Die dargestellte Zeit wird in Millisekunden (msec) angegeben.
2. **Minimum response time:** In diesem Datenfeld ist die minimale Zeit angegeben, die von Smart DDE für ein Update eines Advice-Links benötigt wird. Änderungen der Refresh rate auf einen kleineren als den angezeigten Wert führt zu einer tatsächlichen Refresh rate, die in der Nähe der minimalen Zeit liegt.

Hinweis:

Windows benutzt zum Updaten den internen Takt von annähernd 50 msec. Eine Verkleinerung der Refresh rate auf unter 50 msec ist daher nicht sinnvoll, da die tatsächliche Refresh rate, bedingt durch diesen technischen Sachverhalt, bei mindestens 50 msec liegen wird.

Die eingegebene Refresh rate wird für alle offenen Advice-Links sofort wirksam. Nach Beenden von Smart DDE wird die Refresh rate in der WIN.INI – Datei gespeichert. Beim erneuten Start von Smart DDE wird die zuletzt eingestellte Refresh rate verwendet.

11.6.2 Schnittstellen konfigurieren

Dieses Menü ermöglicht Ihnen Änderungen an der ausgewählten Schnittstelle vorzunehmen.

Hinweis:

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 5.4 auf Seite 62 sowie in Abschnitt 11.3.1 auf Seite 89 .

11.7 Hilfefunktionen

Nach Auswahl des Menüs „Help“ öffnet eine Menüleiste mit den vorhandenen Hilfefunktionen:

- Contents: Durch Auswahl der Funktion **Help / Contents** öffnet die erste Seite des Hilftextes von Smart DDE. Sie können nun durch die einzelnen Seiten blättern und nach einem benötigten Thema zu Funktion und Einsatz von Smart DDE suchen. Da die Hilfefunktion Standard in allen Window´s-Anwendungen ist, wird an dieser Stelle nicht weiter auf diese Funktion eingegangen.
- Using help: Nach Auswahl der Funktion **Help / Using help** öffnet der allgemeine Window´s Hilftext mit Hinweisen, wie die Window´s –Hilfe zu benutzen ist.
- About...: Nach Aufruf der Funktion **Help / About...** öffnet ein Fenster mit Angaben zur Version des vorliegenden Smart DDE – Programms

11.8 Pop-up Menüs im Window´s Hauptfenster

Das Hauptfenster von Smart DDE zeigt den Status aller Verbindungen (Links) zu anderen Window´s – Anwendungen an. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine solche Statusreihe. Sie erhalten auf diese Weise schnellen Zugriff auf einige der oben aufgeführten Menüoptionen. Die verfügbaren Optionen sind abhängig von der Art der Statusreihen. In den nachfolgenden Abschnitten erhalten Sie ausführliche Informationen zu diesem Thema.

11.8.1 Kommunikations Pop-up-Menü


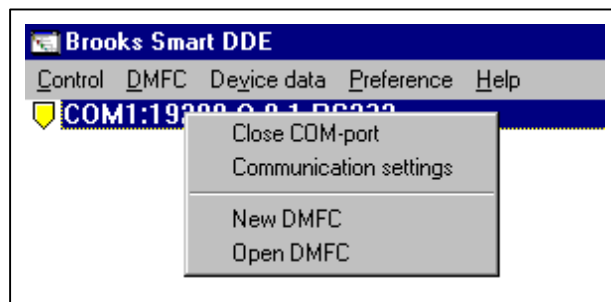
Gehen Sie mit dem Mauszeiger auf eine Kommunikationsreihe im Smart DDE Hauptfenster (angezeigt durch das Symbol "  COM“) und klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf. Das in Abbildung 11.8.1 dargestellte Kommunikationsmenü wird daraufhin geöffnet.

Abbildung 11.8.1 Kommunikations - Menü



Über dieses Menü haben Sie schnellen Zugriff auf die folgenden COM-Anschlüsse mit den entsprechenden Funktionen:

- Com-Port schließen
- Kommunikationseinstellungen
- Neuer DMFC
- DMFC öffnen

Die Erläuterung der genannten Funktionen wurde bereits in den vorhergehenden Abschnitten besprochen.

11.8.2 DMFC Pop-up-Menü


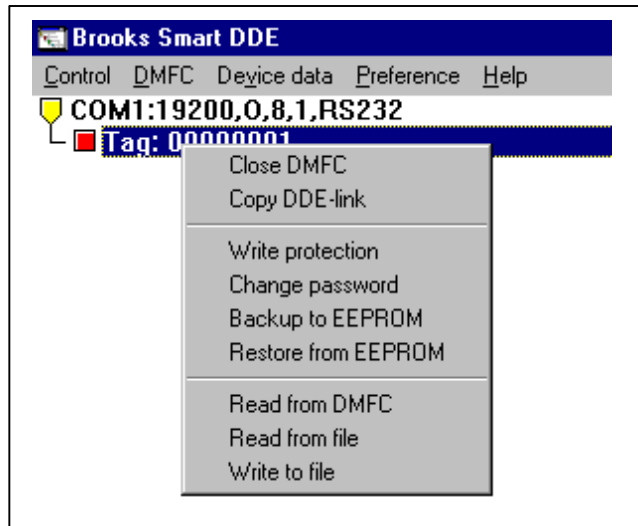
Das DMFC Pop-up-Menü (siehe Abbildung 11.8.2) wird durch Drücken der rechten Maustaste auf einer DMFC- Reihe (dargestellt durch das Symbol „ Tag“) im Hauptfenster geöffnet.

Abbildung 11.8.2 DMFC Pop-up Menü



Anhand dieses Menüs haben Sie schnellen Zugriff auf die folgenden, jeweils einem DMFC zugewiesenen Funktionen:

- DMFC schließen
- DDE-Link kopieren
- Schreibschutz
- Passwort ändern
- EEPROM Backup durchführen
- Zurückspeichern vom EEPROM
- DMFC lesen
- Datei lesen
- In Datei schreiben

Die Erläuterung der genannten Funktionen wurde bereits in den vorhergehenden Abschnitten besprochen.

11.8.3 Advice Pop-up-Menü


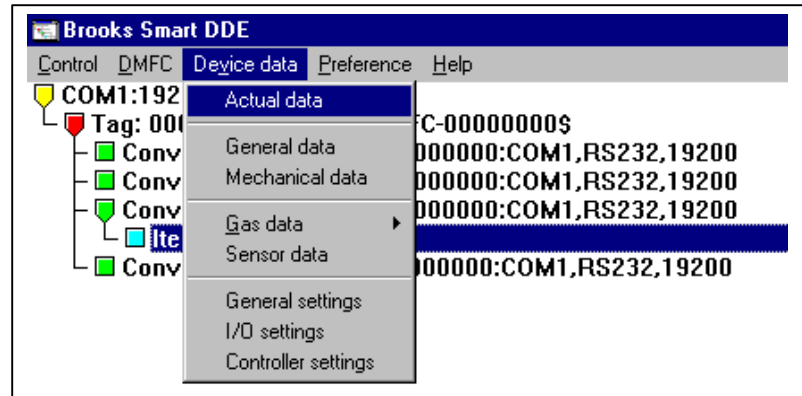
Das Advice Pop-up-Menü (siehe Abbildung 11.8.3) wird durch Drücken der rechten Maustaste auf einer Advice - Reihe (dargestellt durch das Symbol „  Item“) im Hauptfenster geöffnet.

Abbildung 11.8.3 Advice-Pop-up Menü



Anhand dieses Menüs haben Sie schnellen Zugriff auf die folgenden, jeweils einem Advice - Link zugewiesenen Funktionen:

- Aktuelle Daten
- Allgemeine Daten
- Mechanische Daten
- Gasdaten
- Sensordaten
- Allgemeine Einstellungen
- Einstellungen der Ein- / Ausgänge (I/O)
- Reglereinstellungen

Die Erläuterung der genannten Funktionen wurde bereits in den vorhergehenden Abschnitten besprochen.

12. Abschnitt Smart DDE - Link Grundlagen

12.1 Einführung

Das Smart DDE Programm wurde dazu entwickelt, eine Möglichkeit zu schaffen, mit einem oder mehreren digitalen Massedurchflußregler bzw. Massedurchflußmessern der auf Window's Grundlage basierenden Software, welche den „Dynamic - Data - Exchange“ (DDE) unterstützt, zu kommunizieren.

Hierdurch erhalten Sie ein Werkzeug, welches Sie in die Lage versetzt, mit Ihrer eigenen Anwendung Funktionen auszuführen und auf Daten eines DMFC's zugreifen zu können, ohne Details über das HART Kommunikations- Protokoll kennen zu müssen.

Ein leistungsfähiges Charakteristikum von Smart DDE besteht darin, Zugriff auf alle Funktionen mittels des DDE-Mechanismus zu erhalten. Dies bedeutet, Sie verwenden Ihre eigene Anwendung um mit einem oder mehreren DMFC's über Smart DDE zu kommunizieren. Während dieser Zeit arbeitet Smart DDE im Hintergrund, die Schnittstelle wird dazu nicht benötigt. In diesem Abschnitt wird die DDE Kommunikation erläutert, auf die anhand der Smart DDE zugegriffen werden kann.

Die Kommunikation zwischen Ihrer Anwendung und Smart DDE hängt davon ab, wie der dynamische Datenaustausch von Ihrem System behandelt wird. Man kann jedoch davon ausgehen, daß alle Anwendungen das gleiche Konzept für die Kommunikation benutzen. Dieser Abschnitt beschreibt alle prinzipiellen Grundlagen des dynamischen Datenaustausches sowie die Zusammenarbeit mit Smart DDE.

12.2 Prinzip der Smart DDE Kommunikation

In einer Kommunikation zwischen Smart DDE und einer anderen Anwendung auf der Grundlage des dynamischen Datenaustausches arbeitet Smart DDE als Server. Die andere Anwendung kann als Client angesehen werden.

Die Kommunikation wird vom Client initialisiert. Bei Einsatz der Kommunikation kann der Client eine Anforderung an den Server (d.h. Smart DDE) senden, damit dieser einen Service bereitstellt. Es gibt verschiedene Typen von Server-Anforderungen:

Request

Der Client fordert eine einteilige Information von Smart DDE. Die Anforderung enthält die Bezeichnung der Einzelheit (Item), damit wird festgelegt, welche Information angefordert wird. In vielen Fällen wird diese Information vom DMFC zur Verfügung gestellt. Aus diesem Grunde übersetzt Smart DDE die Anforderung in einen HART-Befehl, damit der DMFC die Information liefern kann. Sobald der DMFC die Information in HART - Protokoll - Format zurückgegeben hat, übersetzt Smart DDE diese in ein DDE- Format und sendet dieses Format dann an den Client. Da Smart DDE die Information nur einmal zurücksendet, wird diese Kommunikation als "cold" -Link bezeichnet.

Advice

Ein "Advice-Link" stellt eine kontinuierliche Form von Informationsfluß von Smart DDE zum Client dar. Ein Advice-Link wird vom Client initialisiert, indem dieser eine Advice-Anforderung sendet. Diese spezifiziert die angeforderte Information. Sobald der Advice-Link aktiv ist, sendet Smart DDE ein Update der angeforderten Information an den Client. Dies geschieht solange, bis die festgelegte Zeitperiode verstrichen ist. Dieser

Zeitabschnitt kann mittels Refresh rate bestimmt werden. Für jedes Update sendet Smart DDE einen HART-Befehl an den DMFC, damit dieser die angeforderte Information zur Verfügung stellt. Sobald der DMFC die Information in HART - Protokoll - Format zurückgegeben hat, übersetzt Smart DDE diese in ein DDE- Format und sendet dieses Format dann an den Client. Da Smart DDE die Information kontinuierlich aktualisiert an den Client sendet (basierend auf einem eigenen Zeitgeber), wird diese Kommunikation als "hot / warm" -Link bezeichnet.

Poke

Der Client fordert Smart DDE auf, ein Datenelement im DMFC zu ändern. Der Client nimmt die Bezeichnung des Elementennamens und den neuen Wert als Teil der Abspeicherungs-(Poke) Anforderung auf. Hierdurch werden diejenigen Informationen spezifiziert, welche geändert werden sollen. Smart DDE übersetzt die Poke-Anforderung in einen HART-Befehl und gibt somit dem DMFC den Befehl, die Parameterwerte zu ändern. Der DMFC führt die notwendigen Aktionen zum Ändern der Parameterwerte durch und sendet die Statusinformation zurück. Die Statusinformation kann vom Client angefordert werden. Auf diese Weise kann diese dazu benutzt werden, zu prüfen, ob der Poke - Befehl ohne Probleme ausgeführt werden konnte.

Execute

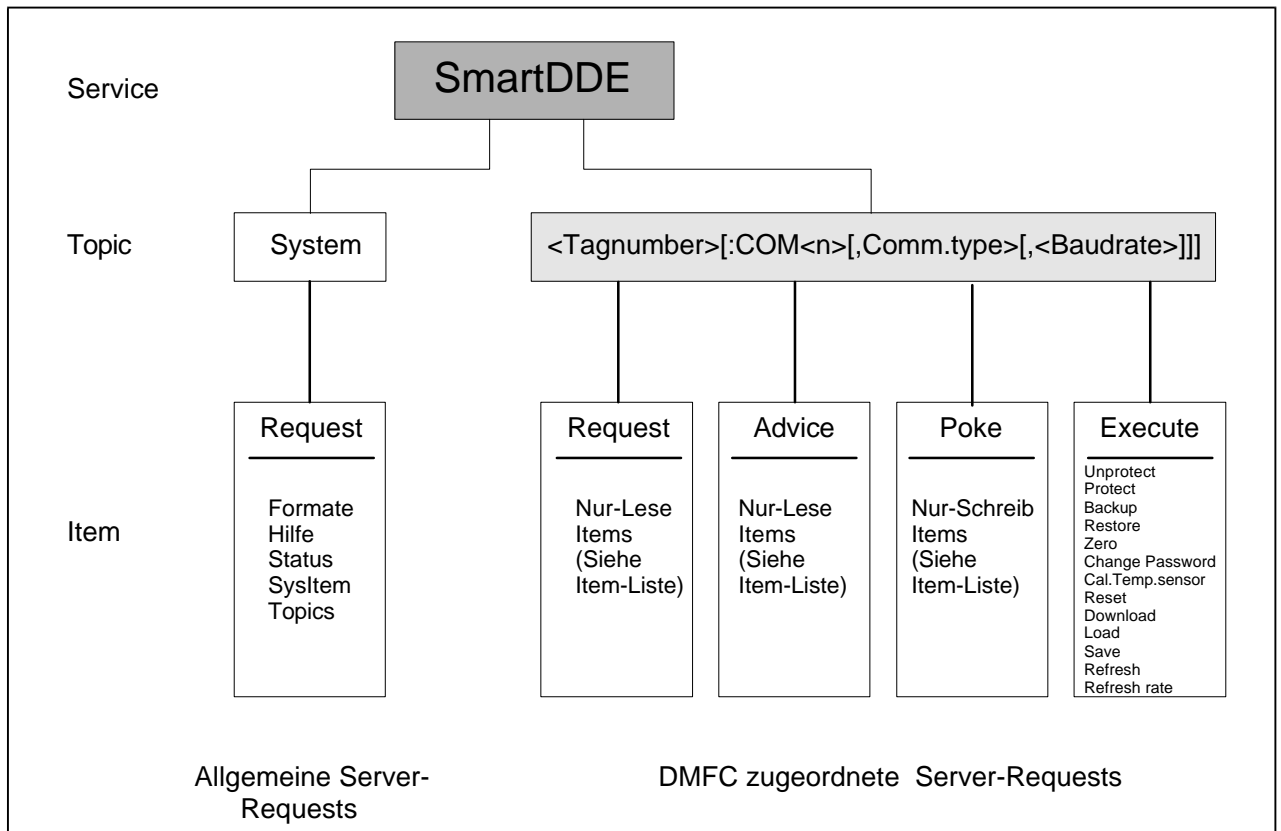
Der Client fordert Smart DDE auf, eine spezielle Aktion durchzuführen. Diese Aktion kann innerhalb von Smart DDE oder innerhalb des DMFC´s durchgeführt werden. Den zuletzt verwendeten Execute-Befehl übersetzt Smart DDE in einen Ausführungs-Befehl / HART-Befehl und gibt somit dem DMFC den Befehl, die Aktion durchzuführen. Der DMFC führt die Aktion durch und sendet die Statusinformation zurück. Die Statusinformation kann vom Client angefordert werden. Auf diese Weise kann geprüft werden, ob der Ausführungs-Befehl ohne Probleme durchgeführt werden konnte.

