

**PC-Software
CMWIN**

Handbuch
(Originalanleitung)



Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINE HINWEISE ZUR SOFTWARENUTZUNG	6
1.1	Vorkenntnisse.....	6
1.2	Struktur des Handbuchs.....	6
1.3	Urheberschutz	7
1.4	Hinweis zur Gewährleistung.....	7
2	SICHERHEIT	7
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	7
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
3	INSTALLATIONSHINWEISE.....	8
3.1	Hard- und Softwarevoraussetzungen.....	8
3.2	Installation USB-Treiber.....	8
3.3	Installation von CMWIN.....	8
3.4	Starten des Programmes	8
4	BEGRIFFSDEFINITIONEN.....	9
4.1	CM-Geräte	9
4.2	SMART-Sensoren	9
5	ARBEITEN MIT DEM PROGRAMM	10
5.1	Menü „Datei“	10
5.1.1	Öffnen.....	10
5.1.2	Importieren	10
5.1.3	Speichern	10
5.1.4	Speichern unter	10
5.1.5	Alles speichern	10
5.1.6	Exportieren	11
5.1.7	Ordner Exportieren.....	12
5.1.8	Aufnahmen zusammenführen	13
5.1.9	Drucken	13
5.1.10	Schließen	13
5.1.11	Alle schließen	13
5.2	Menü „Anzeige“	14
5.2.1	Grafik.....	14
5.2.2	Tabelle.....	14

5.2.3	Aufnahmedaten	14
5.2.4	Beschreibung	14
5.3	Menü „Grafik“	15
5.3.1	Ansicht.....	15
5.3.2	Auswertung	19
5.3.3	Sonstiges.....	21
5.4	Menü „Bearbeiten“	24
5.4.1	Aufnahme extrahieren	24
5.4.2	Kurvenüberlagerung.....	24
5.4.3	Kanäle zeitlich verschieben.....	24
5.4.4	Berechneten Kanal hinzufügen	25
5.4.5	Gefilterten Kanal hinzufügen	25
5.4.6	Kanäle entfernen	26
5.5	Menü „Geräte“	27
5.5.1	Verbindung.....	27
5.5.2	CM-Manager	30
5.6	Menü „Extras“	32
5.6.1	CM Editor	32
5.6.2	Optionen.....	45
5.6.3	Optionen zurücksetzen.....	45
5.7	Hilfe.....	45
ANHANG A: CM-PROGRAMM FUNKTIONEN		46
A.1	Allgemeines zu Funktionen	46
A.1.1	Ein- / Ausgänge.....	46
A.1.2	Numerische Werte.....	46
A.1.3	Parameter.....	47
A.2	Datenquellen	48
A.2.1	Konstante	48
A.2.2	Messwert	48
A.2.3	Digitaleingang.....	48
A.2.4	Numerische Eingabe	49
A.2.5	Boolesche Eingabe	49
A.2.6	Zeitgeber	50
A.2.7	Schaltuhr	50
A.2.8	Fehlerereignis.....	51
A.2.9	Boolesche Konstante	51
A.2.10	Statusbit	51
A.2.11	Sequenz	52
A.2.12	Übergang (im Feld „Ergebniswerte / Aktionen“)	52
A.3	Numerische Berechnungen	53
A.3.1	Addition	53
A.3.2	Subtraktion	53
A.3.3	Multiplikation.....	53
A.3.4	Division.....	53
A.3.5	Divisionsrest	54
A.3.6	Absolutwert.....	54
A.3.7	Vorzeichenwechsel	54
A.3.8	Runden.....	54
A.3.9	Potenzieren	55

A.3.10 Quadratwurzel	55
A.3.11 Potenz zur Basis e	55
A.3.12 Natürlicher Logarithmus	55
A.3.13 Dekadischer Logarithmus.....	56
A.3.14 Integral	56
A.3.15 Differentialquotient	57
A.4 Numerische Operationen	58
A.4.1 Minimum.....	58
A.4.2 Maximum.....	58
A.4.3 Limitieren.....	58
A.4.4 Wenn – Dann – Sonst.....	58
A.4.5 Mittelwert.....	59
A.4.6 Flankengesteuerter Mittelwert.....	59
A.4.7 Wert merken.....	59
A.4.8 Minimum merken.....	60
A.4.9 Maximum merken.....	60
A.4.10 Tabellenwert.....	61
A.4.11 Tabellenindex.....	61
A.4.12 Kennlinie.....	62
A.4.13 Rampe.....	62
A.5 Zählfunktionen	63
A.5.1 Pulse zählen.....	63
A.5.2 Stoppuhr.....	63
A.6 Numerische Bedingungen	64
A.6.1 Gleich.....	64
A.6.2 Ungleich.....	64
A.6.3 Größer.....	65
A.6.4 Größer - Gleich.....	65
A.6.5 Kleiner.....	65
A.6.6 Kleiner - Gleich.....	66
A.6.7 Innerhalb.....	66
A.6.8 Außerhalb.....	66
A.7 Boolesche Verknüpfungen	67
A.7.1 Nicht.....	67
A.7.2 Und.....	67
A.7.3 Nicht - Und.....	67
A.7.4 Oder.....	68
A.7.5 Nicht - Oder.....	68
A.7.6 Exklusiv Oder.....	69
A.7.7 Nicht Exklusiv Oder.....	69
A.8 Sonstige boolesche Operationen.....	70
A.8.1 Schaltzustand merken.....	70
A.8.2 Schaltverzögerung.....	70
A.8.3 T - Flipflop.....	71
A.8.3 Mono Flop.....	71
A.8.4 RS - Flipflop.....	72
A.8.5 Pulsgenerierung.....	72
A.9 Ergebniswerte	73
A.9.1 Numerischer Ausgabewert.....	73
A.9.2 Boolescher Ausgabewert.....	74
A.10 Aktionen	75

A.10.1 Schaltausgang setzen	75
A.10.2 Analogausgang setzen	75
A.10.3 Meldung anzeigen	76
A.10.4 LED einschalten	76
A.10.5 Protokoll-Eintrag erstellen	77
5.7.1 A.10.6 Schnelle Protokoll-Einträge erstellen	77
A.10.7 Neues Protokoll beginnen	77
A.10.8 Übergang (Siehe Kap. A.2.12)	77
A.10.9 SMS versenden	78
A.11 Sonstiges	78
A.11.1 Kommentar	78
ANHANG B: FEHLERMELDUNGEN CM-PROGRAMM-ERSTELLUNG	79
B.1 Übergeordnete Fehlermeldungen	80
B.1.1 Funktion in diesem Modus nicht vorhanden	80
B.2 Fehlermeldungen bei Datenquellen	80
B.2.1 Ungültige Kanaleinstellung	80
B.2.2 Doppelter Kanalname	80
B.2.3 Ungültiger Digitaleingang	80
B.2.4 Doppelter Digitaleingang	80
B.2.5 Zu viele boolesche Eingabewerte	80
B.2.6 Keine Beschriftung bei booleschem Eingabewert	80
B.2.7 Doppelte Beschriftung bei booleschen Eingabewerten	80
B.2.8 Zu viele numerische Eingabewerte	80
B.2.9 Keine Beschriftung bei numerischem Eingabewert	81
B.2.10 Doppelte Beschriftung bei numerischem Eingabewert	81
B.2.11 Doppelte Fehlerquelle	81
B.3 Fehlermeldungen bei Operationen / Bedingungen	81
B.3.1 Untere und obere Messwertgrenze zu nah beieinander	81
B.3.2 Messwertgrenzen außerhalb des Bereiches von -30000 bis 30000	81
B.3.3 Untere Messwertgrenze größer als obere Messwertgrenze	81
B.4 Fehlermeldungen bei Ergebniswerten / Aktionen	81
B.4.1 Ungültige Ausgangs LED ausgewählt	81
B.4.2 Ausgangs LED doppelt benutzt	81
B.4.3 Ungültiger digitaler Ausgang	82
B.4.4 Doppelter digitaler Ausgang	82
B.4.5 Ungültiger analoger Ausgang	82
B.4.6 Doppelter analoger Ausgang	82
B.4.7 Zu viele boolesche Ausgabefelder	82
B.4.8 Doppeltes boolesches Ausgabefeld	82
B.4.9 Die Bitnummer muss eine Zahl zwischen 0 und 14 sein	82
B.4.10 Zu viele numerische Ausgabefelder	82
B.4.11 Doppeltes numerisches Ausgabefeld	82
B.4.12 Nachricht und Telefonnummer zu lang	83

1 Allgemeine Hinweise zur Softwarenutzung

In diesem Buch lernen Sie die Grundlagen von HYDAC CMWIN kennen. Wir zeigen Ihnen die wichtigsten Bildschirmdialoge und Vorgehensweisen. Diese sind so aufbereitet, dass es möglich ist, fast mit jedem beliebigen Kapitel beginnen zu können.

Für die Nutzung der Software CMWIN gelten unsere „**Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen**“ sowie die „**Besonderen Verkaufs- und Lieferbedingungen für Softwareprodukte / Freeware**“. Diese sind nachzulesen auf unserer Homepage <http://www.hydac.com/AGB> oder können auf Wunsch als PDF-Datei von uns zur Verfügung gestellt werden.

1.1 Vorkenntnisse

Es sind keine speziellen Vorkenntnisse zur Handhabung der Software CMWIN erforderlich. Allgemeine PC-Kenntnisse mit Windows Betriebssystemen und darauf basierten Anwendungen sind jedoch von Vorteil und verkürzen die Einarbeitungszeit.

1.2 Struktur des Handbuchs

Um Ihnen die Handhabung dieses Handbuchs etwas zu erleichtern, haben wir diverse Hilfen für Sie integriert. Um gezielt zu einem bestimmten Thema zu gelangen, benutzen Sie bitte das Inhaltsverzeichnis. Am Anfang eines Kapitels geben wir Ihnen jeweils eine kurze Übersicht über den Inhalt des jeweiligen Kapitels.

Selektives Lesen

In den Randspalten finden Sie Anmerkungen, die Ihnen das Auffinden bestimmter Abschnitte erleichtern. Dort erscheinen auch Piktogramme und Markierungen, deren Bedeutung nachfolgend erläutert wird.

Ferner beinhaltet dieses Handbuch Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warn-Symbol hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad folgendermaßen dargestellt:



Achtung

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.



Hinweis

bedeutet eine wichtige Information über das Produkt, dessen Handhabung oder einen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

1.3 Urheberschutz

Die Weitergabe und/oder Vervielfältigung dieses Dokuments sowie die Verwertung und Mitteilung des Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten.

1.4 Hinweis zur Gewährleistung

Dieses Handbuch wurde unter der Beachtung größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Dennoch können Fehler oder Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Richtigkeit des Inhalts keine Gewähr übernehmen.

Da sich Fehler trotz intensiver Bemühungen nie vollständig vermeiden lassen, sind wir für Hinweise und Verbesserungsvorschläge jederzeit dankbar.

2 Sicherheit

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Befolgen Sie die Angaben dieser Beschreibung. Das Nichtbeachten der Hinweise, der Betrieb außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung oder die fehlerhafte Handhabung des Produktes können schwerwiegende Beeinträchtigungen der Sicherheit von Personen und Anlagen / Maschinen zur Folge haben und führen zum Erlöschen des Garantie- und Haftungsanspruchs.

Bei Fehlfunktionen oder Unklarheiten setzen Sie sich bitte mit Ihrer HYDAC-Vertretung in Verbindung.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die PC-Software CMWIN ist nutzbar für den Einsatz mit den folgenden HYDAC-Komponenten:

- Handmessgerät HMG 3000
- Handmessgerät HMG 510
- Condition Monitoring Unit CMU 1000
- Condition Sensor Interface CSI-F-10
- Condition Sensor Interface CSI-B-2
- Ölzustandssensor HYDACLab®
- AquaSensor AS 1000
- Verschmutzungssensor CS 1000

Die Software wurde entwickelt zur Bearbeitung und Auswertung von Messdaten, die mit vorgenannten HYDAC-Geräten erfasst wurden. Außerhalb dieses Einsatzbereiches können wir weder Gewährleistung noch Haftung übernehmen.

3 Installationshinweise

3.1 Hard- und Softwarevoraussetzungen

Mindestaustattung:

- PC, Pentium 400 MHz
- 256 MB RAM
- Windows XP / 2000
- CD-ROM-Laufwerk
- 3 MB freier Festplattenspeicher
- RS 232 Schnittstelle
- RS 232 Anschlusskabel
- Grafikauflösung 640 x 480, 256 Farben

Empfohlene Ausstattung:

- PC, Pentium 1,8 GHz
- 256 MB RAM
- Windows XP / 2000
- CD-ROM-Laufwerk
- 3 MB freier Festplattenspeicher
- USB 1.1
- Grafikauflösung 1024 x 768, 65536 Farben

3.2 Installation USB-Treiber

Wird ein HYDAC Messgerät (z.B. HMG 510, HMG 3000, CMU 1000) zum ersten Mal mit dem PC verbunden, müssen Sie zuerst den HYDAC USB-Treiber „HE-Virtual-Comport-Driver“ installieren.

Der Treiber ist auf der mitgelieferten CD-ROM enthalten.

- Rufen Sie die Datei „**HE-VIRTUAL-COMPORT-INSTALLER.EXE**“ im Verzeichnis „**HE-VIRTUAL-COMPORT-DRIVER**“ auf und folgen Sie den Anweisungen des „**Setup-Assistenten**“.

3.3 Installation von CMWIN

- Rufen Sie die Datei „**CMWIN_Vxx_Rxx-Setup.exe**“ im Verzeichnis „**Installation**“ auf und folgen Sie den Anweisungen des „**Setup-Assistenten**“.

3.4 Starten des Programmes

- Wenn Sie das Programm im vorgeschlagenen Pfad installiert haben, ist es im Startmenü abgelegt unter „**Programme**“ → „**HYDAC-ELECTRONIC CMWIN**“. Klicken Sie hier zum Starten auf „**CMWIN**“.
- Beim ersten Start erscheint ein Fenster, in dem Sie zwischen den Sprachen Deutsch, Englisch und Französisch wählen können. Klicken Sie mit der Maus auf die gewünschte Sprache und bestätigen Sie Ihre Einstellung mit „**OK**“. Die ausgewählte Sprache ist mit einem schwarzen Punkt gekennzeichnet.

4 Begriffsdefinitionen

In den nachfolgenden Kapiteln muss zum besseren Verständnis zwischen den folgenden Begrifflichkeiten unterschieden werden.

4.1 CM-Geräte

Unter dem Begriff „CM-Geräte“ = „Condition Monitoring Geräte“ werden alle HYDAC Komponenten zusammengefasst, die der Datenerfassung und Interpretation von Zustandsinformationen über Maschinen, Anlagen und deren Komponenten (= Condition Monitoring) dienen.

Das Produktprogramm umfasst dabei sowohl die Interpretationsebene, als auch die Schnittstellen- und Sensorebene.

Hierzu gehören u.a. die folgenden HYDAC-Produkte:

- Handmessgerät HMG 3000
- Handmessgerät HMG 510
- Condition Monitoring Unit CMU 1000
- Condition Sensor Interface CSI-F-10
- Condition Sensor Interface CSI-B-2
- Ölzustandssensor HYDACLab[®]
- AquaSensor AS 1000
- Verschmutzungssensor CS 1000

4.2 SMART-Sensoren

Die Sensorebene der vor genannten CM-Geräte bilden die sog. „SMART-Sensoren“. Diese stellen eine neue Sensorgeneration von HYDAC dar, die mehrere, verschiedene Messwerte ausgeben kann.

SMART-Sensoren besitzen die HSI-Schnittstelle (HYDAC Sensor Interface) und werden so von übergeordneten Baugruppen (HMG, CMU, ...) erkannt. Die Messwerte dieser Sensoren werden einschließlich ihrer Einheit ebenfalls über das HSI-Signal übertragen.

Je nach Sensortyp befindet sich im Sensor ein interner Speicher. In diesem werden über einen längeren Zeitraum aufgenommene Messwerte abgespeichert. Darüber hinaus lassen sich je nach Sensortyp voreingestellte Parameter verändern und im internen Speicher als Sensorkonfiguration hinterlegen.

Hierzu gehören die folgenden HYDAC-Produkte:

- Ölzustandssensor HYDACLab[®]
- AquaSensor AS 1000
- Verschmutzungssensor CS 1000

5 Arbeiten mit dem Programm

5.1 Menü „Datei“

5.1.1 Öffnen

- Zum Öffnen einer bereits auf dem PC gespeicherten Datei klicken Sie auf die Dialogbox „**Datei**“ und wählen im Dropdown-Menü „**Öffnen**“. Alternativ können Sie direkt auf „**Öffnen**“ am linken unteren Bildschirmrand klicken.
- Wählen Sie im entsprechenden Ordner die gewünschte Aufnahme (Dateierweiterung „***.herf**“) aus.
- Um Aufnahmen zu öffnen, die mit einem älteren Aufnahmegerät gemacht wurden (z.B. HMG 2020), wählen Sie bei „Dateityp“ im Dropdown-Menü „**Ältere Formate**“ (Dateierweiterung „***.hmg**“, „***.cur**“, „***pro**“) aus.
- Klicken Sie auf die Dialogbox „**Datei**“. Im Dropdown-Menü, finden Sie oberhalb von „**Beenden**“ eine Liste der zuletzt geöffneten Aufnahmen (max. 8).

5.1.2 Importieren

- Zum Importieren einer aus CMWIN exportierten Textdatei klicken Sie auf die Dialogbox „**Datei**“ und wählen im Dropdown-Menü „**Importieren**“.
- Wählen Sie im entsprechenden Ordner die gewünschte Textdatei aus.
- Klicken Sie auf „**Öffnen**“, um die Datei zu importieren.
- Klicken Sie auf „**Abbrechen**“, um den Vorgang abzubrechen.

5.1.3 Speichern

- Zum Speichern einer Aufnahme klicken Sie auf die Dialogbox „**Datei**“, und wählen aus dem Dropdown-Menü „**Speichern**“ aus oder klicken Sie auf „**Speichern**“ am unteren linken Rand des Fensters.
- Wurde die Aufnahme vorher noch nicht abgespeichert, so öffnet sich das Fenster „**Aufnahme speichern unter...**“.

5.1.4 Speichern unter

- Zum Speichern einer noch nicht gespeicherten Datei oder zum Speichern einer bereits gespeicherten Datei unter einem anderen Namen klicken Sie auf die Dialogbox „**Datei**“ und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „**Speichern unter...**“ oder klicken Sie auf „**Speichern unter...**“ am unteren linken Rand des Fensters.
- Es öffnet sich das Fenster „**Aufnahme speichern unter...**“.

5.1.5 Alles speichern

- Um alle Änderungen in allen Dateien zu speichern, klicken Sie auf die Dialogbox „**Datei**“ und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „**Alles speichern**“ aus oder klicken Sie auf „**Alles speichern**“ am unteren linken Rand des Fensters.
- Wurden alle Aufnahmen zu einem früheren Zeitpunkt bereits abgespeichert, so wird einfach gespeichert, es öffnet sich kein neues Fenster.
- Wurden eine oder mehrere Aufnahmen vorher noch nicht abgespeichert, so öffnet sich das Fenster „**Aufnahme speichern unter...**“.

5.1.6 Exportieren

Die Funktion „Exportieren“ bietet die Möglichkeit, die Messdaten in einem Format abzuspeichern, welches z.B. von einem Tabellenkalkulationsprogramm geöffnet und gelesen werden kann (z.B. MS Excel).

- Um eine Datei zu exportieren, klicken Sie auf die Dialogbox „Datei“ und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „Exportieren“ oder klicken Sie auf „Exportieren“ am unteren linken Rand des Fensters.
- Es öffnet sich das Fenster „Exportieren von Daten“.
- Wählen Sie den zu exportierenden Zeitbereich:
 - „**Gesamter Zeitbereich**“
 - „**Angezeigter Zeitbereich**“
- Wählen Sie die zu exportierenden Kanäle:
 - „**Alle Kanäle**“
 - „**Angezeigte Kanäle**“
- Entscheiden Sie, ob Sie die Maßeinheit:
 - „**Weglassen**“ oder
 - „**In eigener Zeile**“ anzeigen lassen wollen.
- Wählen Sie das Datenformat, in welchem die Aufnahme gespeichert werden soll:
 - „**Text (Tabstopp-getrennt)**“
 - „**CSV (Trennzeichen-getrennt)**“
 - „**Formatierter Text (Leerzeichen-getrennt)**“
 - „**Freies ASCII/ANSI Format**“
- Wählen Sie die Begrenzungszeichen (nur bei „**Freies ASCII/ANSI Format**“):
 - „**Keine Anführungszeichen**“
 - „**Einfache Anführungszeichen (‘)**“
 - „**Doppelte Anführungszeichen (‘‘)**“
- Wählen Sie die Trennzeichen (nur bei „**Freies ASCII/ANSI Format**“):
 - „**Leerzeichen**“
 - „**Tabulator**“
 - „**Listentrennzeichen**“
 - „**Sonstiges**“
- Wählen Sie die Spaltenbreite (nur bei „**Freies ASCII/ANSI Format**“):
 - „**Ohne feste Breite**“
 - „**Errechnete optimal Breite**“
 - „**Vorgegebene Spaltenbreite**“
- Ausgabeordner:
 - Klicken Sie auf den Button neben dem Eingabefeld.
 - Es öffnet sich das Fenster „**Ordner suchen**“.
- Dateiname:
 - „**Von der Aufnahme übernehmen**“
 - „**Neuen Namen erfragen**“
- Datei-Erweiterung (nur bei „**Freies ASCII/ANSI Format**“):
 - Hier können Sie manuell eine Dateierweiterung eingeben.
- Klicken Sie auf „**Ok**“, um die Datei zu exportieren.
- Klicken Sie auf „**Abbrechen**“, um den Vorgang abzubrechen.