Um alle Kommunikationen zwischen verschiedenen Anwendungen und Smart DDE zu verwalten, benötigt der DDE-Mechanismus eine spezielle Kennzeichnung der DDE-Link´s. Diese Kennzeichnung wird durch einen hierarchischen, 3-stufigen Aufbau mit den Ebenen **Service**, **Topic** und **Item** realisiert.

- Jede DDE - Kommunikation wird durch eine nur einmalig benutzte Kennzeichnung des Service- und des Topicnamens definiert. In einer Kommunikation zwischen einer Anwendung und Smart DDE sollte die Bezeichnung des DDE - Service immer auf "**SmartDDE**" lauten.
- Die Bezeichnungen der DDE - Topic - Ebene werden generell durch die Klassifizierung der Daten festgelegt, welche während der Kommunikation auszutauschen sind. Bei Smart DDE kann das die Tag-Bezeichnung oder das System sein. Diese beiden Bezeichnungen identifizieren eine Kommunikation und können daher nicht in einer laufenden Kommunikation geändert werden.
- Die Bezeichnung des DDE Datenelementes (Item) identifiziert die Information, welche zwischen zwei Anwendungen über einen DDE-Link ausgetauscht werden. Diese Information kann vom Server zum Client oder vom Client zum Server ausgetauscht werden.

In Abbildung 12.1 finden Sie eine Übersicht der von Smart DDE unterstützten Bezeichnungen.

Abbildung 12.1



Die nachfolgenden Abschnitte erläutern die von Smart DDE unterstützten Bezeichnungen.

12.2.1 Service Bezeichnung

Eine Server-Anforderung an Smart DDE auf der Service-Ebene wird durch die Bezeichnung **SmartDDE** identifiziert. Smart DDE unterstützt ausschließlich diese Bezeichnung.

12.2.2 Topic Bezeichnungen

Smart DDE unterstützt zwei Arten von Topic's. Zum einen den **System topic**, welcher zum Anfordern von allgemeinen Informationen über Smart DDE verwendet wird, sowie den **Tag number topic**, welcher in direktem Bezug zum DMFC steht. Die Bezeichnung des **Tag number topic** beginnt immer mit der TAG-Nummer des aufgerufenen DMFC's, zusätzliche Informationen über die Einstellungen der Kommunikationsschnittstelle können angehängt werden. Alle gültigen Smart DDE Topic-Bezeichnungen sind im folgenden aufgelistet.

System

Die Client-Anwendung kann nach dem Aufbau einer Kommunikation - und Identifizierung - mittels **System topic** einige allgemeine Informationen

über Smart DDE anfordern, z.B. den Hilfetext. Alle Topic's, welche nicht mit "System" übereinstimmen, werden als **Tag number topic** behandelt.

<Tag number>

Beginnen Sie eine Kommunikation durch Verwendung dieser Bezeichnung, so versucht Smart DDE einen DMFC mit der TAG-Nummer zu öffnen, welche unter <Tag number> abgelegt ist. Der entsprechende DMFC muß jedoch vorher geöffnet worden sein (siehe 11.3.4, Seite 91), anderenfalls weiß Smart DDE nicht, welcher Kommunikationsausgang geöffnet werden soll.

<Tag number>:<COM>

Beginnen Sie eine Kommunikation durch Verwendung dieser Bezeichnung, so öffnet Smart DDE einen DMFC mit der TAG-Nummer, welche unter <Tag number> mit dem spezifizierten Kommunikationsausgang abgelegt ist. Gültige Bezeichnungen für Kommunikationsausgänge sind:

- COM1
- COM2
- COM3
bis
- COM9

Ist der entsprechende Kommunikationsausgang nicht bereits geöffnet, so versucht Smart DDE die vorherigen Einstellungen für die Kommunikation aus der WIN.INI - Datei zu lesen. Wurden in dieser Datei keine Einstellungen gefunden, so wird der Ausgang als RS-232 mit einer Baudrate von 19200 geöffnet.

<Tag number>:<COM>,<Communication Type>

Beginnen Sie eine Kommunikation durch Verwendung dieser Bezeichnung, so öffnet Smart DDE einen DMFC mit der TAG-Nummer, welche unter <Tag number> mit dem spezifizierten Kommunikationsausgang abgelegt ist. Ist der entsprechende Kommunikationsausgang nicht bereits geöffnet, so wird der Ausgang mit den Einstellungen geöffnet, die unter **<Communication Type>** vorgenommen wurden. Die Baudrate ist auf 19200 eingestellt, sofern nicht eine vorher eingestellte Baudrate des geöffneten Ausganges in der WIN.INI - Datei gefunden wurde. Gültig Bezeichnungen für **<Communication Type>** sind:

- RS232
- RTS
- DTR
- !RTS
- !DTR

Die Auswahl von !RTS oder !DTR setzt den Einsatz einer RS-485 Schnittstelle voraus. Bei Auswahl der RS-485 Schnittstelle müssen Sie zusätzlich die **Switch line** (Auswahlleitung) bestimmen. Beachten Sie bitte hierzu Abschnitt 11.3.1, Seite 89 .

Wichtiger Hinweis:

Um einen großen Bereich von "RS-232 auf RS-485" -Konverter sowie verschiedenste RS-485 - Interfacekarten abzudecken, kann bei Smart DDE die Richtung des Datenflusses von der Steuer- wie auch der Schreib-/Leseleitung ausgewählt werden, d.h.:

RTS RTS ist gesetzt bei Funktion "Schreiben", zurückgesetzt bei Funktion "Warten auf Antwort"

DTR DTR ist gesetzt bei Funktion "Schreiben", zurückgesetzt bei Funktion "Warten auf Antwort"

!RTS !RTS ist zurückgesetzt bei Funktion "Schreiben", gesetzt bei Funktion "Warten auf Antwort"

!DTR !DTR ist zurückgesetzt bei Funktion“Schreiben“, gesetzt bei Funktion“ Warten auf Antwort“

<Tag number>:<COM>,<Communication Type>,<Baudrate>

Mit dieser Art von Definition werden alle zur Kommunikationsaufnahme mit einem DMFC notwendigen Parameter verwendet. Normalerweise wird diese Beschreibung (Syntax) nur beim erstmaligen Öffnen eines Kommunikationsausganges verwendet. Die verschiedenen Einstellungen der Baudrate sind:

- 1200
- 2400
- 4800
- 9600
- 19200

Beispiel:

Ein Kommunikations-Link zwischen einer Anwendung und Smart DDE soll zur Kommunikation mit einem DMFC erstellt werden. Als Ausgang dient der COM2-Anschluß. Die Kommunikation des DMFC's erfolgt über eine RS-485 Schnittstelle durch Verwendung eines Konverters zur Adaption des RS-485-Signals an das RS-232-Signal (RTS- Switch line, wobei über die logische "1" der Schreib-Puffer, über die logische "0" der Lese-Puffer aktiviert wird).

Die Topic-Bezeichnung (topic name) zur Aufnahme des Kommunikations-Links muß wie folgt gestaltet sein:

52143001 : COM2, RTS, 9600

Die Bedeutung nochmal im Einzelnen:

<u>52143001</u>	⇒	TAG- Nummer des DMFC's
<u>COM2</u>	⇒	Schnittstelle
<u>RTS</u>	⇒	Switch line (setzt RS-485 voraus)
<u>9600</u>	⇒	Baudrate

12.2.3 Item Bezeichnungen

Wie bereits weiter oben beschrieben, stellen die DDE Topic-Bezeichnungen eine allgemeine Klassifikation der Daten dar, welche mittels Kommunikations-Link ausgetauscht werden können. Aus diesem Grunde bietet Smart DDE zwei verschiedene Typen von Items an. Ein Typ bezieht sich auf den **System topic**, der andere auf den **tag number topic**.

System items

Die nachfolgenden Items werden in Kombination mit den System topic's unterstützt. Wird mehr als ein Wert an den Client zurückgesendet, so werden die Werte durch das <Tab> - Zeichen voneinander getrennt.

Formats

Fordert Smart DDE auf, das unterstützte Zwischenspeicherformat zurückzusenden. Smart DDE unterstützt nur das Format CF_TEXT (als Ergebnis sendet Smart DDE **Text** aufgrund der Anforderung zurück).

Help

Fordert Smart DDE auf, eine kurze Beschreibung der unterstützten Topic's und Items zurückzusenden.

Status

Fordert Smart DDE auf, die gegenwärtige Statusinformation zurückzusenden. Dieses ist die gleiche Information, wie sie in der Statusanzeige des Smart DDE Interface in Abschnitt 11.2.5 Seite 88 dargestellt ist.

Systems

Fordert Smart DDE auf, eine Liste der von Smart DDE unterstützten Items in Kombination mit den System topic's zurückzusenden.

Topics

Fordert Smart DDE auf, alle unterstützten Topic's zurückzusenden, d.h. alle bekannten Tag's (welche in der Datei WIN.INI abgespeichert sind) und die System topic's.

Die System Items unterstützen nur eine Type von Serveranforderungen, den "Cold link **Request** service". Das bedeutet, es ist nur für die Anwendung möglich, Informationen über Smart DDE anzufordern.

Beispiel:

Werden über das **Help** Item allgemeine Informationen angefordert, so sendet Smart DDE den folgenden Text zurück:

Smart DDE for Windows

Topics:

System: System topic

<tag>: Valid tag of a DMFC

System items:

Formats: Support clipboard formats

Help: This help text

Status: Current server status

SysItems: Support items under the system topic

Topics: Current supported topics

See manual for more information about supported DDE messages

TAG-Nummer Items

Viele Items werden in Kombination mit einem **Tag number topic** unterstützt. Welche Items für die Verwendung in einer Serveranforderung gültig sind, hängt von der jeweiligen Type ab. Es gibt vier unterschiedliche Typen für eine Serveranforderung.

Request

Fordert Smart DDE auf, eine oder mehrere Item-Werte vom DMFC zu lesen und diese an den Client zurückzusenden.

Advice (special request)

Fordert Smart DDE auf, einen "hot/Warm-Link" zu erzeugen, und den Item-Wert kontinuierlich vom DMFC an den Client zu senden. (der

Zeitabschnitt zur Aktualisierung der Informationen hängt von der Refresh-Rate ab).

Poke

Fordert Smart DDE auf, eine oder mehrere Item-Werte im DMFC zu ändern. Die neuen Werte werden innerhalb der Anforderung Smart DDE gesendet.

Execute

Fordert Smart DDE auf, einen oder mehrere Befehle auszuführen. Ein Befehl kann eine Anweisung für Smart DDE (intern) oder innerhalb des DMFC's (intern) enthalten.

12.3 TAG - Bezeichnungen für eine Serveranforderung

Eine Serveranforderung, die in Bezug zu einem **tag number topic** steht, und diese wiederum zu einem DMFC, kann durch fünf unterschiedliche Typen klassifiziert werden: **Request, Advice, Poke** und den **Execute**-Befehl. Die Item-Bezeichnungen (item number) für diese Serveranforderungen können durch eine Item-Bezeichnung oder einen Execute-Befehl in Kombination mit einem Datenteil (sofern notwendig) sowie Format-Codes (Option) aufgebaut werden.

Wichtiger Hinweis:

Das von Smart DDE verwendete Zahlenformat, welches zur Interpretation numerischer Daten in DDE-Links benutzt wird, ist von den internationalen Window's-Einstellungen abhängig. Erläuterungen hierzu finden Sie in Abschnitt 12.4 QV!!!!, Formatieren von Daten.

12.3.1 Request

Diese Serveranforderung kann innerhalb einer DDE - Kommunikation dazu benutzt werden, um Informationen vom DMFC zu erhalten. Der Client muß die Parameter spezifizieren, die Smart DDE vom DMFC zur Verfügung stellen soll. Alle Parameter im DMFC werden durch Item-Bezeichnungen (item number) identifiziert. Im Anhang finden Sie einen Überblick über alle Item-Bezeichnungen.

Sobald Smart DDE die Anforderung erhält, versucht es die Werte der spezifizierten Items so schnell wie möglich im DMFC zu lesen und diese dann zurück an den Client zu senden. Die Item-Bezeichnungen in einer Anforderung (welche über die DDE-Kommunikation läuft) **müssen in rechteckige Klammern [] gesetzt werden. Werden mehrere Items gleichzeitig angefordert, so müssen diese durch ein Komma getrennt werden.**

Beispiel 1:

Um den Durchfluß in Prozent anzufordern, muß das folgende Item zusammen mit dem korrekten **Tag number topic** gesendet werden: [338]

Beispiel 2:

Um den Sollwert und den Durchfluß in Prozent anzufordern, muß das folgende Item zusammen mit dem korrekten **Tag number topic** gesendet werden: [337,338]

Als Ergebnis der Anforderung sendet Smart DDE den Wert des spezifizierten Items zurück. Durch Kombination eines bestimmten Großbuchstabens mit der Item-Bezeichnung können zusätzliche Informationen angefordert werden. Als Buchstaben können verwendet werden:

- A Smart DDE sendet nur den Wert des angeforderten Items zurück (voreingestellt, gleiche Funktion als wenn kein Buchstabe verwendet wird).
- B Smart DDE sendet den Wert des angeforderten Items und die dazugehörige Einheit zurück (sofern vorhanden)
- C Smart DDE sendet den Wert des angeforderten Items und den Status* des Items zurück
- D Smart DDE sendet den Wert des angeforderten Items, die dazugehörige Einheit und den Status* des Items zurück
- E Smart DDE sendet den Wert nur den Status* des Items zurück

* Beachten Sie hierzu bitte Abschnitt 13.2, Seite 115, dort erhalten Sie detaillierte Informationen, wie die Status Bytes zu interpretieren sind.

Wird ein Großbuchstabe in einer Anforderung (Request) benutzt, so muß dieser zwischen rechteckige Klammern [] gesetzt und vor dem Item eingegeben werden.

Beispiel 1:

Um den Sollwert und den Durchfluß in Prozent zusammen mit den entsprechenden Einheiten sowie den Status anzufordern, muß das folgende Item zusammen mit dem korrekten **Tag number topic** gesendet werden: [D] [337,338]

Beispiel 2:

Um den Status des zuletzt ausgeführten Null-Befehls (zero-command) anzufordern, muß das folgende Item gesendet werden: [E] [365]

12.3.2 Advice

Eine "Advice"-Anforderung kann innerhalb einer DDE - Kommunikation dazu benutzt werden, einen Advice-Link (Mitteilungs-Link) entsprechend vorzubereiten. Der Advice-Link wird zum kontinuierlichen Datentransfer vom Server zum Client eingesetzt. Sobald der Advice-Link aktiv ist, sendet Smart DDE ein Update der angeforderten Information an den Client. Dies geschieht solange, bis die festgelegte Zeitperiode verstrichen ist. Dieser Zeitabschnitt kann mittels **Refresh rate** bestimmt werden. Bitte beachten Sie hierzu auch die Abschnitte 12.2 Seite 102 sowie 12.3.4, Seite 111. Um einen Advice-Link für eine Advice-Anforderung vorzubereiten, muß der Client die benötigten Parameter (Items) spezifizieren, die mittels Advice-Link transferiert werden sollen. Bitte beachten Sie hierzu auch Anhang A.

Die Item-Bezeichnungen in einer Advice-Anforderung (welche über die DDE-Kommunikation läuft) **müssen in rechteckige Klammern [] gesetzt werden. Werden mehrere Items gleichzeitig angefordert, so müssen diese durch ein Komma getrennt werden.**

Beispiel 1:

Um einen Advice-Link für den Durchfluß in Prozent vorzubereiten, muß eine Advice-Anforderung mit dem folgenden Item an Smart DDE gesendet werden: [338]

Beispiel 2:

Um einen Advice-Link für den Durchfluß in Prozent und den Sollwert vorzubereiten, muß eine Advice-Anforderung mit dem folgenden Item an Smart DDE gesendet werden: [337,338]

Bei Verwendung einer Advice-Anforderung besteht die Möglichkeit, durch Eingabe eines Großbuchstaben zusätzliche Informationen zu erhalten. Bitte beachten Sie hierzu Abschnitt 12.3.1 Seite 108.

12.3.3 Poke

Unter Poke versteht man eine Server-Anforderung, um einen Wert im Arbeitsspeicher des DMFC's zu ändern. Beispielhaft sei hier der allgemein übliche Befehl zum Ändern des Sollwertes bei einem BROOKS Massedurchflußregler genannt.

Um diese Server-Anforderung durchzuführen, muß der Client die benötigten Parameter (Items) spezifizieren, die durch Smart DDE zu ändern sind. Bitte beachten Sie hierzu auch Anhang A.

Die Item-Bezeichnungen müssen in rechteckige Klammern [and] gesetzt werden. Der neue Wert muß Bestandteil eines Datenabschnittes des Poke-Befehls sein (dieser Wert muß als CF_TEXT- Format gesendet werden).