5.1.7 Ordner Exportieren

Die Funktion „Ordner Exportieren“ bietet ebenfalls die Möglichkeit, die Messdaten in einem Format abzuspeichern, welches z.B. von einem Tabellenkalkulationsprogramm geöffnet und gelesen werden kann (z.B. MS Excel).

- Um einen Ordner zu exportieren, klicken Sie auf die Dialogbox „Datei“ und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „Ordner exportieren“.
- Es öffnet sich das Fenster „Exportieren von Daten“ (wie Kap. 5.1.2).
- Wählen Sie den zu exportierenden Zeitbereich:
 - „**Gesamter Zeitbereich**“
 - „**Angezeigter Zeitbereich**“
- Wählen Sie die zu exportierenden Kanäle:
 - „**Alle Kanäle**“
 - „Angezeigte Kanäle“
- Entscheiden Sie, ob Sie die Maßeinheit:
 - „**Weglassen**“ oder
 - „**In eigener Zeile**“ anzeigen lassen wollen.
- Wählen Sie das Datenformat, in welchem die Aufnahme gespeichert werden soll:
 - „Text (Tabstopp-getrennt)“
 - „CSV (Trennzeichen-getrennt)“
 - „Formatierter Text (Leerzeichen-getrennt)“
 - „Freies ASCII/ANSI Format“
- Wählen Sie die Begrenzungszeichen (nur bei „**Freies ASCII/ANSI Format**“):
 - „**Keine Anführungszeichen**“
 - „**Einfache Anführungszeichen (‘)**“
 - „**Doppelte Anführungszeichen (‘‘)**“
- Wählen Sie die Trennzeichen (nur bei „**Freies ASCII/ANSI Format**“):
 - „**Leerzeichen**“
 - „**Tabulator**“
 - „**Listentrennzeichen**“
 - „**Sonstiges**“
- Wählen Sie die Spaltenbreite (nur bei „**Freies ASCII/ANSI Format**“):
 - „**Ohne feste Breite**“
 - „**Errechnete optimal Breite**“
 - „**Vorgegebene Spaltenbreite**“
- Eingabeordner (Ordner mit allen Daten, die exportiert werden sollen):
 - Klicken Sie auf den Button neben dem Eingabefeld.
 - Es öffnet sich das Fenster „Ordner suchen“.
- Ausgabeordner:
 - Klicken Sie auf den Button neben dem Eingabefeld.
 - Es öffnet sich das Fenster „Ordner suchen“.
- Klicken Sie auf „**Ok**“, um die Datei zu exportieren.
- Klicken Sie auf „**Abbrechen**“, um den Vorgang abubrechen.

5.1.8 Aufnahmen zusammenführen

- Um mehrere einzelne Aufnahmen zu einer Gesamt-Aufnahmedatei zusammenzufügen, klicken Sie auf die Dialogbox „**Datei**“ und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „**Aufnahmen zusammenführen**“ aus.
- Wählen Sie im sich öffnenden Fenster zuerst den entsprechenden Verzeichnispfad aus.
- Wählen Sie anschließend die Dateien aus, die zu einer Aufnahmedatei zusammengefügt werden sollen und klicken Sie auf „**Zusammenführen**“.
- Der gestartete Vorgang kann einige Minuten dauern.
- Die Größe der zusammengefügt darf dabei maximal 15 MByte betragen.

5.1.9 Drucken

- Zum Drucken einer Aufnahme klicken Sie auf die Dialogbox „**Datei**“ und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „**Drucken**“ oder klicken Sie auf „**Drucken**“ am unteren linken Rand des Fensters.
- Es öffnet sich das Fenster „**Drucken**“.
- Im oberen Abschnitt können Sie anwählen, ob die Aufnahme nur in schwarzweiß gedruckt werden soll.
- Im unteren Abschnitt können Sie entscheiden, welche Teile der Aufnahme in dem Ausdruck enthalten sein sollen.
- Klicken Sie zum Ausdrucken auf „**Drucken**“ am unteren Rand des Fensters.
- Klicken Sie auf „**Abbrechen**“, um den Vorgang abubrechen.

5.1.10 Schließen

- Zum Schließen der momentan aktiven Messkurve klicken Sie auf die Dialogbox „**Datei**“ und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „**Schließen**“ oder klicken Sie auf „**Schließen**“ am unteren linken Rand des Fensters.

5.1.11 Alle schließen

- Zum Schließen aller geöffneten Messkurven klicken Sie auf die Dialogbox „**Datei**“ und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „**Alle Schließen**“ oder klicken Sie auf „**Alle Schließen**“ am unteren linken Rand des Fensters.
- Bei nicht gespeicherten Aufnahmen wird zum Speichern aufgefordert.

5.2 Menü „Anzeige“

Es gibt vier Ansichtsvarianten (**Grafik, Tabelle, Aufnahmedaten, Beschreibung**) einer Messkurve. Alle 4 Ansichten können Sie entweder im Dropdown-Menü der Dialogbox „**Anzeige**“ oder am oberen Rand des Sichtfensters direkt unter der „**Funktionsleiste**“ anwählen.

5.2.1 Grafik

- Anzeige der Messkurve als Funktion (Möglichkeiten der Bearbeitung siehe Kapitel „**Arbeiten an einer Messkurve**“ bzw. „**Bearbeiten einer Messkurve**“). Auf der x-Achse wird zunächst die Zeit dargestellt, auf der y-Achse werden die Kenngrößen der Kurven, in der den Kurven entsprechenden Farbe dargestellt (Ein- bzw. Ausblenden siehe „**Einstellungen**“).

5.2.2 Tabelle

- Tabelle mit den aufgezeichneten Messwerten der einzelnen Sensoren zu einem bestimmten Zeitpunkt

5.2.3 Aufnahmedaten

- Allgemeines: Art der Messkurve, Anzahl der Sensoren, Anzahl der Datensätze, Start- und Enddatum der Messung, usw.
- Kanäle mit ihren Messbereichen

5.2.4 Beschreibung

- Bezeichnung und Kommentar, die für die Kurve eingegeben wurden. Bezeichnung und Kommentar können hier verändert oder hinzugefügt werden.

5.3 Menü „Grafik“

5.3.1 Ansicht

- **Gesamt**
 - Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Ansicht / Gesamt**“ oder wählen Sie „**Gesamt**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
 - Die Grafik zeigt nun den vollen Zeit- und Amplitudenbereich der Messung.
- **Skaliert**
 - Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Ansicht / Skaliert**“ oder wählen Sie „**Skaliert**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
 - Die unter „Skalierung“ gewählten Einstellungen werden auf die aktuelle Aufnahme angewandt.
- **Skalierung**
 - Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Ansicht / Skalierung**“ oder wählen Sie „**Skalierung**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.

Auswahl von Art der Rasterung und Art der Skalierung (bezieht sich auf das automatische Skalieren)

- **Rastereinstellungen:** klicken Sie den oberen Pfeilbutton an. Es wird ein Dropdown-Menü geöffnet, bei dem Sie zwischen verschiedenen Rastereinstellungen wählen können.

<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Ohne Rasterung</u> ▶ Feine Rasterung ▶ Mittlere Rasterung ▶ Grobe Rasterung 	}	Die Skalierung der y-Achse wird immer „runder“, je größer die Rasterung, desto einfacher sind die Messwerte an der y-Achse auf den ersten Blick ablesbar.
---	---	---
- ▶ **1-2-5 Rasterung:** Diese Rasterung bezieht sich auf die Differenz zwischen dem größten und kleinsten Wert des aktuellen Anzeigebereichs. Es wird skaliert in Schritten von 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, Wird einer der Werte überschritten, so wird der nächst größere als skaliertes Bereich gewählt.
(Bsp.: Ist die Differenz zwischen kleinstem und größtem Wert 49 bar, wird vom *kleinsten* bis zum *größten Wert* + 50 skaliert, wäre die Differenz 51 bar, so würde vom *kleinsten* bis zum *größten Wert* +100 skaliert werden)
- **Skalierart der Kanäle**
 - ▶ **Alle Kanäle getrennt skalieren:**
Beim automatischen Skalieren wird jeder Kanal mit seinem maximalen und minimalen Wert separat und optimal im Fenster dargestellt.
 - ▶ **Kanäle mit gleicher Einheit gemeinsam skalieren:**
Beim automatischen Skalieren wird der insgesamt größte und kleinste Messwert genommen und zwischen diesen beiden Werten skaliert. Alle Kanäle mit gleicher Einheit erhalten eine gemeinsame Skalierung.
- Klicken Sie auf „**OK**“ um die geänderten Skalierereinstellungen zu übernehmen oder auf „**Abbrechen**“ um die Änderungen zu verwerfen.