Der Wert kann in rechteckige Klammern [] gesetzt werden, dieses ist jedoch dann zwingend erforderlich, wenn mehrere Datenwerte zum Ändern innerhalb eines Poke-Befehls gesendet werden. Bei der zuletzt genannten Option müssen Item-Nummern und Datenwerte durch ein Komma getrennt werden.

Beispiel 1:

Um den Sollwert eines Reglers auf 60% zu ändern, muß an Smart DDE die folgende Poke-Anforderung mit Item-Bezeichnung und Datenabschnitt gesendet werden:

```
Item name    [337]
Data part    60
```

Beispiel 2:

Zum Ändern des Kalibrierdatums eine DMFC's auf den 7.März 1996, muß an Smart DDE die folgende Poke-Anforderung mit Item-Bezeichnung und Datenabschnitt gesendet werden:

```
Item name    [33,34,35]
Data part    [96,3,7]
```

Die Window's – Technik von Smart DDE erlaubt keine Verzögerung durch den Client, wenn die Poke-Anweisung durch den Server ausgelöst wurde. Für Smart DDE ist es nicht möglich, den Poke- Status als Ergebnis einer Poke-Anweisung zurückzugeben. Smart DDE besitzt jedoch eine andere Möglichkeit zur Prüfung, ob die Poke-Anweisung korrekt ausgeführt wurde. Mittels Request-Befehl, zusammen mit der gleichen Item-Bezeichnung wie bei der Poke-Anweisung in Kombination mit dem Großbuchstaben E, wird die Prüfung durchgeführt. Als Ergebnis dieses Request-Befehls sendet Smart DDE die Statusinformation aufgrund der Poke-Anweisung zurück. Bitte beachten Sie hierzu Abschnitt 13.2, Seite 115, Item-Status. In diesem Abschnitt finden Sie detaillierte Informationen, wie die Bytes der Statusinformation zu verstehen sind.

Beispiel:

Nach Eingabe eines neuen Sollwertes (Item 337) mittels Poke-Request, wird der Status dieses Befehls sofort zurückgesendet. Die folgende Anforderung wird zurückgesendet:

```
[E] [337]
```

Hinweis:

Eine Poke- und Execute-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, wenn der DMFC gerade folgende Aktionen durchführt: ZERO, BACKUP, RESTORE, RESET oder CALTEMPSENSOR. Ausgenommen hiervon sind die Befehle PROTECT/UNPROTECT. Wird zu einem solchen Zeitpunkt eine Poke-Anweisung oder ein Execute-Befehl zum DMFC gesendet, so sendet das Gerät eine Busy-Fehlermeldung zurück. Die Anforderung von Daten (sowie die Befehle PROTECT/UNPROTECT) können jedoch ohne Probleme ausgeführt werden.

12.3.4 Execute

Execute ist eine Server-Anforderung, um Smart DDE den Befehl zu geben, eine Anweisung auszuführen. Ein Execute-Befehl kann dazu verwendet werden, um:

- eine Funktion innerhalb Smart DDE auszuführen, oder
- Smart DDE aufzufordern, einen Ausführungs-Befehl an den DMFC zu senden.

Der an Smart DDE gesendete Execute-Befehl muß zwischen rechteckige Klammern [] gesetzt werden. Es dürfen nur Großbuchstaben verwendet werden.

Die folgenden Execute-Befehle stehen zur Verfügung.

UNPROTECT (<password>)

Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Aufheben des Schreibschutzes zu senden. Der DMFC führt diese Funktion nur bei Angabe des korrekten Passwortes in Kombination mit der Anweisung durch (Ersetzen <password> , voreingestellt ist das Passwort BROOKS). Die gleiche Funktion kann außerdem über das Menü **DMFC/ Write protection** ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu Abschnitt 11.4.1 Seite 93 .

PROTECT (<password>)

Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Aktivieren des Schreibschutzes zu senden. Der DMFC führt diese Funktion nur bei Angabe des korrekten Passwortes in Kombination mit der Anweisung durch (Ersetzen <password> , voreingestellt ist das Passwort BROOKS). Die gleiche Funktion kann außerdem über das Menü **DMFC/ Write protection** ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu Abschnitt 11.4.1, Seite 93 .

BACKUP

Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Durchführen eines Backup's der internen Datenbank zu senden. Die Daten befinden sich im (flüchtigen) RAM-Speicher und werden somit in das EEPROM übertragen. Die gleiche Funktion kann außerdem über das Menü **DMFC/ Backup to EEPROM** ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu Abschnitt 11.4.3, Seite 94.

RESTORE

Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Rückspeichern aller Einstellungen aus der Datenbank des EEPROM's in den RAM-Arbeitsspeicher zu senden. Die gleiche Funktion kann außerdem über das Menü **DMFC/ Restore from EEPROM** ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu Abschnitt 11.4.4, Seite 95.

ZERO

Smart DDE wird aufgefordert, den Zero-Befehl an den DMFC zu senden. Der Mikroprozessor des DMFC's gleicht mit diesem Befehl die Sensorbrücke des Durchflußmessers ab (Balance).

CHANGEPASSWORD (<old password>,<new password>)

Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Ändern des Passwortes von <old password> in <new password> zu senden. Die gleiche Funktion kann außerdem über das Menü **DMFC/ Change password** ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu Abschnitt 11.4.2, Seite 94.

Hinweis:

Zum Ändern des Passwortes dürfen nur Buchstaben und Ziffern eingegeben werden, keine Zeichen wie Klammern, Komma bzw. Semikolon.

CALTEMPSENSOR (<ambient temperature>)

Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Durchführen einer Temperaturkalibration des Sensor zu senden. Der DMFC benötigt aus diesem Grunde die aktuelle Temperatur <ambient temperature>, diese muß als Bestandteil der Execute-Anforderung in **Kelvin** gesendet werden.

RESET

Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Durchführen eines Master-Reset zu senden, der auch den Mikroprozessor des DMFC zurücksetzt. Aufgrund dieses Befehls wird der DMFC neu initialisiert. Die Einstellungen des DMFC werden aus der Backup-Datenbank in den EEPROM-Speicher zurückgespeichert.

DOWNLOAD

Smart DDE wird aufgefordert, alle lesbaren Einstellungen aus dem Arbeitsspeicher des DMFC´s in den internen Smart DDE – Puffer zu übertragen. Die gleiche Funktion kann außerdem über das Menü **DMFC/ Read from DMFC** ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu Abschnitt 11.4.5, Seite 95.

LOAD

Smart DDE wird aufgefordert, alle lesbaren Einstellungen des DMFC´s aus der Datei „DMF“ in den internen Smart DDE – Puffer zu übertragen. Die gleiche Funktion kann außerdem über das Menü **DMFC/ Read from File** ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu Abschnitt 11.4.6, Seite 95.

SAVE

Smart DDE wird aufgefordert, alle lesbaren Einstellungen des DMFC´s aus dem internen Smart DDE – Puffer in die Datei „DMF“ auf der Festplatte zu übertragen. Die gleiche Funktion kann außerdem über das Menü **DMFC/ Write to File** ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu Abschnitt 11.4.7, Seite 96.

REFRESH

Smart DDE wird aufgefordert, sofort ein Update aller Advice-Links durchzuführen. Die Advice-Links werden aus dem DMFC gelesen und mittels DDE- Kommunikation an den Client gesendet.

REFRESHRATE (<msec>)

Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Ändern der Refresh-Rate für die Updates von Advice-Links zu senden. Die gleiche Funktion kann außerdem über das Menü **Preference / Refresh rate** ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu Abschnitt 11.6.1, Seite 98. Die neue Refresh-Rate muß als Bestandteil des Execute-Befehls gesendet werden (Ersetzen <msec> durch die neue Refresh-Rate, angegeben in msec).

Es besteht die Möglichkeit, mehr als einen Befehl in einem Execute-String an Smart DDE zu senden.

Beispiel 1:

Um den DMFC auf Null (Zero) zu setzen, kann der folgende Execute-Befehl gesendet werden:

[ZERO]

Beispiel 2:

Folgende Befehle sollen mit einem Execute-Befehl gesendet werden:

- Schreibschutz aufheben (Unprotect)
- Nullsetzen (Zero)
- Schreibschutz wiederherstellen (Protect)

[UNPROTECT (brooks)] [ZERO] [PROTECT(brooks)]

Wird mittels einer Execute-Anforderung ein Befehl zum Durchführen einer Aktion an den DMFC gesendet, so können Sie bei Smart DDE prüfen, ob der Execute-Befehl korrekt empfangen wurde. Benutzen Sie hierzu den Execute-Befehl mit einer speziellen Item-Nummer in Kombination mit dem E-Format (Mehr darüber finden Sie im Anhang B, Execute-Befehle). Als Ergebnis dieses Request-Befehls sendet Smart DDE die Statusinformation aufgrund der Execute-Anweisung zurück. Bitte beachten Sie hierzu Abschnitt 5.2 QV!!!, Item-Status. In diesem Abschnitt finden Sie detaillierte Informationen, wie die Bytes der Statusinformation zu verstehen sind.

Beispiel:

Um die Konfigurations-Parameter in einem DMFC zu ändern, muß zuerst der Schreibschutz des Gerätes aufgehoben werden. Die folgende Execute-Anforderung kann dazu benutzt werden, um den Schreibschutz im Gerät aufzuheben:

[UNPROTECT (brooks)]

Setzen Sie die folgende Anforderung ein, um zu überprüfen, ob der UNPROTECT – Befehl korrekt empfangen wurde:

[E] [11]

Hinweis:

Eine Poke- und Execute-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, wenn der DMFC gerade folgende Aktionen durchführt: ZERO, BACKUP, RESTORE, RESET oder CALTEMPSENSOR. Ausgenommen hiervon sind die Befehle PROTECT/UNPROTECT. Wird zu einem solchen Zeitpunkt eine Poke-Anweisung oder ein Execute-Befehl zum DMFC gesendet, so sendet das Gerät eine Busy-Fehlermeldung zurück. Die Anforderung von Daten (sowie die Befehle PROTECT/UNPROTECT) können jedoch ohne Probleme ausgeführt werden.

12.4 Daten formatieren

Die mittels DDE-Link auszutauschenden Daten benötigen ein spezielles Format. Hierdurch wird sichergestellt, daß beide Anwendungen die gleiche Sprache (Datenformat) sprechen. Das Zahlenformat (d.h. welche Zeichen als Dezimal und mit 1000´der Trennzeichen), welches von Smart DDE verwendet wird, ist von der **internationalen Einstellung der Window´s-Umgebung** abhängig. Stellen Sie aus diesem Grunde sicher, daß beide Anwendungen (Systeme) mit den gleichen Einstellungen arbeiten.

Hinweise zu den internationalen Einstellungen finden Sie in der Window's-Dokumentation.

12.5 Einstellen eines Kommunikations-Links

Es gibt verschiedenen Möglichkeiten, Smart DDE zu starten und eine Verbindung (Conversation link) zwischen Ihrer Anwendung und einem DMFC herzustellen. Beispielsweise können Sie Smart DDE manuell vom Programm Manager bzw. Window's Explorer aus starten, um eine Verbindung von Smart DDE zum DMFC herzustellen, bevor Sie die Verbindung (conversation link) zu Ihrer Anwendung aufnehmen.

Eine weitere Methode besteht darin, Smart DDE automatisch aus Ihrer Anwendung heraus zu starten, ohne auf die Smart DDE-Benutzeroberfläche zuzugreifen. Sie erhalten auf diese Weise Gelegenheit, Ihre Anwendung so zu programmieren, daß der „End-Nutzer“ keinerlei Kenntnisse über Smart DDE – Programmierung besitzen muß. Sollten Sie diese Methode einsetzen, so müssen Sie folgendes berücksichtigen:

- Soll die Verbindung zu einem DMFC hergestellt werden, welcher vorher noch nicht geöffnet wurde, so müssen Sie in den Kommunikations-Einstellungen die Topic-Bezeichnung spezifizieren (siehe Abschnitt 12.2.2, Seite 104).
- Soll die Verbindung zu einem bereits geöffneten DMFC hergestellt werden, so müssen die Kommunikations-Einstellungen nicht spezifiziert werden, da Smart DDE auf die in der Datei WIN.INI hinterlegten Einstellungen zugreift.

13. Abschnitt **Verbesserte Smart DDE - Topic´s**

13.1 Einführung

Um die Kommunikation zwischen Ihrer Anwendung und einem digitalen Massedurchflußmesser/-regler von BROOKS mittels Smart DDE ohne Probleme sicherzustellen, wird von Smart DDE die Eigenschaft unterstützt, Statusinformationen zu erhalten. Einzelheiten wurden in den vorhergehenden Abschnitten bereits besprochen. In diesem Abschnitt erfahren Sie nun, wie die Bytes einer Statusinformation zu interpretieren sind.

Weitere andere Merkmale werden in diesem Abschnitt besprochen, wie:

- der Einsatz von Smart DDE in einem Netzwerk,
- kopieren von Link-Informationen (welche zur Programmierung Ihrer Anwendung benötigt werden) aus Smart DDE über die Zwischenablage in andere Anwendungen, sowie
- Änderung von Items in einem aktiven Advice-Link

Am Ende dieses Abschnittes finden Sie die Interpretation der von Smart DDE spezifizierten Einstellungen der Datei WIN.INI.

13.2 Item Status

Durch Verwendung von Großbuchstaben (C,D oder E) in Kombination mit einem Request-Befehl wird Ihnen der Zugriff auf Status-Informationen der Item-Nummern ermöglicht. Beachten Sie bitte hierzu auch die Abschnitte 12.3.1 auf Seite 108 sowie 12.3.4 auf Seite 111. Der von Smart DDE zurückgesendete Item-Status enthält zwei Bytes. Diese beiden Bytes enthalten Fehler- (Error) und Status-Informationen des DMFC´s, welche bei der letzten Item-Anforderung aktualisiert wurden.

Das erste Byte zeigt an, ob irgend ein Fehler während des Empfangs oder der Übertragung des Befehls zum DMFC aufgetreten ist. Haben alle Bits des ersten Status-Byte den logischen Zustand "0" (False), so ist kein Fehler aufgetreten. Besitzen eins oder mehrere Bits den logischen Zustand "1" (True), so ist ein Fehler in der Kommunikation oder beim Befehl selbst aufgetreten. Die Fehlerart kann durch Überprüfen des 7. Bits des ersten Status-Byte festgestellt werden.

Es bedeutet:

Bit 7 = "0" ⇒ Fehlerhafter Befehl (Command error)

Bit 7 = "1" ⇒ Kommunikationsfehler, d.h. der zum DMFC gesendete Befehl wurde nicht korrekt empfangen

Das zweite Byte enthält Informationen über den Status des DMFC über den Moment, als ein HART- Befehl an den DMFC aufgrund einer Server-Anforderung (Server request) gesendet und durch den DMFC ausgeführt wurde.

In Tabelle 13.2.1 finden Sie detaillierte Informationen zu den beiden Status-Bytes.

13.2.1 Tabelle: Item Status Bytes

Erstes Byte (Befehl / Kommunikationsfehler)									Zweites Byte (Geräte - Statusinformation)										
Fehlerart	Bit#								Beschreibung	Bit#								Beschreibung	
	7	6	5	4	3	2	1	0		7	6	5	4	3	2	1	0		
Kein Befehl oder Kommunikations Fehler	0	0	0	0	0	0	0	0	Der erhaltene Befehl wurde durch den DMFC ordnungsgemäß ausgeführt	0	0	0	0	0	0	0	0	Gerätstatus nicht verfügbar	
Befehls-Fehler Bit # 6...0 des ersten Byte sind nicht Bitmapped	0								2	ungünstige Auswahl	x	x	x	x	x	1	x	Meßbereichsüberschreitung primäre Variable	
									3	geprüfter Param. zu groß	x	x	x	x	x	x	1	x	Meßbereichsüberschreitung andere Variable
									4	geprüfter Param. zu klein	x	x	x	x	1	x	x	x	Analogausgang gesättigt d. primäre Variable
									5	Falsche Byte-Zählung	x	x	x	1	x	x	x	x	Analogausgang d. primäre Variable fixiert
									6	Spez.Trans.-Befehls-Fehler									Mehrere Status verfügbar, Item [330], [331], [332] oder [333] zur Anforderung von zusätzlichen Statusinformationen. verwenden
									7	Schreibschutzmodus	x	x	1	x	x	x	x	x	Kaltstart
									8 – 15*	Spezif. Befehls-Fehler	x	1	x	x	x	x	x	x	Konfiguration wurde geändert
									16	Zugriff eingeschränkt	1	x	x	x	x	x	x	x	Gerätefehler
									32	Gerät ist beschäftigt									
									64	Befehl nicht implement.									
							andere Werte			Undefiniert									
Kommunikations Fehler	1	x	x	x	x	x	x	1	Undefiniert	Alles Null								Das zweite Statusbyte enthält keine Statusinformationen, sobald ein Kommunikationsfehler auftritt	
		x	x	x	x	x	1	x	Rx Puffer Überlauf										
		x	x	x	x	1	x	x	Reserviert										
		x	x	x	1	x	x	x	Prüfsumme-Error										
		x	x	1	x	x	x	x	Framing-Error										
		x	1	x	x	x	x	x	Überlauf- Error										
		1	x	x	x	x	x	x	Parity- Error										

* Weitere Informationen zu den spezifischen Befehls-Fehlercodes finden Sie im Dokument 541-C-053-AAA

Hinweis: Das "x" steht für "ohne Bedeutung" und bedeutet, daß einer oder mehrere Bits für Kommunikationsfehler oder Gerätstatus-Informationen gleichzeitig aktiv sein können.

Beispiel A:

Ein DMFC erhält aufgrund der Konfiguration seinen Sollwert über den Analogeingang (0-20mA). Diese Konfiguration soll so geändert werden, daß der DMFC mittels digitaler Kommunikation den Sollwert steuert. Aus diesem Grunde wird ein Poke-Request an den DMFC gesendet, um den Parameter [Item 319], " Sollwertquelle auswählen" (Setpoint source selection) in Code 3 zu ändern (siehe auch 16. Abschnitt Anhang A: Liste der Items). Zur Prüfung, ob die Änderung der Sollwertquelle im DMFC korrekt geändert wurde, wird der Status von Item [319] aufgrund der folgenden Anforderung benötigt:

[E] [319]

Als Ergebnis dieser Anforderung sendet Smart DDE die folgenden beiden Status-Bytes zurück, getrennt durch ein TAB - Zeichen: 7<tab>0

Diese Status-Bytes sollten wie folgt übertragen werden (siehe Tabelle 13.2):

- Erstes Status-Byte: Dezimal 7 = 00000111 Binär, anhand des Codes wird ein fehlerhafter Befehl festgestellt, da Bit 7 = 0 ist.
- In diesem Fall (Bit 6...0: 000011 Binär = Dezimal 7) ist die Poke-Anweisung fehlerhaft, weil der DMFC schreibgeschützt ist.
- Das zweite Status-Byte ist gleich Null, d.h. es steht keine Geräte-Status-Information zur Verfügung.

Beispiel B:

Nach Aufheben des Schreibschutzes wurde die Sollwertquelle des DMFC (wie in Beispiel A beschrieben) korrekt für die digitale Kommunikation umkonfiguriert. Eine Poke-Anforderung wird an Smart DDE gesendet, um den Sollwert in "Prozent vom Endwert", in diesem Fall von 0 bis 90% zu ändern (Item [337], siehe 16. Abschnitt Anhang A: Liste der Items). Nach Änderung des Sollwertes wird der Durchfluß in "Prozent vom Endwert" mit dem folgenden Befehl angefordert: [C9] [338]

Als Ergebnis dieser Anforderung sendet Smart DDE den aktuell gemessenen Durchfluß in "Prozent des Endwertes" zurück, zusammen mit zwei Status-Bytes, welche durch ein TAB- Zeichen getrennt sind:
0<tab>0<tab>80

Der erste Wert zeigt an, daß der DMFC nicht den aktuellen Durchfluß mißt, obwohl der Sollwert auf 90% eingestellt wurde. Durch "Übersetzen" der Status-Bytes kann erkannt werden, was sich ereignet hat:

- Das erste Status-Byte ist gleich Null, d.h. es ist kein Befehls- oder Kommunikationsfehler aufgetreten.
- Das zweite Status-Byte zeigt: Dezimal 80 = 01010000 Binär, dies bedeutet:
 - Bit# 6 ⇒ Konfiguration geändert (die Konfiguration des Gerätes wurde geändert, die Sollwertquelle wurde von Analog auf Digital umgestellt)
 - Bit# 4 ⇒ Es sind mehrere Status verfügbar. Einer oder mehrere Status-Bytes des Gerätes (Item[330],[331],[332] oder [333]) enthalten zusätzliche Status-Informationen.

Die zusätzlich angeforderten Status-Bytes des Gerätes zeigen an:

- Ventil außerhalb des Bereichs (valve out of range)
- Vermutliche Ursache für dieses Verhalten: Am Einlaß des Gerätes ist kein Gas vorhanden.

13.3 Smart DDE automatisch starten

Smart DDE kann aus den meisten Anwendungen heraus automatisch gestartet werden. Aus diesem Grunde sollte das aktuelle Smart DDE-Verzeichnis der Pfad-Information der AUTOEXEC.BAT beigefügt werden. Die sollte geschehen, bevor Smart DDE von anderen Anwendungen erkannt und ausgeführt werden kann. Informationen über die Integration des Verzeichnisses in Ihre PATH-Umgebung finden Sie im DOS-Handbuch.

13.4 Befehlszeilen - Parameter

Der folgende Satzaufbau einer Befehlszeile kann zum Hochfahren von Smart DDE verwendet werden:

SMARTDDE [<TAG Bezeichnung>.DMF] [/M]

Beschreibung der optionalen Parameter:

[<TAG Bezeichnung>.DMF] Wird Smart DDE durch Verwendung des Parameters <TAG Bezeichnung> gestartet, so versucht Smart DDE sofort eine Verbindung zum angeschlossenen (und durch die TAG-Bezeichnung spezifizierten) DMFC zu öffnen.

[/M] Dieser Befehlsparameter (M bedeutet "minimiert") ermöglicht den Start von Smart DDE automatisch im Hintergrund. Hierdurch wird vermieden, daß sich das Smart DDE- Hauptfenster auf Ihrem PC öffnet. Dieser optionale Parameter ist bei vielen Anwendungen nicht notwendig, da diese andere Programme generell im Hintergrund starten.

13.5 Verbindung mit Hilfe der DMF-Datei herstellen

Smart DDE bietet die folgenden Eigenschaften zum schnellen Verbindungsaufbau zu einem DMFC, indem auf die DMF-Datei zurückgegriffen wird. Diese Datei wurde bei einer vorherigen Verbindung zu diesem DMFC erzeugt:

Einsatz des Parameters Befehlszeile:

Ist Smart DDE nicht gestartet, so besteht die Möglichkeit, durch Verwendung der Befehlszeile [<TAG Bezeichnung>.DMF] Smart DDE sofort nach dem Hochfahren dazu zu veranlassen, eine Verbindung zu diesem DMFC herzustellen (siehe Abschnitt 13.4 Seite 118).

Einsatz des Window´s Datei-Managers / Explorers:

Wurde Smart DDE bereits gestartet, so kann mittels Datei-Manager/Explorer die Verbindung zu einem DMFC hergestellt werden. Durch "Drag and drop" wird die DMF-Datei in das Smart DDE - Hauptfenster gezogen.

13.6 Netzwerk DDE

Mit "Window's for Workgroups" wurde Network DDE eingeführt. Der Anwender erhält hierdurch Gelegenheit, auf die Programme anderer, am gleichen Netz angeschlossener Computer zuzugreifen. Der Zugriff erfolgt durch generieren eines "DDE shares".

Smart DDE unterstützt voll das DDE - Netzwerk, indem es automatisch beim Öffnen eines DMFC's einen DDE-Share generiert. Smart DDE benutzt zum Kennzeichnen eines Shares die folgende Bezeichnung:
DMFC-00000000\$

Die acht Nullen sind als Platzhalter für die TAG-Bezeichnung des DMFC's zu verstehen. Der Share wird automatisch geschlossen, wenn der DMFC geschlossen wird.

Beispiel:

In Smart DDE befindet sich ein geöffneter DMFC mit der TAG-Bezeichnung 52143001 (arbeitet mit Window's for Workgroups auf einem Computer mit der Bezeichnung COMPUTER1). Um einen DDE-Link in Excel zum Durchfluß in Prozent zu generieren, müssen Sie eingeben:
= 'SmartDDE' | '52143001' ! ' [338] '

Um einen Netzwerk DDE-Link zwischen diesem DMFC (welcher an COMPUTER1 angeschlossen ist) und Excel (welches auf einem anderen Computer läuft) herzustellen, müssen Sie die folgende Zeile in Excel eingeben:

= '\\ COMPUTER1 \NDDE\$' | 'DMFC-52143001\$ ' ! ' [338] '

Weitere Informationen zu DDE - Netzwerk Links finden Sie in den Handbüchern über Computernetzwerke.

13.7 Kopieren eines Links über die Zwischenablage

Mit Smart DDE erhalten Sie die Möglichkeit, Link-Informationen in die Zwischenablage zu kopieren. Auf diese Weise kann die Verbindung zwischen Smart DDE und anderen Anwendungen aufgenommen werden, ohne einen zusätzlichen Befehl eingeben zu müssen. Nachfolgend finden Sie eine „Schritt für Schritt“ – Anleitung, um mittels Option „Copy DDE-Link“ eine Verbindung zu einem geöffneten DMFC herzustellen.

1. Wählen Sie den DMFC im Smart DDE – Fenster an
2. Wählen Sie die Funktion **Device data** im Smart DDE - Menü aus
3. Wählen Sie eine der Optionen aus dem geöffneten Gerätedaten-Menü aus
4. Wählen Sie eine oder mehrere Items aus, indem Sie im geöffneten Fenster die entsprechende Checkbox anklicken
5. Schließen Sie das Fenster durch Anklicken der „OK“-Schaltfläche

Die Schritte 2 bis 5 können ein- oder mehrere male zur Auswahl von weiteren Items durchgeführt werden.

6. Wählen Sie die Funktion **Control** aus dem Menü aus
7. Wählen Sie die Funktion **Copy DDE-Link** aus dem Pull-down-Menü **Control** aus

Alle diese Punkte der DDE-Link-Information werden in der Zwischenablage gespeichert und können in solche Programme eingefügt werden, welche DDE-Links unterstützen. Ein solches Programm ist z.B. Excel. Weitere Informationen zum Einfügen von DDE-Links finden Sie in der entsprechenden Anleitung Ihrer Anwendung.

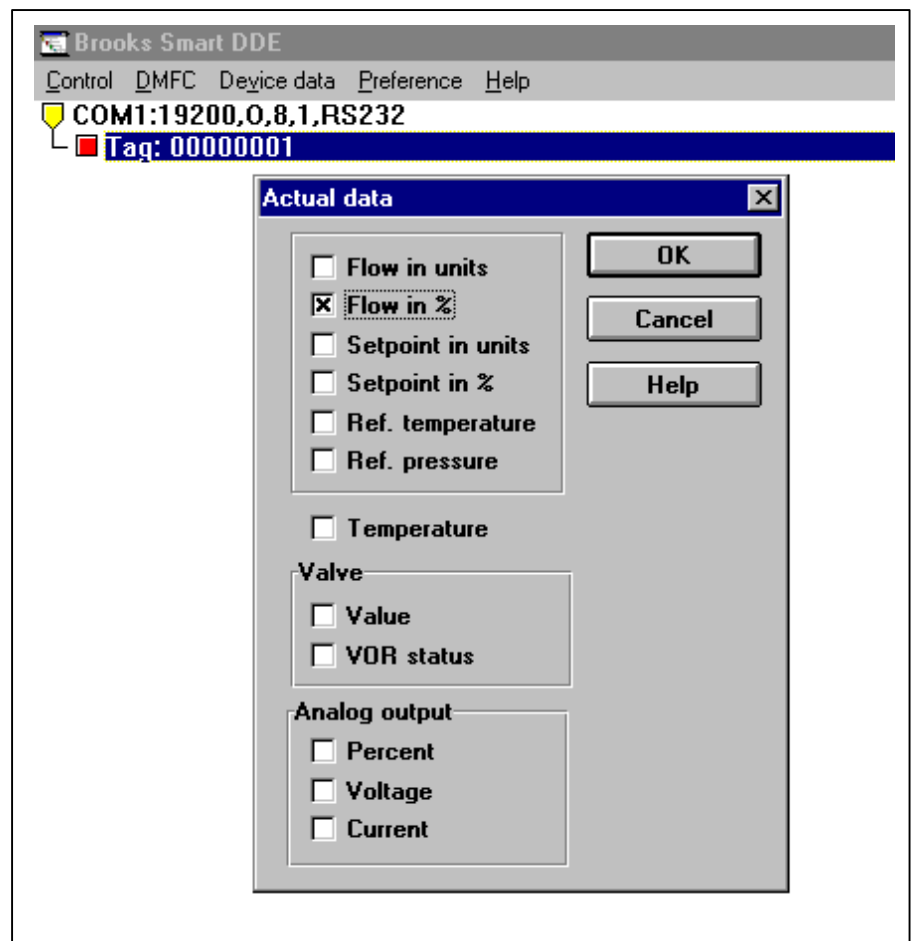
Beispiel:

Um den aktuellen Durchfluß in Prozent vom Endwert in Microsoft Excel anzuzeigen, müssen zur Aufnahme der Kommunikation zwischen Smart DDE und Excel folgende Schritte durchgeführt werden:

Stellen Sie eine Verbindung zu einem DMFC mittels Smart DDE her (Beachten Sie hierzu bitte den Abschnitt 11 ab Seite 86).

1. Wählen Sie den erhabenen dargestellten DMFC im Smart Anwender-Interface aus.
2. Wählen Sie die Funktion **Device data / Actual data** im Menü aus und klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Checkbox Flow in % (siehe Abbildung 13.7)
3. Klicken Sie auf die „OK“-Schaltfläche, um Ihre Auswahl zu bestätigen.

Abbildung 13.7 Auswahl der gewünschten Items im Actual-Data-Fenster



4. Wählen Sie die Funktion **Control / Copy DDE-Link** aus, um die Link-Information in die Zwischenablage zu kopieren.
5. Starten Sie Excel und öffnen Sie eine neue Mappe, markieren Sie eine Zelle.
6. Wählen Sie dann den Befehl **Bearbeiten / Inhalte einfügen** aus, daß in Abbildung 13.7.1 dargestellte Fenster öffnet daraufhin.
7. Wählen Sie die Funktion **Verknüpfen** an und klicken Sie anschließend auf die „OK“-Schaltfläche in diesem Fenster.

Excel kopiert die Link-Informationen aus der Zwischenablage in die markierte Zelle und startet die Kommunikation mit Smart DDE. Ein Advice-

Link wird aufgebaut und in der markierten Zelle der Excel-Mappe wird der aktuell gemessene Durchfluß in Prozent vom Endwert angezeigt (siehe Abbildung 13.9). Die Aktualisierung der Daten (Update) ist von der eingestellten Refresh-Rate (siehe Abschnitt 11.6.1, Seite 98) abhängig.

Excel stellt viele Funktionen bereit, um die Durchflußrate anzuzeigen, so z.B. eine grafische Darstellung.