- **Einstellungen**
 - Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Ansicht / Einstellungen**“ oder wählen Sie „**Einstellungen**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus. Alternativ klicken Sie auf eine Skalierung der y-Achse.
 - Es wird nun ein Fenster mit den Einstellungen geöffnet, das verschiedene Register enthält:
 - **Register „Allgemein“**
 - ▶ Es wird die Aufnahmezeit angegeben und der aktuelle Ausgabebereich. Der kann manuell durch die Eingabe anderer Zeitwerte geändert werden.
 - ▶ Ferner können Sie wählen, ob an der x-Achse die Zeit skaliert wird oder der Messbereich eines Sensors (z.B. für ein P/Q-Diagramm).
 - ▶ Durch Anklicken der Kästchen bei "**Linke y-Achse**" und "**Rechte y-Achse**", können Sie festlegen, welche Kanäle an der Y-Achse (rechts oder links der Grafik) angezeigt und skaliert werden sollen.
 - **Register für die einzelnen Messkanäle**
 - ▶ Im Feld Bezeichnung können Sie für den Messkanal einen Namen vergeben (z.B. „Systemdruck“).
 - ▶ Im zweiten Abschnitt können Sie den vollen Anzeigebereich („**Gesamt-Ansicht**“) und den aktuellen Anzeigebereich (momentan angezeigter Bereich) manuell eingeben.
 - ▶ Im dritten Abschnitt können Sie die Art der Darstellung einstellen und ob die entsprechende Messreihe angezeigt werden soll oder nicht. Ausgeblendet wird die Messreihe, indem Sie das Kästchen hinter „**Messreihe anzeigen**“ deaktivieren. Zusätzlich können Sie hier noch die Farbe und die Linienart für die Messreihe aus einer Liste auswählen.
 - ▶ Im letzten Abschnitt können Sie eine Anmerkung zu der Messreihe eingeben.
 - Klicken Sie auf „**OK**“ um die Änderungen zu übernehmen oder auf „**Abbrechen**“ um die Änderungen zu verwerfen.

Tipp:

Wenn Sie z.B. nur die Einstellungen eines Kanals verändern möchten (z.B. Ausblenden), klicken Sie in der rechten Spalte neben der Grafikanzeige auf diesen Kanal. Das Einstellungsfenster öffnet sich und das Register für diesen Messkanal ist bereits angewählt.

- **Vergrößern**
 - Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Ansicht / Vergrößern**“ oder wählen Sie „**Vergrößern**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
 - Wird die Maus auf die Grafik bewegt, verändert sich der Maus-Pfeil zu einer Lupe mit einem Plus.
 - Es werden nur ganze Rasterfelder vergrößert.
 - Zum Vergrößern klicken Sie in eines der Rasterfelder und halten die linke Maustaste gedrückt. Durch Ziehen der Maus können Sie ein oder mehrere Rasterfelder markieren.
 - Lassen Sie die linke Maustaste los und das markierte Feld wird vergrößert, d.h. der markierte Bereich wird im Gesamtgrafikfeld vergrößert dargestellt.

- **Verkleinern**
 - Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Ansicht / Verkleinern**“ oder wählen Sie „**Verkleinern**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
 - Wenn Sie die Maus auf die Grafik bewegen, verändert sich der Maus-Pfeil zu einer Lupe mit einem Minus.
 - Das Verkleinern funktioniert umgekehrt wie das Vergrößern. Markieren Sie mit der Maus eines oder mehrere Rasterfelder.
 - Lassen Sie die linke Maustaste los, die zuletzt in der Gesamtgrafik gezeigte Ansicht wird in dem umrahmten Bereich dargestellt.

- **Verschieben**
 - Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Ansicht / Verschieben**“ oder wählen Sie „**Verschieben**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
 - Wird die Maus auf die Grafik bewegt, verändert sich der Maus-Pfeil zu einer Hand.
 - Klicken Sie auf die Grafik und halten Sie die linke Maustaste gedrückt.
 - Verschieben Sie das Bild in die gewünschte Richtung.
 - Lassen Sie die Maustaste los.
 - Es wird nur um ganze Rastereinheiten verschoben.

- **Navigieren**
 - Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Ansicht / Navigieren**“ oder wählen Sie „**Navigieren**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
 - Mit den Pfeiltasten der Tastatur können Sie das Ansichtsfeld nach rechts, links, oben und unten verschieben. Je Tastendruck wird das Ansichtsfeld um eine Rastereinheit in die entsprechende Richtung verschoben.
 - Halten Sie gleichzeitig die Shift-Taste gedrückt, so wird bei Betätigung der → oder ← Taste die Zeitachse der Grafik vergrößert oder verkleinert. Dies entspricht einer Zoom-Funktion nur in der Zeitachse.
 - Mit gleichzeitigem Drücken der Shift- und der ↑ oder ↓ Taste können Sie die Skalierung der y-Achse verändern. Dies entspricht einer Zoom-Funktion nur in der y-Achse.

- **Zurück**
 - Änderungen in der Grafik-Ansicht können durch Klicken auf die Dialogbox „**Grafik**“ und Auswahl von „**Ansicht / Zurück**“ im Dropdown-Menü oder durch Wählen von „**Zurück**“ am unteren Rand des Sichtfensters Schritt für Schritt rückgängig gemacht werden. Dies ist sooft möglich, wie Änderungen erfolgt sind.

- **Vorwärts**
 - Rückgängig gemachte Änderungen in der Grafik-Ansicht können durch Klicken auf die Dialogbox „**Grafik**“ und Auswahl von „**Ansicht / Vorwärts**“ im Dropdown-Menü oder durch Wählen von „**Vorwärts**“ am unteren Rand des Sichtfensters Schritt für Schritt wiederhergestellt werden. Dies ist sooft möglich, wie Änderungen rückgängig gemacht wurden.

- **Merken**
 - Um z.B. eine gezoomte Ansicht zu speichern, klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Ansicht / Merken**“ oder wählen Sie „**Merken**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
 - In dem sich öffnenden Fenster können Sie einen Namen und eine Beschreibung für die gemerkte Ansicht vergeben.
 - Mit „**OK**“ wird die Ansicht „gemerkt“; mit „**Abbrechen**“ gelangen Sie direkt zurück zur Grafik.

- **Liste**
 - Zum einfachen Wechseln zwischen verschiedenen „gemerkten“ Ansichten benutzen Sie die Ansichtsliste.
 - Um eine gemerkte Ansicht anzuwählen, anzusehen oder umzubenennen, klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Ansicht / Liste**“, oder wählen Sie „**Liste**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
 - Es wird ein Fenster mit den gemerkten Grafikanalysen geöffnet.
 - Dieses Fenster ist zweigeteilt. Im oberen Teil sind alle Ansichten mit Namen aufgeführt, im unteren Teil ist die Beschreibung zur gerade angewählten Ansicht dargestellt.
 - Wählen Sie eine Ansicht an, wird die Grafik im Hintergrund angezeigt und ihre Beschreibung erscheint im unteren Teil des Fensters.
 - In der unteren Leiste dieses Fensters können Sie nun zwischen „**OK**“, „**Löschen**“ und „**Umbenennen**“ auswählen.
 - **OK** = schließt das Fenster.
 - **Löschen** = die ausgewählte Ansicht wird gelöscht
 - **Umbenennen** = der ausgewählten Ansicht einen anderen Namen geben.

5.3.2 Auswertung

- **Messen**
 - Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Auswertung / Messen**“ oder wählen Sie „**Messen**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
 - Wenn Sie die Maus auf die Grafik bewegen, verändert sich der Maus-Pfeil zu einem Lineal.
 - Bewegen Sie das Lineal auf eine Stelle in der Grafik und drücken Sie die linke Maustaste.
 - Es erscheint nun ein Kreuz aus zwei Anzeigelinien und die entsprechenden Werte des Schnittpunkts dieser Anzeigelinien werden auf der x- und y-Achse angezeigt. Wenn Sie die linke Maustaste gedrückt halten, können Sie das Kreuz in der Grafik bewegen.
 - Der Schnittpunkt kann verschoben werden,
 - ▶ indem Sie die Maus auf die zu ändernde Anzeigelinie (parallel zur Zeitachse bzw. Werteachse der Sensoren) bewegen. Wird der Pfeil zu einem Verschiebepfeil (↕), drücken Sie die linke Maustaste und verschieben Sie die entsprechende Achse an die Stelle, von der Sie den Messwert benötigen.
 - ▶ indem Sie mit dem Lineal auf einen andern Punkt in der Grafik klicken.

- **Differenz messen**
 - Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Auswertung / Differenz messen**“ oder wählen Sie „**Differenz messen**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
 - Wenn Sie die Maus auf die Grafik bewegen, verändert sich der Maus-Pfeil zu einem Messschieber.
 - Wählen Sie mit dem Messschieber einen der Punkte aus, zwischen denen Sie die Differenz messen möchten und drücken Sie die linke Maustaste.
 - Es erscheint wiederum ein Kreuz aus zwei „fetten“ Anzeigelinien (bestehend aus jeweils zwei parallelen, dünnen Anzeigelinien) und auf jeder Achse ein farblich hinterlegter Zahlenwert, der den Abstand angibt.
 - Bewegen Sie die Maus auf eine der Achsen, erscheint wieder der Verschiebepfeil (↕). Halten Sie nun die linke Maustaste gedrückt, können Sie die dicke Linie „auseinander ziehen“ und eine der Linien auf die Höhe des zweiten Punktes ziehen. Der farblich hinterlegte Zahlenwert, der den entsprechenden Abstand angibt, verändert sich. Dies können Sie mit allen vier Linien beliebig oft wiederholen.
 - Es besteht auch die Möglichkeit nach dem Markieren des ersten Punktes die linke Maustaste gedrückt zu halten und direkt den zweiten Punkt auszuwählen.
 - Auch hier können Sie immer wieder einen neuen Ausgangspunkt wählen, indem Sie auf einen anderen Punkt in der Grafik klicken.

- **Tracken**
 - Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Auswertung / Tracken**“ oder wählen Sie „**Tracken**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
 - Wenn Sie die Maus auf die Grafik bewegen, verändert sich der Maus-Pfeil zu einem senkrechten Strich.
 - Klicken Sie mit der linken Maustaste ungefähr auf den Zeitpunkt, zu dem Sie die Messwerte wissen möchten.
 - Es erscheint eine Anzeigelinie senkrecht zur Zeitachse auf der die Werte der einzelnen Kurven mit Quadraten markiert sind. Die Zeit sowie die einzelnen Messwerte werden auf den Achsen, entsprechend farblich hinterlegt, angezeigt.

- Halten Sie die linke Maustaste gedrückt, können Sie die Anzeigelinie der Zeitachse entlang verschieben und sich so die Werte anzeigen lassen. Beim Tracken wird von Messwert zu Messwert gesprungen.
 - Die Anzeigelinie kann auch durch Anklicken der Auf / Ab Pfeilbuttons (unten rechts im Bildschirm unter „**Messwerte-Nr.**“) oder durch Betätigen der Auf / Ab Pfeiltasten der Tastatur entlang der Zeitachse verschoben werden. Dabei wird jeder einzelne Messwert angefahren.
 - Durch Klicken an eine andere Stelle in der Grafik wird die Anzeigelinie dorthin versetzt.
- **Differenz tracken**
 - Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Auswertung / Differenz tracken**“ oder wählen Sie „**Differenz tracken**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
 - Wenn Sie die Maus auf die Grafik bewegen, verändert sich der Maus-Pfeil zu einer doppelten senkrechten Linie.
 - Klicken Sie mit der linken Maustaste ungefähr auf den ersten Zeitpunkt, zu dem Sie die Messwerte wissen möchten.
 - Ziehen Sie die Doppellinie auseinander bis zum zweiten Zeitpunkt, zu dem Sie die Messwerte wissen möchten.
 - Es erscheinen zwei Anzeigelinien senkrecht zur Zeitachse, in deren Mitte der Messpunktabstand angezeigt wird. Die Zeit sowie die einzelnen Differenz-Messwerte werden auf den Achsen, entsprechend farblich hinterlegt, angezeigt.

5.3.3 Sonstiges

- **Anmerkungen**

- Klicken Sie auf die Dialogbox „Grafik“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Sonstiges / Anmerkungen**“ oder wählen Sie „**Anmerkungen**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
- Wird die Maus auf die Grafik bewegt, verändert sich der Maus-Pfeil zu einem Rechteck, das durch eine Linie mit dem „Angriffspunkt“ verbunden ist.
- Klicken Sie mit dem „Angriffspunkt“ ungefähr an die Stelle, an der Sie die Anmerkung einfügen möchten.
- Es wird ein Anmerkungsfenster geöffnet. Dieses ist in drei Teile gegliedert: Text, Schrift und Verankerung.

- **Anmerkungstext**

- ▶ Automatisch erscheint als Anmerkungstext „%T: %V“, welche als Platzhalter stehen, die Funktion „**Anmerkung mit einem Messwert verankern**“ ist durch einen Haken in dem weißen Kästchen aktiviert.
- ▶ Die Eingabe der Platzhalter mit %T für die aktuelle Zeit und %V für den aktuellen Messwert ist nur möglich, wenn die Funktion „**Anmerkung mit einem Messwert verankern**“ aktiviert ist.
- ▶ Wenn Sie die Platzhalter %T, %V stehen lassen und mit „**OK**“ bestätigen, erscheint dort automatisch der dem Zeitpunkt entsprechende Messwert (= Einfach und schnell Messwerte in Grafik setzen).
- ▶ Es kann auch ein zusätzlicher Text eingegeben werden bzw. die Platzhalter können gelöscht werden.

- **Schrift**

- ▶ Hier können Sie die Schriftgröße sowie die Schriftfarbe verändern und durch Aktivieren der entsprechenden Kontrollkästchen die Schrift „**Fett**“, „**Kursiv**“ oder „**Unterstrichen**“ darstellen.
- ▶ Blau hinterlegt erscheint ein Feld mit „**Textdarstellung als Standard setzen**“. Um die gerade angepassten Schrifteinstellungen generell als Standard-Schrifteinstellungen zu übernehmen, klicken Sie mit der linken Maustaste auf dieses Feld. Es erscheint ein Informationsfenster mit der Anmerkung „**Die eingestellte Textdarstellung wurde als Standard übernommen**“. Bestätigen Sie mit „**OK**“ und das Informationsfenster wird geschlossen.

- **Verankerung**

- ▶ Das Kontrollkästchen vor „**Anmerkung mit einem Messwert verankern**“ ist zu Beginn aktiviert. Um einen Text ohne Messwertverankerung einzugeben, deaktivieren Sie diese Funktion durch Klicken auf das Kontrollkästchen.
 - ▶ Ist das Kontrollkästchen aktiviert, können Sie wählen, mit welchem Sensor (Messkanal) die Anmerkung verankert werden soll (Häkchen im Kästchen vor dem entsprechenden Sensor).
 - ▶ Ferner können Sie den Zeitpunkt angeben, an dem die Anmerkung mit der Messkurve verankert werden soll. Der Zeitpunkt kann entweder durch Eingeben der Zeit in ms oder durch Klicken auf die Pfeiltasten neben dem Zeitfeld verändert werden. Ein Klick auf einen der Pfeile ▲▼ entspricht einer Veränderung um die eingestellte Messrate.
- Haben Sie die Einstellungen entsprechend vorgenommen, bestätigen Sie mit „**OK**“.
 - Wenn Sie auf „**Abbrechen**“ klicken, wird keine Anmerkung erstellt.
 - Nach dem Klicken auf „**OK**“ schließt sich das Anmerkungsfenster und das Anmerkungsfeld ist zu sehen.

- Wurde die Verankerung aktiviert, ist das Anmerkungs-feld durch eine Linie mit der ausgewählten Kurve verbunden. Der Rahmen am Ende der Linie stellt dar, auf welchen Messwert sich die Anmerkung bezieht.
- Wurde die Verankerung deaktiviert, ist lediglich die Anmerkung zu sehen.
- Die Anmerkung kann auch nachträglich noch bearbeitet und verschoben werden. Hierzu muss die Anmerkungs-funktion eingeschaltet sein
- Die Stelle, an der die Anmerkung mit der Messkurve verankert ist, kann verschoben werden, indem Sie die Maus auf die Verankerungsstelle bewegen, die linke Maustaste gedrückt halten und die Verankerung an die gewünschte Stelle verschieben. Wurde der Platzhalter eingegeben, wird dieser angepasst, wenn man die Maustaste loslässt. Dadurch, dass die Anmerkung mit der Messkurve verankert ist, ist der Verankerungspunkt immer ein Messwert.
- Das Anmerkungs-feld selbst können Sie verschieben, in dem Sie die Maus auf das Anmerkungs-feld bewegen(es ist nun blau hinterlegt), die linke Maustaste gedrückt halten und das Anmerkungs-feld an die gewünschte Stelle verschieben.
- Zum Bearbeiten des Anmerkungs-Textes oder zur manuellen Eingabe eines anderen „Verankerungszeitpunktes“ klicken Sie auf die rechte, untere Ecke des Feldes.
- Es öffnet sich wieder das Anmerkungs-feld.
- In der unteren Leiste dieses Fensters erscheint „**OK**“, „**Abbrechen**“ und „**Löschen**“.
 - ▶ „**OK**“ = Änderungen übernehmen
 - ▶ „**Abbrechen**“ = Fenster schließen ohne Änderungen zu übernehmen
 - ▶ „**Löschen**“ = Löschen der gesamten Anmerkung
- **Anmerkungs-Liste**
 - Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Sonstiges / Anmerkungs-Liste**“ oder wählen Sie „**Anmerkungs-Liste**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
 - Ein Fenster mit der Anmerkungs-Liste wird geöffnet.
 - Es werden alle Anmerkungen aufgeführt mit der jeweils zugeordneten x-Achse, ihrer Verankerung, ihrer zeitlichen Position auf der x-Achse und dem entsprechenden Anmerkungs-text.
 - Im unteren Feld wird der gesamte Text der (gerade blau hinterlegten) Anmerkung angezeigt.
 - Durch Klicken auf „**Löschen**“ in der unteren Leiste dieses Fensters kann die blau hinterlegte Anmerkung gelöscht werden.
 - Mit „**OK**“ wird das Fenster geschlossen.
- **Bild erzeugen**
 - Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Sonstiges / Bild erzeugen**“ oder wählen Sie „**Bild erzeugen**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
 - Es wird ein neues Fenster geöffnet, indem die aktuelle Grafikan-sicht als Bild angezeigt wird.
 - Im linken Teil des Fensters haben Sie die Auswahl zwischen folgenden Optionen:
 - **Transparent** = das erzeugte Bild ist durchsichtig und die darunter liegende Grafik ist weiterhin sichtbar, so dass zwei Kurven optisch verglichen werden können.
 - **Kopieren** = das Bild wird in die Zwischenablage kopiert
 - **Speichern** = es wird ein Fenster zum Speichern des Bildes als JPG geöffnet.

- **Referenzaufnahme**

- Klicken Sie auf die Dialogbox „**Grafik**“, wählen Sie im Dropdown-Menü „**Sonstiges / Referenzaufnahme**“ oder wählen Sie „**Referenzaufnahme**“ am unteren Rand des Sichtfensters aus.
- Es wird ein neues Fenster geöffnet, indem Sie verschiedene Einstellungen und Auswahlen treffen können.
- Die hier getroffenen Einstellungen können Sie in einer Datei als **Referenzaufnahme** abspeichern.
- Diese Referenzaufnahme dient dann beim Öffnen anderer Aufnahmen als Anzeige- / Darstellungsvorlage für andere Aufnahmen bezüglich Kurvenart, Linieart, Farben, usw..

5.4 Menü „Bearbeiten“

Sie haben verschiedene Möglichkeiten eine Kurve weiter zu bearbeiten oder aufzubereiten. Alle Funktionen hierzu finden Sie im Dropdown-Menü der Dialogbox „**Bearbeiten**“. Bei den Funktionen „**Aufnahme extrahieren...**“ und „**Kurvenüberlagerung...**“ wird eine neue Messung erzeugt. Diese wird im linken Feld bei den geöffneten Dateien abgelegt, mit „**Aufnahme x**“ (x = fortlaufende Nummerierung) bezeichnet, aber nicht automatisch gespeichert.

5.4.1 Aufnahme extrahieren

- Zum Erzeugen einer Kopie der gerade geöffneten Messung oder zum Extrahieren eines gezoomten Teilbereichs dieser Messung, klicken Sie auf die Dialogbox „**Bearbeiten**“ und wählen im Dropdown-Menü „**Aufnahme extrahieren**“.
- Die Messung wird im linken Feld bei den geöffneten Dateien abgelegt und kann nun bearbeitet werden, ohne etwas an der ursprünglichen Datei zu verändern.
- Sie können diese Datei unter einem anderen, selbst gewählten Namen speichern.