Abbildung 13.7.1 Einfügen in Microsoft Excel

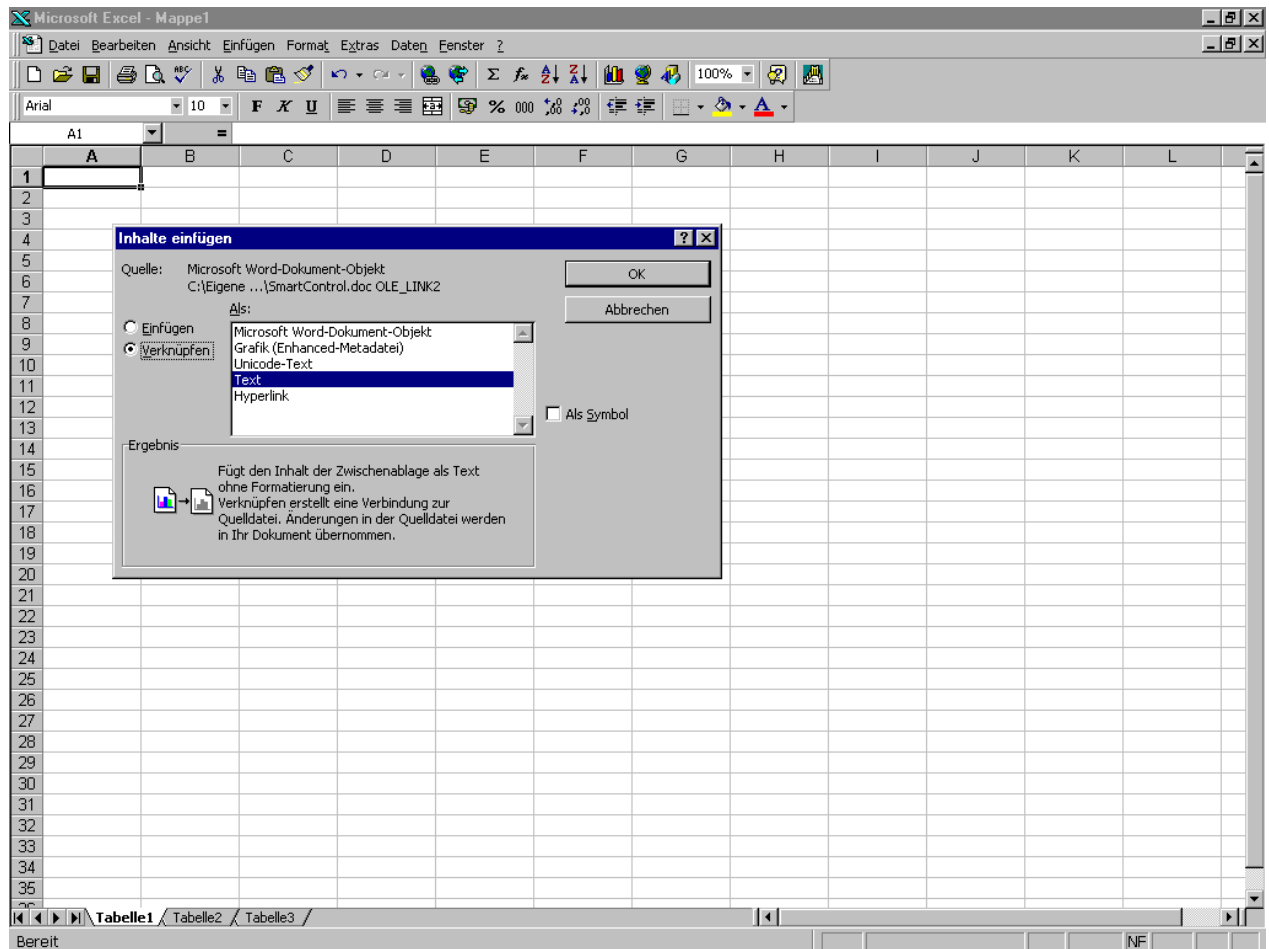
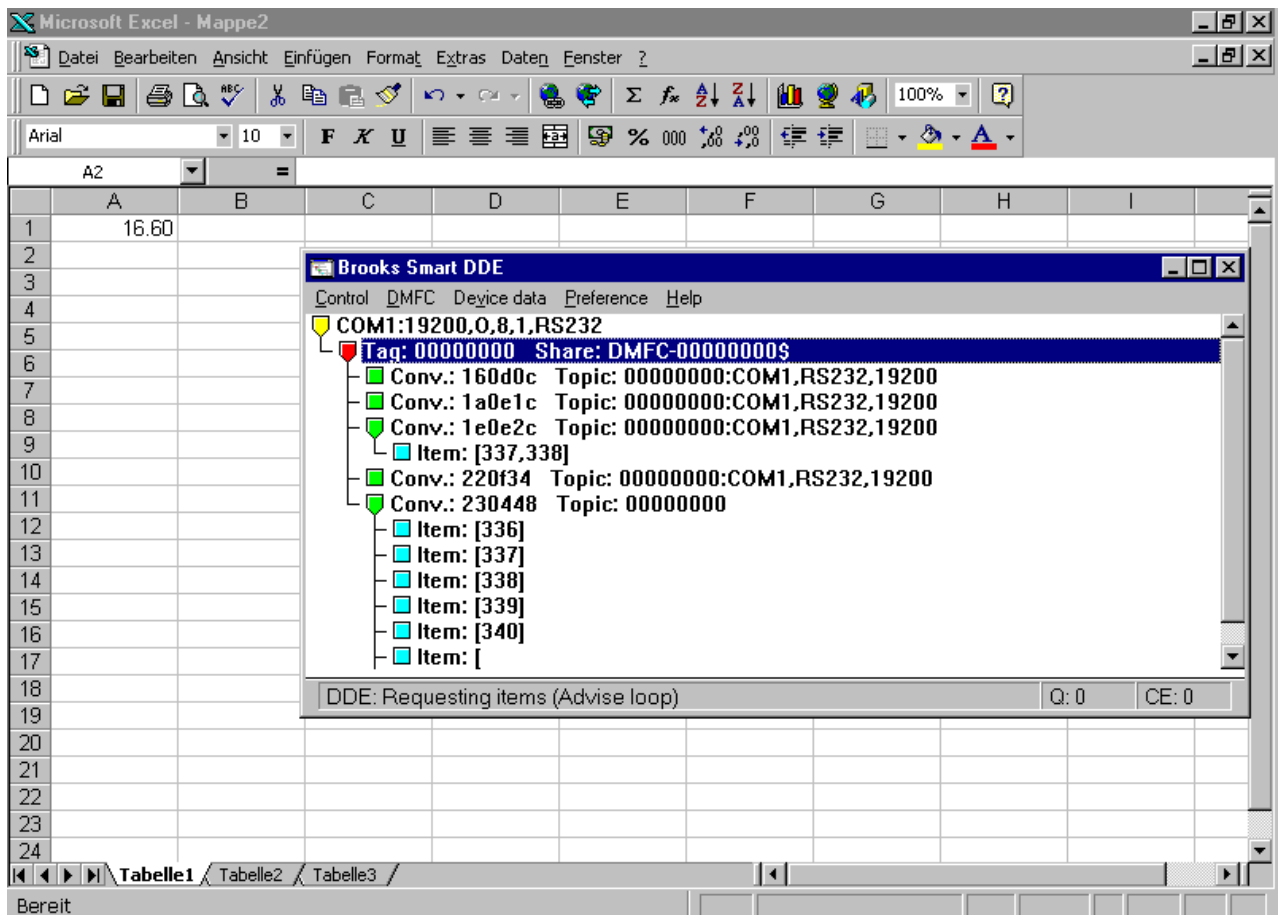


Abbildung 13.7.2 Anzeige des aktuellen Durchflusses in Microsoft Excel



13.8 Ändern der Advice-Link Items

Smart DDE ermöglicht das Ändern von Items, welche einen offenen DDE-Advice-Link durchlaufen (es ist jedoch nicht möglich, direkt einen neuen Advice-Link zu generieren). Nachfolgend finden Sie eine „Schritt für Schritt“-Anleitung, wie ein solches Item geändert wird.

1. Wählen Sie einen Advice-Link im Smart DDE-Fenster aus
2. Wählen Sie die Option **Device data** aus dem Smart DDE-Menü aus.
3. Wählen Sie eine der Optionen aus, die im Device Data-Menü angeboten werden (Pop-up – Fenster).

Das sich öffnende Fenster bietet zur Auswahl eine Reihe von Kontrollkästchen (Checkboxen, siehe auch Abschnitt 11.5, Seite 96) an. Die aktuellen Items des ausgewählten Advice-Links werden angezeigt.

4. Aktivieren oder Deaktivieren Sie einen oder mehrere Items in dem geöffneten Fenster.
5. Schließen Sie das Fenster durch Anklicken der „OK“-Schaltfläche.

Ab diesem Zeitpunkt sind die Advice-Link Informationen geändert. Von jetzt an laufen die neuen Item – Werte über den Advice-Link.

13.9 Ändern von DMFC – abhängigen Parametern

Eine Anzahl von Parametern im DMFC stehen in bestimmten Abhängigkeiten zueinander. Dieser Zusammenhang ist zu beachten, wenn Parameter im DMFC durch Verwendung der Poke-Anforderung geändert werden sollen, da diese Parameter innerhalb ein und desselben HART-Befehls zum DMFC gesendet werden. Beachten Sie hierzu bitte die Tabelle 16.29 , dort finden Sie eine Zusammenstellung der Item-Nummern, welche in Abhängigkeit zueinander stehen.

Um das Zusammentreffen solcher Abhängigkeiten beispielhaft darzustellen, beachten Sie bitte die nachfolgende Erläuterung:

Beispiel:

Ein DMFC ist wie folgt konfiguriert:

Düsengröße = 0,48 inch (max. Druckverlust=6 bar)

Prozess/Kal.Druckreferenz	= Absolut	(Gas # 1)
Prozess - Druckeinheit	= mbar	(Gas # 1)
Prozess - Eingangsdruck	= 5000	(Gas # 1)
Prozess - Ausgangsdruck	= 1000	(Gas # 1)

Um die Einheiten des Prozess/Kalibrierdruckes von „Millibar“ in „bar“ zu ändern, wird die folgende Poke-Anforderung an Smart DDE gesendet:

Item name	[51]
Data part	7

Als Ergebnis hieraus sendet Smart DDE einen HART-Befehl an den DMFC, um die Druckeinheit in „bar“ zu ändern. Dieser Befehl enthält außerdem den Eingangs- und Ausgangsdruck, welcher noch in Millibar eingestellt ist (d.h. 5000 und 1000). Bei der Überprüfung der Gültigkeit des Befehls interpretiert der DMFC den Ein- und Ausgangsdruck in „bar“, dieses ergibt dann einen (theoretischen) Druckverlust von 4000 bar. Dieser Wert

überschreitet den maximal erlaubten Druckverlust von 6 bar, in Folge davon wird eine Fehlermeldung erzeugt. Aus diesem Grunde werden die Druckeinheiten vom DMFC nicht geändert, die Fehlermeldung „Parameter to large“ wird an Smart DDE zurückgesendet.

Die Druckeinheit kann ohne Probleme geändert werden, wenn der folgende Poke-Befehl an Smart DDE gesendet wird:

Item name [51,54,55]
Data part [7,5,1]

13.10 Einstellen der WIN.INI – Datei

Während des Setup´s oder des normalen Betriebes von Smart DDE werden einige Einstellungen der WIN.INI – Datei zugefügt oder darin von Smart DDE geändert. Nachfolgend finden Sie eine Liste der von Smart DDE beeinflussten WIN.INI- Einstellungen.

[Erweiterungen]

DMF=SmartDDE.exe^.dmf (zugefügt während des Setup´s)

Diese Zeile ermöglicht es Ihnen, Smart DDE automatisch durch Anklicken einer „DMF“- Datei im Explorer (oder Datei-Manager) zu öffnen. Der durch diese Datei bezeichnete DMFC wird sofort beim Hochfahren von Smart DDE geöffnet.

[SmartDDE]

window=<x> <y> <w> <h>

Diese Zeile enthält die beim letzten Beenden von Smart DDE vorhandenen Koordinaten (x,y,w,h). Beim Start von Smart DDE enthält das sich öffnende Fenster diese Dimensionen.

dir=<path> (zugefügt während des Setup´s)

Diese Zeile enthält den Pfad zum Installationsverzeichnis. Dieses Verzeichnis wird außerdem zum Speichern der „DMF“- Dateien verwendet.

Dieses Verzeichnis darf nicht geändert werden.

Refreshrate=<msec>

Zuletzt eingestellte Refresh-Rate in msec. Die Refresh-Rate wird zum Aktualisieren der DDE Advice-Links verwendet. Wird diese Zeile nicht gefunden, so wird die voreingestellte Refresh-Rate von 2500 msec verwendet.

Timeout=<msec>

„Time out“ in msec. Antwortet ein DMFC auf einen Befehl nicht innerhalb dieses Zeitrahmens, so sendet Smart DDE den Befehl noch maximal dreimal zum DMFC. Diese Zeile wird nicht automatisch in die WIN.INI – Datei eingetragen, Smart DDE verwendet eine „Time out“ – Zeit von 500 msec. Zum Ändern der „Time out“ – Zeit muß diese Zeile manuell in die WIN.INI – Datei eingegeben werden.

NrOfDMFC=<number>

Gesamtanzahl der in der WIN.INI – Datei gespeicherten DMFC´s.

Dmfc<X>=<tag number>,COM<n>

Diese Zeile enthält die bereits geöffneten DMFC´s. Die folgenden Parameter werden innerhalb der Zeile verwendet:

- X Laufende Nummer
- tag number Identifikation des DMFC
- n COM-Port – Bezeichnung, an der der DMFC geöffnet wurde.

COM<n>=<baudrate> <communicatio line> <switch line>

Diese Zeile enthält Informationen über die Einstellungen der Kommunikationsausgänge. Die folgenden Parameter werden innerhalb der Zeile verwendet:

- n COM – Port Bezeichnung
- baudrate 1 = 1200
 2 = 2400
 3 = 4800
 4 = 9600
 5 = 19200
- communication line 0 = RS-232
 1 = RS-485
- switch line 0 = Keine
 1 = RTS
 2 = DTR
 3 = !RTS
 4 = !DTR

Beispiel:

Smart DDE wird zur Kommunikation mit einem DMFC eingesetzt. Der DMFC besitzt die TAG – Nummer 00000000, angeschlossen an COM2, kommuniziert wird über eine RS-232- Schnittstelle mit einer Baudrate von 19200. Die WIN.INI – Datei enthält dann folgende Informationen:

[Extensions]

```
..
dmf=SmartDDE.exe ^ .dmf
..
```

[SmartDDE]

```
Timeout=700
window=555 494 427 200
dir=c:\SMARTDDE
Refreshrate=1000
NrOfDMFC=1
Dmfc1= 00000000, COM2
COM2= 5 0 0
```

14. Abschnitt Anwendungsbeispiele

Zusammen mit der Smart DDE – Programmdiskette enthält das Softwarepaket eine Beispieldiskette. Diese Diskette enthält verschiedene Anwendungsbeispiele. Um diese Demo-Software auf Ihrer Festplatte zu installieren, führen Sie bitte die nachfolgenden Instruktionen aus. (Installieren Sie jedoch vorher das Smart DDE – Programm, wie in Abschnitt 10.3, Seite 84 bereits beschrieben.)

1. Legen Sie die Demo – Diskette in Laufwerk A: oder B:
2. Starten Sie Windows
3. Wählen Sie File/Run im Explorer (Datei-Manager), und geben Sie a:\ setup oder b:\ setup ein,
4. Drücken Sie die Enter-Taste

Das Installationsprogramm kopiert jetzt das Demo-Programm in das als Installationsverzeichnis bezeichnete Verzeichnis. Die verschiedenen Demo- Programme werden der Smart DDE Programmgruppe im Explorer (Datei-Manager) beigefügt.

Das Symbol (Icon) mit dem Fragezeichen ermöglicht den Zugriff auf die Hilfedateien der DDE-Demo-Programme. Diese Datei zeigt alle Informationen an, die zum Ausführen des Demonstrationsprogramms notwendig sind.

15. Abschnitt Smart DDE Fehlersuche

15.1 Einführung

In diesem Abschnitt finden Sie eine Zusammenfassung der möglichen Probleme, die beim Einsatz von Smart DDE auftreten können. Die Fehler werden in drei Klassen unterteilt: allgemeine -, DDE - und DMFC- Fehler. Die Fehlersuche befaßt sich mit diesen Problemen, mögliche Ursachen werden diskutiert sowie Vorschläge zur Behebung gegeben.

Auf den nächsten Seiten finden Sie detaillierte Hinweise zur Behebung von Fehlern.

15.2 Allgemeine Probleme

Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen Hinweise zur Fehlersuche bei allgemeinen Fehlern.

15.2.1 Tabelle: Allgemeine Fehlersuche

Allgemeine Fehlersuche		
Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Smart DDE kann nicht automatisch oder aus einer anderen Anwendung heraus gestartet werden	Das Smart DDE - Programm ist für andere Anwendungen nicht erkennbar	Fügen Sie die aktuellen Smart DDE Pfad-Informationen in die AUTOEXEC.BAT ein.
Windows gibt folgende DDE-Error - Meldung aus: <i>An application using DDE did not respond to the system's exit command</i>	Eine Anwendung wurde geschlossen, während DDE-Links noch aktiv sind. Viele Anwendungen beenden ihre DDE-Links, bevor sie schließen, einige jedoch nicht, daher die Fehlermeldung	Verhindern Sie, daß Anwendungen beendet werden, während noch DDE-Links aktiv sind.
Die Zahl der anstehenden Items wird ständig größer	Andere Windows Anwendungen benötigen zuviel Rechenleistung des Prozessors, weil Smart DDE einen Request nicht abarbeiten kann, bevor der nächste bereits da ist	Schließen Sie andere, den Rechner belastende Anwendungen oder reduzieren Sie die Anzahl der Requests an Smart DDE. (Reduzieren Sie die Refresh-rate von Smart DDE oder reduzieren Sie die Frequenz der ausgeführten Requests in Ihrer Anwendung)
Der PC reagiert nicht	Während eines Kommunikations-Errors überschreitet die Zahl der anstehenden Requests die Höchstgrenze	Starten Sie den PC neu Um dieses Problem zu vermeiden, unterbrechen Sie die Ausgabe von Requests des Clients und stoppen Sie die aktiven Advice Links, wenn die Anzahl der anstehenden Requests einen bestimmten Wert überschreiten (d.h. < 500) Eine Prüfung der anstehenden Requests kann in der Client-Anwendung implementiert werden durch Verwendung des System Topic Status Request
Eine bestimmte Schnittstelle (COM-Port) kann nicht geöffnet werden	<ol style="list-style-type: none"> Der COM-Port ist bereits geöffnet Der COM-Port wird von einem anderen Programm benutzt 	<ol style="list-style-type: none"> Es ist nicht sinnvoll, den COM-Port nochmals zu öffnen Schließen Sie den COM-Port im anderen Programm bevor Sie diesen in Smart DDE öffnen oder wählen Sie einen anderen COM-Port

15.3 Probleme mit DDE - Links

Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen Hinweise zur Fehlersuche bei DDE - Links.