5.4.2 Kurvenüberlagerung

- Das Überlagern zweier Messkurven dient zum Vergleichen von Messungen (z.B. eines Maschinenzklus von vor 3 Monaten mit dem Ist-Zustand heute).
- Zum Überlagern zweier Messkurven klicken Sie auf die Dialogbox „**Bearbeiten**“ und wählen im Dropdown-Menü „**Kurvenüberlagerung**“
(Anmerkung: nur bei Kurven mit gleicher Messrate möglich!)
- Es öffnet sich der „**Assistent zur Kurvenüberlagerung**“ in einem neuen Fenster.
- Sie werden nun aufgefordert eine 2. Aufnahme auszuwählen (die Kurve, die man mit der aktuell geöffneten Kurve überlagern möchte).
- Durch Anwahl des Pfeilbuttons finden Sie eine Liste aller geöffneten Kurven, die mit der gleichen Messrate aufgezeichnet wurden.
- Um alle möglichen Kurven zu sehen, klicken sie auf den Pfeilbutton neben dem Namen (ist keine Kurve mit gleicher Messrate geöffnet, ist diese Liste leer).
- Wählen Sie mit der Maus die Kurve aus, die Sie überlagern möchten und klicken Sie anschließend auf „**Weiter**“.
- Die zweite Aufnahme wird im selben Fenster wie die ursprüngliche Aufnahme geöffnet und im Assistenten erscheint die Aufforderung die zweite Aufnahme zeitlich anzupassen (Verschiebung nur entlang der Zeitachse möglich).
- Die Aufnahme kann grob angepasst werden, indem man mit der Maus den Rollbalken auf der Bildlaufleiste verschiebt.
- Zur genauen Anpassung betätigen Sie mit der Maus die Pfeilbuttons rechts (►) und links (◄) der Bildlaufleiste.
- Klicken Sie zum Überlagern der Kurven auf „**Fertigstellen**“.
- Klicken Sie auf „**Abbrechen**“, um die Überlagerung nicht auszuführen.

5.4.3 Kanäle zeitlich verschieben

- Um einen oder mehrere Kanäle innerhalb einer Messung zeitlich zu verschieben, klicken Sie auf die Dialogbox „**Bearbeiten**“ und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „**Kanäle zeitlich verschieben**“.
- Es öffnet sich ein „**Assistent zur Kanalverschiebung**“.
- Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü den Kanal aus, den Sie zeitlich verschieben möchten.
- Der Messkanal kann grob verschoben werden, indem Sie den Rollbalken nach rechts oder links verschieben.

- Zur feinen Anpassung klicken Sie mit der Maus auf die Pfeilbuttons rechts (►) und links (◄) der Bildlaufleiste oder betätigen Sie die → und ← Tasten der Tastatur bis sich der Messkanal an der gewünschten Stelle befindet.
- Klicken Sie auf „**Schließen**“ um zum Hauptfenster zurückzukehren.
- Die Zeitachse ist nun mit einem Stern markiert (*Zeit [ms]). Dies besagt, dass mindestens eine der Kurven zeitlich verschoben ist.
- Um die Verschiebungen rückgängig zu machen, öffnen Sie erneut den „**Assistent zur Kanalverschiebung**“.
- Klicken Sie auf „**Löschen**“, um die Verschiebung des aktuellen Kanals (siehe Name im oberen Feld) rückgängig zu machen. „**Alle löschen**“ hebt die Zeitverschiebung aller verschobenen Kanäle auf.
- Klicken Sie auf „**Schließen**“ um zum Hauptfenster zurückzukehren.

5.4.4 Berechneten Kanal hinzufügen

- Zum Berechnen eines Kanals aus einem oder mehreren Messkanälen klicken Sie auf die Dialogbox „**Bearbeiten**“ und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „**Berechneten Kanal hinzufügen**“.
- Es öffnet sich ein neues Fenster zum Berechnen eines Kanals.
- Die Berechnungsformel für den virtuellen Kanal geben Sie in das obere Feld ein. Die Formel kann sich zusammensetzen aus Zahlen, Messwerten, Rechenoperatoren und Funktionen. Für die Messwerte setzen Sie bitte die Formelzeichen „S1 .. Sn“ ein.
Beispiel: $5 * ((S1 + S2) / 2)$
- Detaillierte Informationen über die erlaubten Formelinhalte und Symbole finden Sie unter „**Hilfe**“.
- Im Eingabefeld „**Einheit**“ kann manuell die Einheit des zu berechnenden Kanals eingegeben werden.
- Die Anzahl der angezeigten Dezimalstellen legen Sie im Feld „**Dezimalstellen**“ fest (0 .. 8 Dezimalstellen).
- Haben Sie eine Formel eingegeben, klicken Sie auf „**Berechnen**“. Die berechnete Kurve wird nun in der Grafik eingefügt.
- Dieser Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden.
- Durch Klicken auf „**OK**“ wird das Fenster geschlossen.
- Durch Klicken auf „**Abbrechen**“ wird das Fenster ebenfalls geschlossen, die berechneten Kanäle werden aber wieder entfernt.
- In der rechten Bildschirmspalte werden jetzt die berechneten Kanäle angezeigt.. Die Einstellungen können auch hier wie bei jedem anderen Kanal geändert werden. Berechnete Kanäle sind immer mit einem Stern „*“ markiert.

5.4.5 Gefilterten Kanal hinzufügen

- Um beispielsweise ein Rauschen aus einer Messung heraus zu filtern, klicken Sie auf die Dialogbox „**Bearbeiten**“ und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „**Gefilterten Kanal hinzufügen**“.
- Es öffnet sich ein Fenster, zum Filtern des Kanals.
- Wählen Sie im Feld „**Kanal**“ den zu filternden Kanal aus.
- Klicken Sie auf „**Einstellungen**“, wird das Fenster mit den Einstellungen des Kanals geöffnet. Eventuelle Änderungen mit „**OK**“ bestätigen, oder mit „**Abbrechen**“ verwerfen.
- Indem Sie den Pfeil im Feld „**Filterstärke**“ mit der Maus verschieben, wird der Grad der Filterung geändert. Die Änderungen können im Anzeigefeld der Grafik beobachtet werden.

- Klicken sie auf „**OK**“, um den Kanal dauerhaft einzufügen. Dieser kann ab sofort wie alle anderen Kanäle bearbeitet werden. Gefilterte Kanäle sind ebenfalls mit einem Stern „*“ markiert.
- Mit „**Abbrechen**“ beenden Sie den Vorgang ohne Änderungen.

5.4.6 Kanäle entfernen

ACHTUNG: Dieser Vorgang kann nicht rückgängig gemacht werden.

- Zum Entfernen (nicht nur Ausblenden) einzelner Messkanäle klicken Sie auf die Dialogbox „**Bearbeiten**“ und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „**Kanäle entfernen**“.
- Es öffnet sich ein neues Fenster, in dem alle Kanäle der Aufnahme aufgeführt werden.
- Markieren Sie die Kanäle, die sie entfernen möchten.
- Bestätigen sie auf „**OK**“.
- Mit „**Abbrechen**“ brechen Sie den Vorgang ab.

5.5 Menü „Geräte“

5.5.1 Verbindung

- Um eine Verbindung zu einem am PC angeschlossenen CM-Gerät herzustellen, klicken Sie auf die Dialogbox „**Geräte**“ und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „**Verbindung**“.
- Markieren Sie im sich öffnenden Fenster die Option, mit der Sie eine Verbindung zu einem CM-Gerät herstellen wollen:
 - **Direktverbindung**
 - **Modem-Verbindung**
 - **TCP-Verbindung**

5.5.1.1 Direktverbindung

- Öffnen Sie über „**Ändern**“ das Fenster für die Schnittstellen-Einstellungen.
- Treffen Sie im sich öffnenden Fenster unter **Schnittstellenauswahl** die entsprechende Vorauswahl für die Porteinstellungen.
- Wählen Sie unter **Schnittstelleneinstellungen** die entsprechende Port-Adresse und Baudrate aus.
- Alternativ können Sie unter **CM-Gerätesuche** an den PC angeschlossene CM-Geräte mit „**Starten**“ automatisch suchen.
- Mit „**Aktualisieren**“ werden die unter **Schnittstellenauswahl** markierten Schnittstellen auf Verfügbarkeit aktualisiert.
- Klicken Sie auf „**Ok**“ um die geänderten Einstellungen zu übernehmen oder auf „**Abbrechen**“ um diese zu verwerfen. In beiden Fällen gelangen Sie zurück ins Fenster **Verbindung**.
- Wählen Sie im Feld **Schnittstelle** die Option „**Öffnen**“ um die ausgewählte Schnittstelle (COM-Port) zu öffnen.
- Die geöffnete Schnittstelle wird durch einen grünen Punkt am rechten Fensterrand symbolisiert.
- Klicken Sie anschließend im Feld **Gerät** auf „**Verbinden**“ um das CM-Gerät mit dem PC zu verbinden.
- Die erfolgreiche Verbindung wird durch einen grünen Punkt am rechten Fensterrand symbolisiert.

- Mit „**Trennen**“ im Feld **Gerät** können Sie die bestehende Verbindung zwischen CM_Gerät und PC unterbrechen.
- Mit „**Schließen**“ im Feld **Schnittstelle** können Sie die verwendete Schnittstelle (COM-Port) am PC wieder schließen.
- Sie haben zum Schluss noch die Möglichkeit, einen automatischen Verbindungsaufbau an zu wählen. Nach Markieren des Kontrollkästchens für **“Verbindungsaufbau beim nächsten Mal automatisch herstellen“** wird beim Starten der Software CMWIN automatisch eine Verbindung zur dem über USB angeschlossenen CM-Gerät hergestellt. Hierfür dürfen nach dem Trennen der momentan bestehenden Verbindung keine Einstellungsänderungen an den Schnittstellen-Parametern gemacht werden.
- Klicken Sie auf „**Ok**“ um den Verbindungsaufbau abzuschließen und zum *CM Manager* zurück zu kehren.

Sie können über den sog. „**HSI-Bus**“ auch mehrere HYDAC CM-Geräte miteinander verbinden. Hierzu muss jedem CM-Gerät eine **HSI-Busadresse** zugewiesen werden.

- Legen Sie als erstes fest, welches CM-Gerät der „Master“ für den HSI-Bus ist, d.h. an welches CM-Gerät der PC angeschlossen wird.
- An dieses Gerät werden die anderen CM-Geräte als „Slave“ angeschlossen. Der „Master“ behandelt alle anderen Geräte am HSI-Bus als SMART-Sensoren.
- Alle Slave-Geräte werden über den „HSI“-Anschluss an den HSI-Bus angeschlossen und miteinander verbunden.

- Klicken Sie auf die Dialogbox „**Geräte**“ und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „**Verbindung**“.
- Markieren Sie im sich öffnenden Fenster die Option „**Direktverbindung**“.
- Öffnen Sie über „**Ändern**“ das Fenster für die Schnittstellen-Einstellungen.
- Treffen Sie im sich öffnenden Fenster unter **Schnittstellenauswahl** die entsprechende Vorauswahl für die Porteinstellungen.
- Wählen Sie unter **Schnittstelleneinstellungen** die entsprechende Port-Adresse und Baudrate aus.
- Mit „**Aktualisieren**“ werden die unter **Schnittstellenauswahl** markierten Schnittstellen auf Verfügbarkeit aktualisiert.
- Klicken Sie auf „**Ok**“ um die geänderten Einstellungen zu übernehmen oder auf „**Abbrechen**“ um diese zu verwerfen. In beiden Fällen gelangen Sie zurück ins Fenster **Verbindung**.
- Klicken Sie auf **Öffnen** um die ausgewählte Schnittstelle zu öffnen. Die geöffnete Schnittstelle wird durch einen grünen Punkt rechts oben signalisiert.
- Um eine Verbindung mit dem „Master“-Gerät herzustellen klicken Sie lediglich nacheinander auf **Verbinden** und **Ok**.

Um eine Verbindung mit einem „Slave“-Gerät herzustellen (beispielsweise Adresse d) gehen Sie folgendermaßen vor:

- Wählen Sie **Ändern** in der Zeile **Durchreichemodus**. Es öffnet sich das Fenster für die Einstellungen des Durchreichemodus.
- Wählen Sie im Auswahlfenster den HSI-Kanal aus, an dem das Slave-Gerät angeschlossen ist (z. B. Port H an einer „Master“-CMU).
- Klicken Sie anschließend auf **Einschalten** um den Durchreichemodus für den ausgewählten Kanal einzuschalten.
- Bestätigen Sie die Meldung für den eingeschalteten Durchreichemodus mit **Ok**.

- Wählen Sie **Ändern** in der Zeile **Busadresse**. Es öffnet sich das Fenster für die Einstellung der Busadresse.
- Wählen Sie im Auswahlfenster die betreffende Slave-Geräte-Adresse aus (z. B. Adresse d).
- Bestätigen Sie die Adresse mit **Ok**.
- Klicken Sie anschließend auf **Verbinden** um den PC mit dem Slave-Gerät (Adresse d) zu verbinden.
- Beenden Sie den Verbindungsaufbau durch Bestätigen mit **Ok**.

5.5.1.2 Modem-Verbindung

Sie haben mit der Option **Modem-Verbindung** die Möglichkeit, eine GSM Mobilfunk-Verbindung vom PC zu einem HYDAC GSM-Modul CSI-F-10 oder daran angeschlossenen CM-Geräten wie z.B. CMU 1000 oder SMART-Sensoren herzustellen.

Die detaillierte Vorgehensweise für den Verbindungsaufbau entnehmen Sie bitte dem Handbuch für das HYDAC GSM-Modul CSI-F-10.

5.5.1.3 TCP-Verbindung

Sie haben mit der Option **TCP-Verbindung** die Möglichkeit, eine Netzwerk-Verbindung vom PC zu einem HYDAC CM-Gerät mit Ethernet-Schnittstelle herzustellen.

Die detaillierte Vorgehensweise für den Verbindungsaufbau entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Handbuch für das HYDAC CM-Gerät mit Ethernet-Schnittstelle.

5.5.2 CM-Manager

5.5.2.1 Verbindung

Identisch mit Kapitel 5.5.1

5.5.2.2 Aktionen

Alle Optionen und Anzeigewerte unter dem Menü **Aktionen** sind abhängig vom verbundenen CM-Gerät. D.h. bei einem verbundenen SMART-Sensor werden andere Werte, Texte und Meldungen angezeigt als bei einer CMU 1000.

Die Definitionen der angezeigten Werte, Texte und Meldungen entnehmen Sie daher dem entsprechenden Handbuch des verbundenen CM-Gerätes.

- **Gerätstatus anzeigen**
 - *Status*
 - *Statuscode*
 - *Statustext*

- **Geräteinformationen anzeigen**
 - *Artikelnummer*
 - *Seriennummer*
 - *Kanalinformationen*

- **Messwerte anzeigen**

- **Aufnahmen verwalten**

- **Dialog führen**
 - *Grundeinstellungen*
 - *Aufnahmeeinstellungen*
 - *HLB Reset*
 - *Zeiteinstellungen*
 - *Netzwerkeinstellungen*
 - *Peripherie - Kanaleinstellungen*
 - *Peripherie - Analogausgänge*
Die Parametrierung der Analogausgänge erfolgt im CM-Programm.

- **Konfigurationen verwalten**
 - *Einstellungen*
 - *Sensorkonfiguration*
 - *Eingabekonfiguration*

- **Busadresse einstellen**
Die Standardeinstellung ist „Adresse a“.

- **Sensorkonstellationen verwalten**

- **Eingangswerte anzeigen**

5.5.2.3 Extras

Geräteabhängig haben Sie unter dem Menü Extras im CM-Manager folgende Möglichkeiten:

- **Firmware updaten**
 - Folgen Sie dem geräteabhängigen Installations-Assistenten.

- **Passwortschutz setzen**
 - Um einen unbefugten Zugriff auf das verbundene CM-Gerät zu verhindern, können Sie das Gerät mit einem Passwortschutz versehen. Hierzu wählen Sie die Funktion **Passwortschutz setzen**.
 - Sie werden an dieser Stelle zur Passwort-Eingabe aufgefordert. Befindet sich das CM-Gerät noch im Auslieferungszustand bzw. wurde noch kein Passwortschutz gesetzt, ist das Standard-Passwort für diese Funktion einzugeben.
 - Trennen Sie anschließend die Verbindung zu CM-Gerät und stellen Sie danach die Verbindung wieder her.
 - Geben Sie in dem sich öffnenden Fenster das Passwort ein und klicken Sie anschließend auf OK um uneingeschränkten Zugriff auf das CM-Gerät zu haben.
 - Mit Klick auf Abbrechen ohne Passwortheingabe erhalten Sie lediglich „Lese-Rechte“. Sie haben nur Zugriff auf die folgenden Informationen: Sensorstatus, Sensorinfos, Messwerte, Eingangswerte
Es können keinerlei Einstellungen vorgenommen werden.

- **Passwort ändern**
 - Hier haben Sie die Möglichkeit, das Passwort zu ändern. Nach Auswahl der Funktion **Passwort ändern** öffnet sich das zugehörige Fenster.
 - Geben Sie in der obersten Zeile das bisherige Passwort ein.
 - Geben Sie in der mittleren Zeile das neue Passwort ein.
 - Wiederholen Sie in der untersten Zeile das neue Passwort.
 - Bestätigen Sie die Aktion mit **Ok** (das neue Passwort ist sofort aktiv) oder beenden Sie die Aktion durch Klick auf **Abbrechen** ohne das Passwort zu ändern.

- **Passwortschutz aufheben**
 - Um den Passwortschutz im Gerät wieder zu entfernen wählen Sie die Funktion **Passwortschutz aufheben**. Es öffnet sich das zugehörige Fenster.
 - Geben Sie das momentan aktuelle Passwort ein.
 - Bestätigen Sie die Aktion mit **Ok** (der Passwortschutz ist sofort aufgehoben) oder beenden Sie die Aktion durch Klick auf **Abbrechen** ohne den Passwortschutz aufzuheben.

5.6 Menü „Extras“

5.6.1 CM Editor

HYDAC CM-Geräte, wie beispielsweise CMU 1000 und das GSM-Funkmodul CSI-F-10, benötigen ein Applikations-Programm und arbeiten dieses zyklisch fortlaufend ab.

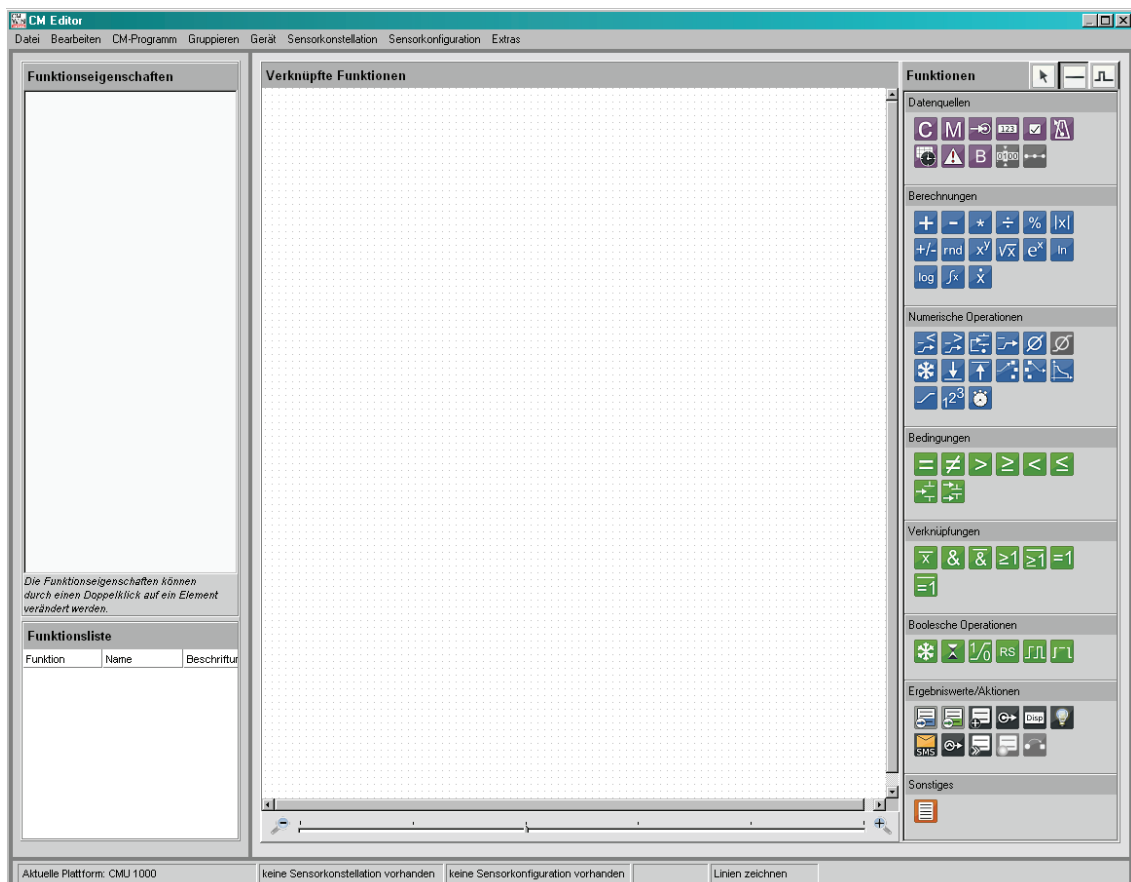
Dieses Applikations-Programm erstellen Sie mit dem **CM Editor** und laden es anschließend in das CM-Gerät. Der CM Editor stellt Ihnen verschiedene Werkzeuge und Funktionen zum Entwerfen, Einbinden und Testen Ihres CM-Programms zur Verfügung.