15.3.1 Tabelle: DDE - Link Fehlersuche

DDE - Link Fehlersuche		
Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Es werden keine Daten über die DDE-Links empfangen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Smart DDE arbeitet nicht 2. Kein geöffneter DMFC 2. Keine Kommunikation zwischen Smart DDE und DMFC: <ol style="list-style-type: none"> a) Die Daten im Smart DDE internen Puffer stimmen nicht mit den Einstellungen des DMFC überein b) Kommunikationsprobleme aufgrund der Hardware 3. Keine Kommunikation über den DDE-Link zwischen Smart DDE und der Client-Anwendung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Starten Sie Smart DDE über das Interface oder aus der Anwendung heraus 2. Öffnen Sie einen DMFC mittels Interface über einen COM-Port oder aus der Anwendung heraus. Bei der zuletzt aufgeführten Methode muß sichergestellt sein, daß die Einstellungen für die Kommunikation vorhanden sein müssen (siehe Abschnitt 11.3, Seite 89) 3. <ol style="list-style-type: none"> a) Benutzen Sie die Option "Read from DMFC" oder den "Download - Execute"-Befehl über den DDE-Link b) Beachten Sie die Tabelle "DMFC - Fehlersuche" 4. Prüfen Sie, ob die Einstellungen bei Windows auf "International" stehen. Prüfen Sie die Einstellungen Ihrer Anwendung die DDE-Links betreffen. Setzen Sie eines der Demo-Programme ein, um den Datenaustausch zu überprüfen.
Informationen vom DDE -Link werden unterbrochen	Unterschiedlich verwendetes Datenformat bei Smart DDE und der Client - Anwendung	Smart DDE benutzt das in Windows eingestellte internationale Zahlenformat. Prüfen Sie Ihre Client-Anwendung und Smart DDE auf gleiche Einstellungen
Ein an Smart DDE gesendeter Request wird nicht sofort bearbeitet	Smart DDE hat nicht genügend Zeit, den Server-Request abzuarbeiten. Als Resultat hierdurch wächst die Anzahl der anstehenden Requests.	Reduzieren Sie die Frequenz der ausgeführten Requests an Smart DDE. Im Fall von aktiven Advice-Links verringern Sie die Refresh-rate.

15.4 Probleme mit DMFC`s

Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen Hinweise zur Fehlersuche bei DMFC - Problemen.

15.4.1 Tabelle: DMFC Fehlersuche

DMFC - Fehlersuche		
Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Keine Kommunikation mit dem DMFC möglich	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spannungsversorgung am DMFC fehlt 2. Schnittstellenkabel zwischen DMFC und PC ist nicht angeschlossen 3. Keine Tochterplatine für die Kommunikation installiert 4. Unterschiedliche Kommunikations-Einstellungen bei Hard- und Software (d.h. bei Smart DDE) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie das Kabel für die Spannungsversorgung 2. Prüfen Sie das Schnittstellenkabel sowie den COM-Port 3. Prüfen Sie, ob die Tochterplatine installiert ist 4. Prüfen Sie die Einstellungen zur Kommunikation in Smart DDE und die DIP-Schaltereinstellungen auf der Tochterplatine
Smart DDE zeigt im Windows-Fenster die Meldung "Communication Time out" an und der Zähler für die Kommunikationsfehler zählt nicht weiter	Der DMFC antwortet nicht in der festgelegten Zeit. Die "Time-out" - Zeit wurde zu kurz definiert. Eine mögliche Ursache hierfür ist z.B. eine zu kleine Baudrate.	Vergrößern Sie die Zeitspanne für die "Time-out" - Zeit durch Ändern des <i>TimeOut</i> -Parameter in der WIN.INI- Datei.
Ein spezieller Parameter (Item) im DMFC kann nicht geändert werden	<ol style="list-style-type: none"> 1. Der DMFC ist schreibgeschützt 2. Das Item ist einem oder mehreren anderen Items zugeordnet 3. Ein neuer Wert ist nicht gültig 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Heben Sie den Schreibschutz des DMFC auf 2. Spezifizieren Sie alle zugeordneten Items in Poke Request. Siehe Abschnitt 13.9, Seite 124 3. Prüfen Sie die Item-Liste auf gültige Werte Siehe Anhang A

16. Abschnitt Anhang A: Liste der Items

Die interne Datenbank des DMFC enthält mehr als 350 Parameter. Um den Zugriff auf diese Parameter mit Hilfe von Smart DDE zu ermöglichen, können die Parameter mit Hilfe der Items aufgerufen werden. In diesem Abschnitt finden Sie alle Parameter mit den entsprechenden Items in Tabellen aufgeführt. Jede Tabelle stellt Ihnen folgende Informationen zur Verfügung:

- die Beschreibung (Name des Items)
- die Nummer, die für den Zugriff mit Smart DDE notwendig ist
- die Verfügbarkeit der Items (Massedurchflußregler / -messer (C/M) oder nur Massedurchflußregler (C)
- der Itemtyp
- eine Beschreibung der gültigen Itemwerte sowie
- eine Referenz der Items (sofern vorhanden)

Hinweis:

In der Hilfe-Datei von Smart DDE finden Sie ein Anzahl von Tabellen mit der Auflistung aller Itemnummern.

Hinweis:

Der Zugriff auf ein Item erfolgt in verschiedenen Modi:

- Nur-Lesen (R)
- Nur-Schreiben (W) oder
- Random (R/W, d.h. kann geändert werden)

Viele änderbare Items sind schreibgeschützt. Um diese Items zu ändern (Poke), muß vorher der Schreibschutz aufgehoben werden.

16.1 Tabelle: System-Parameter

Item Liste der Systemparameter						
Beschreibung	Item #	Zugriff	Verfügbar	Type	Gültige Werte	Einheit
Hersteller ID #	1	R	M/C	Byte	10 für Brooks Instrument	-
Hersteller, Gerätetyp #	2	R/W/P	M/C	Byte	Tabelle 16.11: Gerätetypen-Code	-
Geräte ID (einmalig) #	3	R/W/P	M/C	Langwort	0 - 16777215	-
Universelle Befehls Rev.	4	R	M/C	Byte	0 - 255	-
Transmitter spezf.Befehls Rev	5	R	M/C	Byte	0 - 255	-
Software Revision #	6	R	M/C	Byte	0 - 255	-
Hardware Revision #	7	R/W/P	M/C	Byte	xxxx.yyy (binär) xxxx (0-32) = Hardware Rev. yyy (0-7) =phys. Bezeich.-Code	-
Brooks Bestellnummer #	8	R/W/P	M/C	12 Zeichen	12 Zeichen String	-
Endgültige Prod.-Nr. #	9	R/W/P	M/C	Langwort	0 - 16777215	-
Tag #	12	R/W/P	M/C	8 Zeichen	8 Zeichen String	-
Bezeichnung (gemeinsam mit der Tag-Nummer)	13	R/W/P	M/C	16 Zeichen	16 Zeichen String	-
Datum - Jahr (gemeinsam mit der Tag-Nummer)	14	R/W/P	M/C	Byte	00 - 99	-
Datum - Monat (gemeinsam mit der Tag-Nummer)	15	R/W/P	M/C	Byte	00 - 12	-
Datum - Tag (gemeinsam mit der Tag-Nummer)	16	R/W/P	M/C	Byte	00 - 28,29,30 oder 31	-
Meldung (gemeinsam mit der Tag-Nummer)	17	R/W/P	M/C	32 Zeichen	32 Zeichen String	-

16.2 Tabelle: Konfigurations-Parameter

Item Liste der Konfigurations - Parameter						
Beschreibung	Item #	Zugriff	Verfügbar	Type	Gültige Werte	Einheit
Temperatureinheit für maximalen Temp-Bereich	18	R/W/P	M/C	Byte	Tabelle 16.15 Temperatureinheiten - Code	-
Absolute Mindesttemperatur	19	R/W/P	M/C	Fließkomma	Minimum 273,15 K	(Item 18)
Absolute Höchsttemperatur	20	R/W/P	M/C	Fließkomma	Maximum 343,15 K oder 373,15 k (mit externer Elektronik)	(Item 18)
Druckeinheit für absoluten max.Druck	21	R/W/P	M/C	Byte	Tabelle 16.16: Druckeinheiten	-
Maximaler, absoluter Druck	22	R/W/P	M/C	Fließkomma	100 bar (a)	(Item 21)
Installierter Ventiltyp	23	R/W/P	C	Byte	Tabelle 16.23: Ventiltyp	-
Düsengröße	24	R/W/P	C	Byte	Tabelle 16.28: Düsengröße	-
Material Ventilsitz	25	R/W/P	C	Byte	Tabelle 16.12: Material – Code	-
Material O-Ring	26	R/W/P	M/C	Byte	Tabelle 16.12: Material – Code	-
Absoluter, max. Druckverlust	27	R	M/C	Fließkomma	Tabelle 16.28: Düsengröße	(Item 21)

16.3 Tabelle: Kalibrations-Parameter

Item Liste der Kalibrations - Parameter						
Beschreibung	Item #	Zugriff	Verfügbar	Type	Gültige Werte	Einheit
Name des Prüfers	32	R/W/P	M/C	12 Zeichen	12 Zeichen String	-
Letztes Kalibrierdatum - Jahr	33	R/W/P	M/C	Byte	00 – 99	-
Letztes Kalibrierdatum - Monat	34	R/W/P	M/C	Byte	00 – 12	-
Letztes Kalibrierdatum - Tag	35	R/W/P	M/C	Byte	00 – 28, 29, 30 oder 31	-

16.4 Tabelle: Gas-Parameter

Item-Liste Gas - Parameter						
Beschreibung	Item#	Zugriff	Verfügbar	Type	Gültige Werte	Einheit
Bezeichnung des Prozeßgases		R/W/P	M/C	12 Zeichen	12 Zeichen String	-
Dichteeinheit		R/W/P	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.13	-
Dichtewert		R/W/P	M/C	Fließkomma	0..20	Dichte
Durchflußeinheit		R/W/P	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.14	-
Referenztemp.-einheit		R/W/P	M/C	Byte	Tabelle 16.15	-
Referenztemp.		R/W/P	M/C	Fließkomma	Temperatur, typisch 0..20°C	Ref-Temp-Einheit
Referenzdruck-einheit		R/W/P	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.16	-
Referenzdruck		R/W/P	M/C	Fließkomma	Druck, typisch 1013,33 mbar oder 1 atm	Ref-Druck-Einheit
Durchflußbereich	Siehe Tabelle 16.5	R/W/P	M/C	Fließkomma	5850S/5860S: 0,003..30 l/min 5851S/5861S: 20..100 l/min 5853S/5863S: 100..1000 l/min 5864S: 18..2160 m ³ /h	Durchfluß-einheit
Re-Kalibrierfaktor für Durchflußbereich		R/W/P	M/C	Fließkomma	0,8..1,2	-
Linear.Koeff. 1		R/W/P	M/C	Fließkomma	typisch -0,00xxx..0,00xxx	-
Linear.Koeff. 2		R/W/P	M/C	Fließkomma	typisch 0,8..5,0	-
Linear.Koeff. 3		R/W/P	M/C	Fließkomma	typisch -0,5..0,5	-
Linear.Koeff. 4		R/W/P	M/C	Fließkomma	typisch -0,5..0,5	-
Prozess/Kal.Temperatureinheit		R/W/P	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.15	-
Prozess/Kal.Druck-einheit		R/W/P	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.16	-
Prozess/Kal. Ref.-Druck		R/W/P	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.20	-
Prozesstemperatur		R/W/P	M/C	Fließkomma	max.: 343,15 K oder 373,15 K mit ext. Elekt. min.: 273,15 K	Einheit der Prozeß-Temperatur
Prozess-Eingangsdruck		R/W/P	M/C	Fließkomma	Maximum abhängig vom Modell: 100 bar für Regler 300 bar für Messer Minimum 0,8 bar (a)	Einheit des Prozeß-Druckes
Prozess-Ausgangsdruck		R/W/P	M/C	Fließkomma	Maximum ist abhängig vom max. Druckverlust für Regler	Einheit des Prozeß-Ddruckes
Bez. Kalibriergas		R/W/P	M/C	12 Zeichen	12 Zeichen String	-
Kalibriergerät #		R/W/P	M/C	12 Zeichen	12 Zeichen String	-
Kalibriertemperatur		R/W/P	M/C	Fließkomma	max.: 343,15 K oder 373,15 K mit ext Elekt. min.: 273,15 k	Einheit der Prozeß-Temperatur
Eingangsdruck bei Kalibration		R/W/P	M/C	Fließkomma	Maximum 100 bar für Regler 300 bar für Messer Minimum 0,8 bar	Einheit des Prozeß-Druckes
Ausgangsdruck bei Kalibration		R/W/P	M/C	Fließkomma	Maximum ist abhängig vom max. Druckverlust für Regler 0 bar für Messer	Einheit des Prozeßdruckes
Kalibriergas- Faktor		R/W/P	M/C	Fließkomma	Verhältnis zwischen der molaren Wärmekapazität des Kalibriergases und dem Prozessgas	-

16.5 Tabelle: Nummern von Gas-Parametern

Item-Nummer Gas - Parameter										
Beschreibung	Gas-Kalibrierkurven									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bez. Prozessgas	36	62	88	114	140	166	192	218	244	270
Dichteeinheit	37	63	89	115	141	167	193	219	245	271
Dichtewert	38	64	90	116	142	168	194	220	246	272
Durchflußseinheit	39	65	91	117	143	169	195	221	247	273
Ref.-Temp - Einheit	40	66	92	118	144	170	196	222	248	274
Ref-Temp.	41	67	93	119	145	171	197	223	249	275
Ref.-Druck - Einheit	42	68	94	120	146	172	198	224	250	276
Ref. - Druck	43	69	95	121	147	173	199	225	251	277
Durchflußbereich	44	70	96	122	148	174	200	226	252	278
Re-Kal.Faktor	45	71	97	123	149	175	201	227	253	279
Linear.Koeff. - 1	46	72	98	124	150	176	202	228	254	280
Linear.Koeff. - 2	47	73	99	125	151	177	203	229	255	281
Linear.Koeff. - 3	48	74	100	126	152	178	204	230	256	282
Linear.Koeff. - 4	49	75	101	127	153	179	205	231	257	283
Proz.Temp.-Einheit	50	76	102	128	154	180	206	232	258	284
Proz.Druck - Einheit	51	77	103	129	155	181	207	233	259	285
Proz.Druck - Ref.	52	78	104	130	156	182	208	234	260	286
Prozess-Temp	53	79	105	131	157	183	209	235	261	287
Eingangs - Druck	54	80	106	132	158	184	210	236	262	288
Ausgangs - Druck	55	81	107	133	159	185	211	237	263	289
Kalibriergas - Bez.	56	82	108	134	160	186	212	238	264	290
Kalibriergerät	57	83	109	135	161	187	213	239	265	291
Kalib.-Temperatur	58	84	110	136	162	188	214	240	266	292
Kal.Eingang- Druck	59	85	111	137	163	189	215	241	267	293
Kal.Ausgang- Druck	60	86	112	138	164	190	216	242	268	294
Kalib.Gasfaktor	61	87	113	139	165	191	217	243	269	295

16.6 Tabelle: Sensor-Parameter

Item-Liste Sensor - Parameter						
Beschreibung	Item#	Zugriff	Verfügbar	Type	Gültige Werte	Einheit
Temp - Sensor Offset-Korrektur, Berechnung der Temperatur mittels Temp-Sensor-Sig.	296	R/W/P	M/C	Fließkomma	250,0..270,0	-
Temp - Sensor Meßspannen - Korrektur, Berechnung der Temperatur mittels Temp-Sensor-Sig.	297	R/W/P	M/C	Fließkomma	typisch 96,0	-
Rest-Offset der Durchflußsensor-Brückenschaltung, wird durch "Zero"-Befehl best.	298	R/W/P	M/C	Fließkomma	0 (vor dem Null-Befehl) 1..5 % (nach dem Null-Befehl)	-
Kalib.-Temperatur der Durchflußsensor-Brückenschaltung, Temp. bei "Zero"-Befehl Ausführ.	299	R	M/C	Fließkomma	max.: 343,15 K oder 373,15 K mit ext.Elekt. min.: 273,15 K	[K]
Nullpunktkorrektur der Durchflußsensor-Brückenschaltung Korrekturfaktor f. Temp.	300	R/W/P	M/C	Fließkomma	0,0..0,05	-
Messspanne der Durchflußsensor-Brückenschaltung Korrekturfaktor f. Temp.	301	R/W/P	M/C	Fließkomma	0,0..0,04	-

16.7 Tabelle: Betriebs-Parameter

Item-Liste Betriebs - Parameter						
Beschreibung	Item#	Zugriff	Verfügbar	Type	Gültige Werte	Einheit
Einheit der Standard-Temperatur	302	R/W/P	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.15	-
Standard – Temperatur	303	R/W/P	M/C	Fließkomma	min.: 274,15 K	Stand. Temp (Item 302)
Einheit des Standard-Druckes	304	R/W/P	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.20	-
Standard – Druck	305	R/W/P	M/C	Fließkomma	min.: 0 bar	
Ausgewähltes Gas #	306	R/W/P	M/C	Byte	0..10 (1 aus 10 Gasen)	-
Ausgewählte Durchflußeinheiten	307	R/W/P	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.14	-
Ausgewählte Durchflußreferenz	308	R/W/P	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.17	-
Ausgewählte Temperatureinheit	309	R/W/P	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.15	-
Zusätzliche Ausgangsdämpfung	310	R/W/P	M/C	Fließkomma	0,0..10,0	[sec]
Auswahl des Analogausgangs	311	R/W/P	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.22	-
Messspanne des Analogausgangs	312	R/W/P	M/C	Fließkomma	0,8..1,2	-
Offset des Analogausgangs	313	R/W/P	M/C	Fließkomma	-10,0..10,0	[% des Endwertes]
K-Sensor	317	R/W/P	M/C	Fließkomma	4,0..6,0	[sec]
N-Sensor	318	R/W/P	M/C	Fließkomma	0,7..4,0	[sec]
Auswahl der Sollwertquelle	319	R/W/P	C	Byte	siehe Tabelle 16.18	-
Analog-Sollwert-Messspannen – Korrektur	320	R/W/P	C	Fließkomma	0,8..1,2	-
Analog-Sollwert-Offset – Korrektur	321	R/W/P	C	Fließkomma	-10,0..10,0	[% des Endwertes]
Softstart deaktivieren	322	R/W/P	C	Byte	siehe Tabelle 16.19	-
Softstart Zeitrampe	323	R/W/P	C	Fließkomma	0,5..200	[% / sec]

16.8 Tabelle: Steuer-Parameter

Item-Liste Steuer-Parameter						
Beschreibung	Item#	Zugriff	Verfügbar	Type	Gültige Werte	Einheit
Proportionalregelung (P)	324	R/W/P	C	Fließkomma	typisch 0,3..1,0	-
Proportionalregelung (I)	325	R/W/P	C	Fließkomma	typisch 3,0..7,0	-
Proportionalregelung (D)	326	R/W/P	C	Fließkomma	0,0 in den meisten Fällen	-
Ventil – Bereich	327	R/W/P	C	Langwort	typisch 1000..6000 Minimum: 0 Maximum: 62500	-
Ventil - Offset	328	R/W/P	C	Langwort	typisch 10000..25000 Minimum: 0 Maximum: 62500	-

16.9 Tabelle: Aktuelle Parameter

Item – Liste Aktuelle Parameter						
Beschreibung	Item#	Zugriff	Verfügbar	Type	Gültige Werte	Einheit
Zusätz. Gerätestatus - 0	330	R	M/C	Byte		-
Zusätz. Gerätestatus - 1	331	R	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.27	-
Zusätz. Gerätestatus - 2	332	R	M/C	Byte		-
Zusätz. Gerätestatus - 3	333	R	M/C	Byte		-
Ventil Override	335	R/W	C	Byte	siehe Tabelle 16.21	-
Sollwert in ausgewählten Einheiten	336	R/W	C	Fließkomma	Abhängig von der ausgewählte Durchflußrate bei Kalibration	(Item 352)
Sollwert in % des Endwertes	337	R/W	C	Fließkomma	0..100	[%]
Aktueller Durchfluß in % des Endwertes	338	R	M/C	Fließkomma	0..100	[%]
Aktueller Durchfluß in ausgewählten Einheiten	339	R	M/C	Fließkomma	Abhängig von der ausgewählte Durchflußrate bei Kalibration	(Item 307)
Aktuelle Temperatur	340	R	M/C	Fließkomma	max.:343,15K oder 373,15K mit ext.Elektronik min.:273,15K	(Item 309)
Ventil – Steuerwert	341	R	C	Langwort	0..62500	-
Analogausgang: in % des Endwertes	342	R	M/C	Fließkomma	0..105 (0..5V oder 0..20mA) 20..105 (1..5V oder 4..20mA)	[%]
Analogausgang: in V	343	R/W*/P	M/C	Fließkomma	0..5,25 (0..5V) 1..5,25 (1..5V)	[V]
Analogausgang: in mA	344	R/W*/P	M/C	Fließkomma	0..21 (0..20 mA) 4..21 (4..20 mA)	[mA]

* Analogausgang auf festen Wert eingestellt:

Die Items [343] und [344] können dazu benutzt werden, den Analogausgang auf einen festen Wert einzustellen. Benutzen Sie zum Einstellen des Analogausgangs auf einen bestimmten Wert den Poke Request (Item[343] für Spannungsvorgabe oder Item [344] für Stromvorgabe. Um den festen Wert wieder zu deaktivieren, benutzen Sie den Poke Request, um den Spannungswert größer als 5 Volt bzw. den Stromwert größer als 20 mA im DMFC auszugeben.

16.10 Tabelle: DMFC-Revisions E - Parameter

Item-Liste der zusätzlichen DMFC - Revisions E Parameter						
Beschreibung	Item#	Zugriff	Verfügbar	Type	Gültige Werte	Einheit
Durchfluß – Zählermodus	347	R/W/P	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.25	-
Summierzähler	348	R	M/C	Fließkomma	0..max.	(Item 349)
Ausgewählte Zählereinheiten	349	R	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.26 (Item 307)	-
Adaptiver Steuerungsmodus	350	R/W/P	C	Byte	siehe Tabelle 16.24	-
Zusätzlich. Status aktiviert /deaktiviert -0	351	R/W/P	M/C	Byte		-
Zusätzlich. Status aktiviert /deaktiviert -1	352	R/W/P	M/C	Byte	siehe Tabelle 16.27	-
Zusätzlich. Status aktiviert /deaktiviert -2	353	R/W/P	M/C	Byte		-
Zusätzlich. Status aktiviert /deaktiviert -3	354	R/W/P	M/C	Byte		-
Grenzwert Low-flow – Alarm	355	R/W/P	M/C	Fließkomma	0..100	[%]
Grenzwert High-flow - Alarm	356	R/W/P	M/C	Fließkomma	0..100	[%]

Wichtiger Hinweis: Die oben beschriebenen Items sind nur in der DMFC- Version 831-A-001 Rev.E implementiert. Alle vorherigen Versionen sind damit nicht ausgestattet.

16.11 Tabelle: Gerätetypencode

Gerätetypen – Code		
Code	Beschreibung	
50	5850S Massedurchflussregler	
51	5851S Massedurchflussregler	
53	5853S Massedurchflussregler	
60	5860S Massedurchflussmesser	
61	5861S Massedurchflussmesser	
63	5863S Massedurchflussmesser	
64	5864S Massedurchflussmesser	
100	5850SM Massedurchflussregler	nur DMFC Rev. E
101	5851SM Massedurchflussregler	nur DMFC Rev. E
164	5964S Massedurchflussregler	nur DMFC Rev. E
165	5965S Massedurchflussregler	nur DMFC Rev. E

16.12 Tabelle: Material-Code

Material - Code	
Code	Material
2	316 Stainless steel
10	PTFE (Teflon®)
11	Viton
12	Buna-N
22	Kalrez®
253	„Spezial“

16.13 Tabelle: Dichteeinheiten

Dichteeinheiten - Code	
Code	Dichteeinheiten
91	g/cm ³
92	kg/m ³
94	lb/ft ³
96	kg/l
97	g/l

16.14 Tabelle: Durchflußeinheiten

Durchflusseinheiten . Code	
Code	Durchflusseinheiten
17	l/min
19	m ³ /h
24	l/sec
28	m ³ /sec
57	Prozent des Durchflussbereichs
70	g/sec
71	g/min
72	g/h
73	kg/sec
74	kg/min
75	kg/h
80	lb/sec
81	lb/min
82	lb/h
131	m ³ /min
138	l/h
170	ml/sec
171	ml/min
172	ml/h

16.15 Tabelle: Temperatureinheiten

Temperatureinheiten – Code	
Code	Temperatureinheit
32	°C
33	°F
35	K

16.16 Tabelle: Druckeinheiten

Druckeinheiten – Code	
Code	Druckeinheit
6	lb/in ²
7	bar
8	mbar
10	kg/ cm ²
11	Pa
12	Kpa
13	Torr
14	atm

16.17 Tabelle: Durchflußreferenz

Durchflussreferenz - Code	
Code	Durchflussreferenz
0	Normal (273,15 Kelvin / 1013,33 mbar)
1	Standard (Benutzerdefiniert durch separaten Befehl)
2	Kalibration (Wie bei Kalibration festgelegt)

16.18 Tabelle: Sollwertquellen

Sollwertquellen - Code	
Code	Sollwertquelle
1	0..5 Volt oder 0..20 mA Eingang
2	1..5 Volt oder 4..20 mA Eingang
3	Kommunikations – Eingang (Schnittstelle)

16.19 Tabelle. Softstartauswahl

Softstartauswahl – Code	
Code	Softstart
0	Softstart abgeschaltet
1	nicht – linearer Softstart
2	linear aufwärts, nur Softstart
3	linear abwärts, nur Softstart
4	linear auf-und abwärts, Softstart

16.20 Tabelle: Druckreferenz

Druckreferenz – Code	
Code	Druckreferenz
0	Absolutdruck
1	Effektiver Druck (Überdruck)

16.21 Tabelle: Ventil Override

Ventil Override Code	
Code	Ventil Override
0	Ventil Override aus (normaler Betrieb)
1	Ventil Override offen
2	Ventil Override geschlossen
5	Ventil Override fest

16.22 Tabelle: Analogausgangsbereiche

Analogausgangsbereichs – Code	
Code	Analogausgangsbereich
0	Analogausgang AUS
1	Analogausgang 0 - 5 Volt (0-20 mA)
2	Analogausgang 1 - 5 Volt (4-20 mA)

16.23 Tabelle: Ventiltyp

Ventiltypen – Code	
Code	Ventiltype
0	Nur Massemesser (Ventil nicht benutzt)
1	Normal geschlossenes Ventil
2	Normal geöffnetes Ventil

16.24 Tabelle: Adaptive Steuerung

Adaptiver Steuerungs - Code	
Code	Adaptiver Steuerungsmodus
0	Adaptiv Control AUS
1	Nachführung nur Offset
2	Nachführung Offset und Spanne
3	Suche nur Offset
4	Suche Offset und Spanne

16.25 Tabelle: Zählerfunktionen

Zählerfunktions – Code	
Code	Zählerfunktion
0	Zähler Stop
1	Zähler Start
2	Zähler Nullsetzen

16.26 Tabelle: Zählereinheiten

Zählereinheiten – Code	
Code	Durchflusseinheiten
41	l
43	m ³
60	g
61	kg
63	lb
175	ml

16.27 Tabelle: Zusätzlicher Gerätestatus und Maskierung

Zusätzlicher Gerätestatus und Maskierung				
Byte #	Bit #	Beschreibung Status - Bit 0 = kein Fehler 1 = spez. Fehler ist aufgetreten	Geräte – Status - Maske	
			Masken Bit 0 = deaktiviert 1 = aktiviert	Bemerkungen
0	0	EEPROM fehlerhaft	1	Def. Statusbits des zusätzl. Statusbit 0 kann nicht deaktiviert werden
	1	RAM fehlerhaft	1	
	2	Database fehlerhaft	1	
	3	EEPROM fehlerhaft	1	
	4	Sensor-Nullpunkt fehlerhaft	1	Immer Null
	5	Nicht definiert	0	
	6	Nicht definiert	0	
	7	Nicht definiert	0	
1	0	Durchflusssensor - Fehler	0/1	Benutzerdefiniert
	1	Temperatursensor – Fehler	0/1	
	2	Analogausgang - Fehler	0/1	
	3	Sollwert – Überlauf (undefiniert bei Massemesser)	0/1	
	4	Durchflusssensor- Messbereichsüberschreitung	0/1	
	5	Analogausgang – Messbereichsüberschreitung	0/1	
	6	Ventil – Stellbereichsüberschreitung (undefiniert bei Massemesser)	0/1	
	7	Nicht definiert	0	Immer Null
2	0	Low flow – Alarm (nur bei DMFC Rev. E)	0/1	Benutzerdefiniert
	1	High flow – Alarm (nur bei DMFC Rev. E)	0/1	
	2	Zähler – Überlauf (nur bei DMFC Rev. E)	0/1	
	3	Nicht definiert	0	
	4	Nicht definiert	0	Immer Null
	5	Nicht definiert	0	
	6	Nicht definiert	0	
	7	Nicht definiert	0	
3	0	Umgebungstemperatur zu hoch	0/1	Benutzerdefiniert
	1	Versorgungsspannung zu niedrig	0/1	
	2	Kein-Durchfluß – Meldung	0/1	
	3	Software schlecht konfiguriert	0/1	
	4	Umgebungstemperatur zu niedrig	0/1	Immer Null
	5	Nicht definiert	0	
	6	Nicht definiert	0	
	7	Nicht definiert	0	

16.28 Tabelle: Düsengrößen

Düsengrößen – Code (mit maximalem Druckverlust)						
Code	5850S		5851S		5853S	
	Düsengröße	Max. Druck [bar]	Düsengröße	Max. Druck [bar]	Düsengröße	Max. Druck [bar]
0	0,0013 inch	100	0,0040 inch	100	0,0200 inch	20
1	0,0020 inch	100	0,0067 inch	100	0,0280 inch	20
2	0,0030 inch	100	0,0091 inch	45	0,0320 inch	20
3	0,0040 inch	100	0,0120 inch	35	0,0480 inch	20
4	0,0050 inch	100	0,0160 inch	26		
5	0,0070 inch	100	0,0210 inch	22		
6	0,0100 inch	45	0,0260 inch	18		
7	0,0140 inch	38	0,0310 inch	13		
8	0,0200 inch	22	0,0360 inch	11		
9	0,0280 inch	16	0,0410 inch	10		
10	0,0320 inch	12	0,0465 inch	6		
11	0,0480 inch	6	0,0550 inch	5		
12	0,0520 inch	5	0,0635 inch	4		
13	0,0620 inch	4	0,0700 inch	4		
14	0,0670 inch	4	0,0760 inch	3		
15	0,0780 inch	3	0,0820 inch	3		
16	0,0930 inch	2	0,0935 inch	2		
17	0,1160 inch	1,5	0,1065 inch	1,5		
18	0,1200 inch	1,5	0,1200 inch	1,5		
19			0,1405 inch	1,5		

16.29 Tabelle: DMFC-Parameter

DMFC Parameter	
Beschreibung	Item Nummer
Jahresdatum (verbunden mit der TAG-Nummer)	[14]
Monatsdatum (verbunden mit der TAG-Nummer)	[15]
Tagesdatum (verbunden mit der TAG-Nummer)	[16]
Temperatureinheit für max. Temperaturbereich	[18]
Absolute Mindesttemperatur	[19]
Absolute Maximaltemperatur	[20]
Druckeinheit für max. absoluten Druck	[21]
Maximaler, absoluter Druck	[22]
Letztes Kalibrationsdatum – Jahr	[33]
Letztes Kalibrationsdatum – Monat	[34]
Letztes Kalibrationsdatum – Tag	[35]
Dichteinheit (für Gas#1..Gas#10)	[37]..[271]
Dichtewert	[38]..[272]
Referenztemperatureinheit (für Gas#1..Gas#10)	[40]..[274]
Referenztemperatur	[41]..[275]
Referenzdruckeinheit (für Gas#1..Gas#10)	[42]..[276]
Referenzdruck	[43]..[277]
Durchflueinheit (für Gas#1..Gas#10)	[39]..[273]
Durchflubereich	[44]..[278]
Prozess/Kalib.temp.einheit (für Gas#1..Gas#10)	[50]..[284]
Prozesstemperatur	[53]..[287]
Prozess/Kalib.druckeinheit (für Gas#1..Gas#10)	[51]..[285]
Prozess/Kalibierdruckreferenz	[52]..[286]
Prozesseingangsdruck	[54]..[288]
Prozessausgangsdruck	[55]..[289]
Prozess/Kalib.temp.einheit (für Gas#1..Gas#10)	[50]..[284]
Kalibriertemperatur	[58]..[292]
Prozess/Kalib.druckeinheit (für Gas#1..Gas#10)	[51]..[285]
Prozess/Kalibierdruckreferenz	[52]..[286]
Kalibrationseingangsdruck	[59]..[293]
Kalibrationsausgangsdruck	[60]..[294]
Standard – Temperatureinheit	[302]
Standard – Temperatur	[303]
Standard – Druckeinheit	[304]
Standard – Druck	[305]
Ventil Stellbereich	[327]
Ventil Offset	[328]
Grenzwert Low-flow – Alarm	[355]
Grenzwert High-flow - Alarm	[356]

17. Abschnitt Anhang B: Execute-Befehle

In der Tabelle finden Sie alle Execute-Requests, welche von Smart DDE unterstützt werden. Es wird beschrieben:

- die Funktion des Execute-Requests
- die Verbindung zum Smart DDE - Nutzer Interface (UI)
- die Item - Nummern für die Statusinformationen

Beachten Sie bitte, daß Statusinformationen nur für Execute-Befehle verfügbar sind, welche innerhalb des DMFC verarbeitet werden. Die Item-Nummern für Statusinformationen können dazu verwendet werden, um Informationen über den Status des letzten Ausführungsbefehls zu erhalten.

17.1 Tabelle: Execute Requests

Execute - Requests			
Befehl	Beschreibung	Verbindung zum Nutzer-Interface	Item-Nr. für Status-Information
<i>UNPROTECT</i> (<i><password></i>)	Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Aufheben des Schreibschutzes zu senden. Der DMFC führt diese Funktion nur bei Angabe des korrekten Passwortes in Kombination mit der Anweisung durch (Ersetzen <i><password></i> , voreingestellt ist das Passwort BROOKS)	DMFC/ Write protection	[11]
<i>PROTECT</i> (<i><password></i>)	Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Aktivieren des Schreibschutzes zu senden. Der DMFC führt diese Funktion nur bei Angabe des korrekten Passwortes in Kombination mit der Anweisung durch (Ersetzen <i><password></i> , voreingestellt ist das Passwort BROOKS)	DMFC/ Write protection	[11]
<i>BACKUP</i>	Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Durchführen eines Backup´s der internen Datenbank zu senden. Die Daten befinden sich im (flüchtigen) RAM-Speicher und werden somit in das EEPROM übertragen.	DMFC/ Backup to EEPROM	[366]
<i>RESTORE</i>	Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Rückspeichern aller Einstellungen aus der Datenbank des EEPROM´s in den RAM-Arbeitsspeicher zu senden.	DMFC/ Restore from EEPROM	[366]
<i>ZERO</i>	Smart DDE wird aufgefordert, den Zero-Befehl an den DMFC zu senden. Der Mikroprozessor des DMFC´s gleicht mit diesem Befehl die Sensorbrücke des Durchflußmessers ab (Balance).	Nicht möglich über das UI	[365]

Tabelle 17.1 Fortsetzung

Execute - Requests			
Befehl	Beschreibung	Verbindung zum Nutzer-Interface	Item-Nr. für Status-Information
<i>CHANGEPASSWORD</i> (<i><old password></i> , <i><new password></i>)	Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Ändern des Passwortes von <i><old password></i> in <i><new password></i> zu senden.	DMFC/ Change password	[10]
<i>CALTEMPSENSOR</i> (<i><ambient temperature></i>)	Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Durchführen einer Temperaturkalibration des Sensors zu senden. Der DMFC benötigt aus diesem Grunde die aktuelle Temperatur <i><ambient temperature></i> , diese muß als Bestandteil der Execute-Anforderung in Kelvin gesendet werden.	Nicht möglich über das UI	[358]
<i>RESET</i>	Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Durchführen eines Master-Reset zu senden, der auch den Mikroprozessor des DMFC zurücksetzt. Aufgrund dieses Befehls wird der DMFC neu initialisiert. Die Einstellungen des DMFC werden aus der Backup-Datenbank in den EEPROM-Speicher zurückgespeichert.	Nicht möglich über das UI	[364]
<i>DOWNLOAD</i>	Smart DDE wird aufgefordert, alle lesbaren Einstellungen aus dem Arbeitsspeicher des DMFC's in den internen Smart DDE – Puffer zu übertragen.	DMFC/ Read from DMFC	-
<i>LOAD</i>	Smart DDE wird aufgefordert, alle lesbaren Einstellungen des DMFC's aus der Datei „DMF“ in den internen Smart DDE – Puffer zu übertragen.	DMFC/ Read from file	-
<i>SAVE</i>	Smart DDE wird aufgefordert, alle lesbaren Einstellungen des DMFC's aus dem internen Smart DDE – Puffer in die Datei „DMF“ auf der Festplatte zu übertragen.	DMFC/ Write to file	-
<i>REFRESH</i>	Smart DDE wird aufgefordert, sofort ein Update aller Advice-Links durchzuführen. Die Advice-Links werden aus dem DMFC gelesen und mittels DDE-Kommunikation an den Client gesendet.	Nicht möglich über das UI	-
<i>REFRESHRATE</i> (<i><msec></i>)	Smart DDE wird aufgefordert, an den DMFC den Befehl zum Ändern der Refresh-Rate für die Updates von Advice-Links zu senden.	Preference/Refresh rate	-

18. Abschnitt Anhang C: DMFC-Alarme

In diesem Abschnitt werden alle Statusmeldungen aufgelistet, welche vom Gerät erzeugt werden sowie die möglichen Ursachen und die notwendigen Schritte zur Behebung der Fehler. Eine summarische Auflistung der Fatal-Alarme finden Sie in Tabelle 18.1

Um eine notwendige Reparatur des Gerätes zu beschleunigen, ist es wichtig, daß Sie ausführliche Notizen über die Situation, in der ein Alarm auftrat und die eventuell durchgeführten Schritte zur Behebung des Fehlers mitsenden.

18.1 Tabelle: Fehlersuche bei Fatal-Alarm

Anzeige / Meldung	Mögliche Ursache	Behebung
LED blinkt mit 20 Hz / Alarmausgang ist aktiviert Keine Kommunikation	Prüfsumme im Programmspeicher beim Einschalten ungleich: 1. Elektronikfehler möglich	Kontaktieren Sie BROOKS ! Das Gerät muß überprüft werden!
LED blinkt mit 10 Hz / Alarmausgang ist aktiviert Keine Kommunikation	Schreib-/ Lesefehler im SRAM beim Einschalten erkannt: 1. Elektronikfehler möglich	Kontaktieren Sie BROOKS ! Das Gerät muß überprüft werden !
LED blinkt mit 5 Hz / Alarmausgang ist aktiviert Status: „Database corrupt“ Keine Durchflußsteuerung angezeigt durch Statusbyte #0, Bit 2, siehe Tabelle 16.27	Prüfsumme der Parameter in Arbeitsdatenbank ungleich: 1. Irreguläre Änderung der Datenbankparameter 2. Elektronikfehler möglich	1. Spannungsversorgung nochmals einschalten (geänderte Daten gehen verloren) 2. Gleicher Fehler nach ca. 5 min.: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !
LED blinkt mit 5 Hz / Alarmausgang ist aktiviert Status: „EEPROM corrupt“ Keine Durchflußsteuerung, angezeigt durch Statusbyte #0, Bit 3, siehe Tabelle 16.27	Vergleich Festspeicher- und Arbeitsdatenbank: 1. Irreguläre Änderung der Datenbankparameter 2. Elektronikfehler möglich	1. Spannungsversorgung nochmals einschalten (geänderte Daten gehen verloren) 2. Gleicher Fehler nach ca. 10 min.: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !
LED blinkt mit 5 Hz / Alarmausgang ist aktiviert Status: „Sensor zero failed“ Keine Durchflußsteuerung, angezeigt durch Statusbyte #0, Bit 4, siehe Tabelle 16.27	Korrekturer Nullabgleich des Durchflußsensors konnte nicht durchgeführt werden: 1. Elektronikfehler möglich 2. Sensorfehler	1. Gehäuse entfernen, prüfen, ob Sensorkabel angeschlossen ist.(siehe Hinweis) 2. Spannungsversorgung nochmals einschalten und Nullabgleich durchführen 3. Fehler bleibt: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !

Hinweis:

Bitte beachten Sie bei der Überprüfung des Sensoranschlußkabels, daß das Kabel 7 Buchsen besitzt, der Gegenstecker auf der Platine jedoch 8 Stecker! Das Sensorkabel muß auf die Stecker 1 bis 7 (von links nach rechts) gesteckt werden, ein Stecker auf der rechten Seite bleibt unbelegt !

Eine summarische Auflistung der Non-Fatal-Alarme finden Sie in Tabelle 18.2. Bei diesen Alarmen blinkt die LED mit einer Frequenz von 2 Hz, der Alarmausgang ist aktiviert.

18.2 Tabelle: Fehlersuche bei Non-Fatal-Alarmen

Anzeige / Meldung	Mögliche Ursache	Behebung
<p>„Flow sensor error“ Angezeigt durch Statusbyte # 1, Bit 0, siehe Tabelle 16.27 (Durchflußsignal fehlt)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor fehlerhaft oder nicht angeschlossen 2. Elektronikfehler möglich 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gehäuse entfernen, prüfen ob der Sensor auf der Platine angeschlossen ist 2. Alarm kommt wieder: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !
<p>„Temperatur sensor error“ Angezeigt durch Statusbyte # 1, Bit 1, siehe Tabelle 16.27 (Temperatursensorsignal fehlt)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor fehlerhaft oder nicht angeschlossen 2. Elektronikfehler möglich 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gehäuse entfernen, prüfen ob der Sensor auf der Platine angeschlossen ist 2. Alarm kommt wieder: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !
<p>„analog output error“ Angezeigt durch Statusbyte # 1, Bit 2, siehe Tabelle 16.27 (Analogsignal weicht mehr als 10 % vom erwarteten Wert ab.)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Versorgungsspannung ist zu niedrig („Power too low“-Nachricht muß angezeigt werden) 2. Falsche Belastung des Ausgangs (Kurzschluß?) 3. Elektronikfehler möglich 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen, ob die Spannungsversorgung mindestens 15 V beträgt. 2. Prüfen, ob der Ausgang korrekt angeschlossen ist 3 Alarm bleibt: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !
<p>„Setpoint overrange“ Angezeigt durch Statusbyte # 1, Bit 3, siehe Tabelle 16.27 (Analog Sollwert > 100%)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausgewählte Sollwertquelle ist entweder 0-5V oder 1-5V, aber das Analogsignal ist größer als 5V 2. Ausgewählte Sollwertquelle ist entweder 0-20mA oder 4-20mA, Steckbrücke J1 ist nicht gesteckt oder fehlt 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherstellen, daß das Signal unter 5V bleibt, oder 2. Falls ausgewählte Sollwertquelle 0-20mA bzw 4-20mA ist, Steckbrücke J1 plazieren (siehe Abb.: 2.1)
<p>„Analogue output out of range“ Angezeigt durch Statusbyte # 1, Bit 5, siehe Tabelle 16.27 (Analogwert zu hoch für D/A-Wandler)</p>	<p>Durchfluß ist zu hoch oder Durchflußsensor ist zu hoch (siehe „Flow sensor out of range“), der Ausgang kann nicht folgen</p>	<p>Sicherstellen, daß sich der Durchfluß innerhalb der Gerätegrenzen befindet.</p>
<p>„Valve out of range“ Angezeigt durch Statusbyte # 1, Bit 6, siehe Tabelle 16.27 (Ventil ist maximal geöffnet, kein Durchfluß möglich)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fehlender Gasdurchfluß („No-flow-indication“ wird angezeigt) 2. Nicht genügend Prozeßdruck auf der Einlaßseite oder der für das Ventil eingestellte Gasdruck fehlt. 3. Das Ventil hat mechanische Probleme 4. Die Versorgungsspannung für das System (und das Ventil) ist zu gering (Ventil regeln nicht möglich). 5. Die Düse ist verstopft. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherstellen, daß der richtige Gasdruck am Gerät anliegt. 2. Sicherstellen, daß die Versorgungsspannung in der richtigen Höhe anliegt, Eingabe eines „valve override open“-Befehls zur Prüfung des Ventils 3. Neujustage des Ventil – Offsets und der Spanne 4. Blende reinigen 5. Fehler besteht weiter: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !

Tabelle 18.2: Fehlersuche bei Non-Fatal-Alarmen (Fortsetzung)

Anzeige / Meldung	Mögliche Ursache	Behebung
<p>„Ambient temperature too high“ „Ambient temperature too low“ Angezeigt durch Statusbyte # 3, Bit 0 oder 4, siehe Tabelle 16.27</p> <p>(Umgebungstemperatur ist außerhalb der Betriebsgrenzen)</p>	<p>1. Umgebungstemperatur ist zu hoch oder zu niedrig für das spezifizierte Gerät. 2. Möglicherweise falsch angeschlossenes Sensor-Flachkabel (Zusätzliche Meldungen: „Flow sensor error“ oder „Flow sensor out of range „) 3. Sensor oder Elektronik defekt</p>	<p>1. Sicherstellen, daß die Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich liegt. 2. Gehäuseabdeckung entfernen und Sensorkabel auf richtigen Anschluß prüfen. 3. Fehler besteht weiter: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !</p>
<p>„Power too low“ Angezeigt durch Statusbyte # 3, Bit 1, siehe Tabelle 16.27</p> <p>(Analogspannung ist < 12 Volt)</p>	<p>1. Die angelegte Versorgungsspannung beträgt weniger als 15 Volt 2. Kurzschluß auf der Elektronikplatine</p>	<p>1. Sicherstellen, daß die angelegte Versorgungsspannung den Anforderungen entspricht. 2. Fehler besteht weiter: Kontaktieren Sie BROOKS Das Gerät muß überprüft werden !</p>
<p>„No-flow indication“ Angezeigt durch Statusbyte # 3, Bit 2, siehe Tabelle 16.27</p> <p>(Der Ausgang des Durchflußsensors ist kleiner als 2% bei geöffnetem Ventil)</p>	<p>1. Meldung kommt gleichzeitig mit „Valve out of range“ (siehe dort). Unter Umständen kein Gas vorhanden. 2. Gassensor verstopft 3. Es findet kein Gasdurchfluß statt, weil das Ventil nicht öffnet.</p>	<p>1. Sicherstellen, daß ein Gasdurchfluß durch das System stattfindet. 2. Sicherstellen, daß der Gasdruck und die Ventileinstellungen korrekt sind. 3. Falls notwendig, Sensor reinigen.</p>
<p>„Low flow alarm“ oder „High flow alarm“ Angezeigt durch Statusbyte # 2, Bit 0 oder 1, siehe Tabelle 16.27</p> <p>(der gemessene Durchfluß befindet sich außerhalb der Gerätegrenzen)</p>	<p>Das Gerät zeigt an, daß der gemessene Durchfluß die spezifizierten Grenzen überschreitet. Prüfen Sie die Einstellungen im Menü „Device Data/Alarm settings“.</p>	<p>Werden diese Alarme nicht benötigt, so deaktivieren Sie diese im Menü „Device Data/Alarm settings“.</p>
<p>„Totalizer overflow“ Angezeigt durch Statusbyte # 2, Bit 2, siehe Tabelle 16.27</p> <p>(Zähler überschreitet den maximalen Wert)</p>	<p>Der Durchflußzähler überschreitet den maximalen Wert und beginnt wieder von Null.</p>	<p>Halten Sie den Zähler mit dem Befehl „Device Data/Actual Data“ an, führen einen Reset durch und starten den Zähler bei Bedarf. Wird der Zähler nicht benötigt, so deaktivieren Sie diesen im Menü „Device Data/Alarm settings“</p>
<p>„Flow obstruction“ (Es kann kein Durchfluß stattfinden)</p>	<p>Meldung kommt gleichzeitig mit der „Valve out of range“ – Meldung. Verstopfung der Ein- oder Auslaßöffnung des Gerätes. 2. Am Gerät liegt kein Gas an, „No-flow indication“ wird gleichzeitig gemeldet.</p>	<p>1. Prüfen Sie den Ein- und Auslaß des Gerätes auf Verstopfung. 2. Sicherstellen, daß am Gerät Gas mit dem notwendigen Druck ansteht.</p>