Zum Öffnen des Editors gehen Sie folgendermaßen vor:

- Starten Sie die HYDAC PC-Software **CMWIN**
- Wählen Sie im Menü **Extras** die Option „**CM Editor**“



- Es öffnet sich folgender Bildschirm:



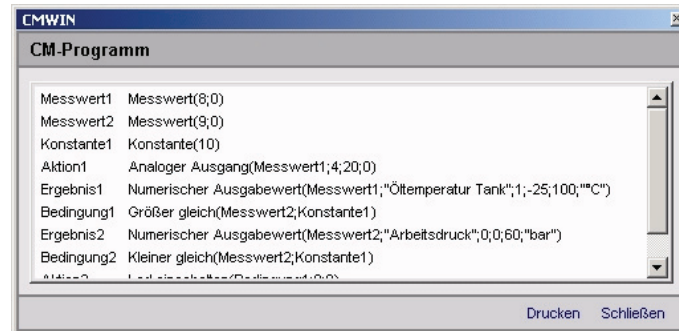
Die Menüstruktur und Fenstereigenschaften des Editors werden nachfolgend näher erläutert:

5.6.1.1 Datei

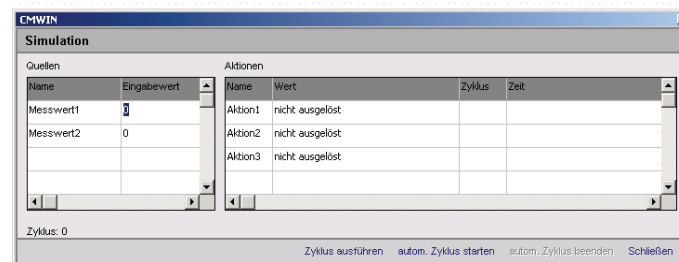
- Mit „**Neu**“ können Sie vor Beginn der Erstellung eines CM-Programms festlegen, für welche Plattform (CM-Gerät) das CM-Programm erstellt werden soll. Die für die ausgewählte Plattform nicht zur Verfügung stehenden Programm-Funktionen werden im Fenster **Funktionen** grau ausgeblendet und können bei der Programmerstellung nicht verwendet werden.
- Mit „**Plattform**“ können Sie während der Erstellung eines CM-Programms festlegen, für welche Plattform (CM-Gerät) das CM-Programm erstellt werden soll. Die für die ausgewählte Plattform nicht zur Verfügung stehenden Programm-Funktionen werden im Fenster **Funktionen** grau ausgeblendet und können bei der Programmerstellung nicht verwendet werden.
- Über „**Öffnen**“ können Sie ein bereits erstelltes und abgespeichertes CM-Programm öffnen. CM-Programme haben die Dateiendung ***.hecmp**. Wählen Sie hierzu im entsprechenden Pfad die gewünschte Datei aus.
- Zum Speichern eines CM-Programms wählen Sie „**Speichern**“. Wurde die Aufnahme vorher noch nicht abgespeichert, so öffnet sich das Fenster „**Speichern unter ...**“. Geben Sie hierzu im entsprechenden Pfad den gewünschten Dateinamen an.
- Zum Speichern einer noch nicht gespeicherten Datei oder zum Speichern einer bereits gespeicherten Datei unter einem anderen Namen wählen Sie „**Speichern unter ...**“. Geben Sie hierzu im entsprechenden Pfad den gewünschten Dateinamen an.
- Um ein bestehendes und gespeichertes Programm in die aktuelle Programmerstellung ein zu binden, wählen Sie „**aus Datei einfügen**“. Wählen Sie hierzu im entsprechenden Pfad die gewünschte Datei aus.
- Mit „**Drucken**“ können Sie den Inhalt des Fensters **Verknüpfte Funktionen** ausdrucken (= Programmausdruck).
- Mit „**Beenden**“ schließen Sie den CM Editor.

5.6.1.2 CM-Programm

- Nach der Auswahl von „**Anzeigen**“ öffnet sich ein Fenster, in welchem alle im aktuell geöffneten CM-Programm verwendeten Funktionen mit Beschriftung und Parametern aufgelistet werden.
Die Liste kann durch Auswahl von „**Drucken**“ ausgedruckt werden.
Mit „**Schließen**“ kehren Sie zurück zum CM Editor.

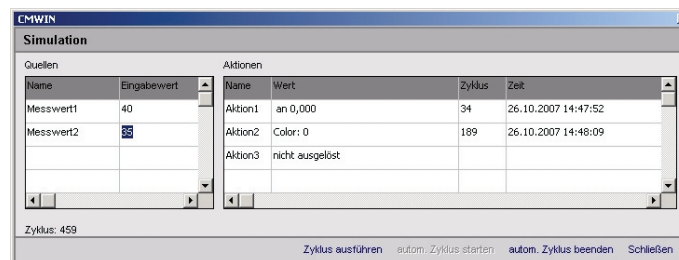


- Mit „**Simulieren**“ können Sie das aktuell geöffnete CM-Programm simulieren bzw. testen. Dazu öffnet sich das Fenster **Simulation**. Eine Verbindung zum CM-Gerät ist für die Simulation nicht erforderlich.

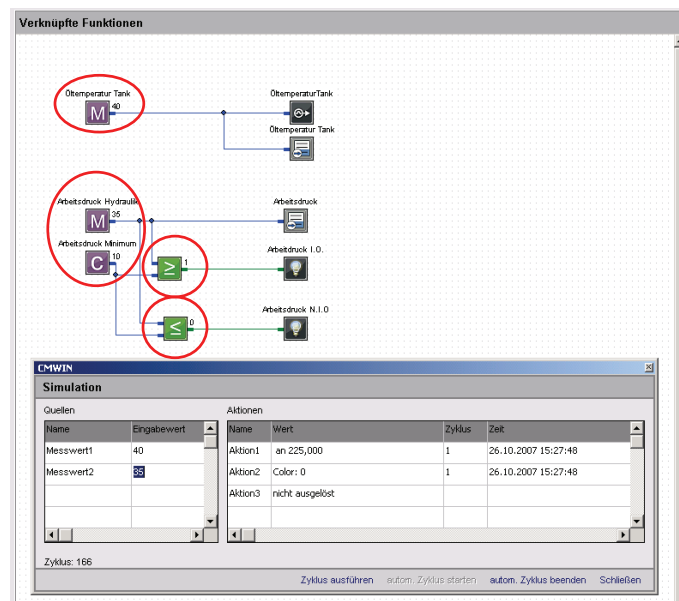


- Im linken Teil des Simulationsfensters sind alle im CM-Programm verwendeten Eingangssignale in der Spalte *Name* untereinander aufgelistet.
- In der Spalte *Eingabewert* können Sie jedem Eingang einen spezifischen Wert zuweisen.
- Im rechten Teil des Simulationsfensters sind alle im CM-Programm verwendeten Aktionen in der Spalte *Name* untereinander aufgelistet.
- In der Spalte *Wert* wird der aktuelle Zustand jeder Aktion angezeigt.
- In der Spalte *Zyklus* wird die Zyklusnummer der letzten Zustandsänderung angezeigt.
- In der Spalte *Zeit* wird das Datum und die Uhrzeit der letzten Zustandsänderung angezeigt.

- Mit „**Zyklus ausführen**“ können Sie die Simulation für einen einzigen Bearbeitungs-Zyklus starten und sich anschließend die daraus resultierenden Zustandsänderungen der Aktionen ansehen.
- Mit „**autom. Zyklus starten**“ starten Sie eine permanente, fortlaufende Programm-Simulation. Sie können die Eingangswerte während der Simulation beliebig verändern und die Zustandsänderungen der Aktionen beobachten.
- Mit „**autom. Zyklus beenden**“ stoppen Sie die permanente, fortlaufende Programm-Simulation.
- Mit „**Schließen**“ kehren Sie zurück zum CM Editor.



- Während der Simulation werden die vergebenen Eingangswerte und Aktions-Zustände auch im Fenster **Verknüpfte Funktionen** an den entsprechenden Symbolen angezeigt.

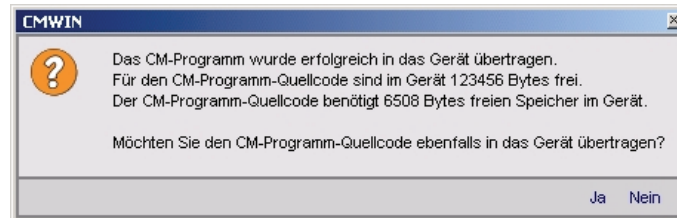


- Mit „**In Gerät übertragen**“ können Sie das aktuell geöffnete CM-Programm in das verbundene CM-Gerät (z.B. CMU 1000) übertragen.

**Hinweis!**

In ein CM-Gerät können nur fehlerfreie Programme übertragen werden.

- Nach erfolgreicher Programmübertragung erscheint folgende Meldung:

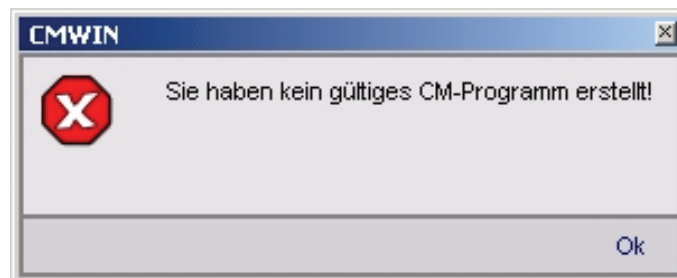


- Hier können Sie wählen, ob Sie auch den Quellcode des Programms in das CM-Gerät übertragen wollen.

Hinweis!

Wenn Sie den Quellcode mit in das CM-Gerät übertragen, kann dieser jederzeit von jedem anderen angeschlossenen PC wieder ausgelesen und verändert werden! Wird der Quellcode nicht mit in das CM-Gerät übertragen, kann das Programm von einem anderen PC nicht ausgelesen werden.

- Ist das CM-Programm nicht fehlerfrei, erscheint beim Übertragungsversuch folgende Meldung:

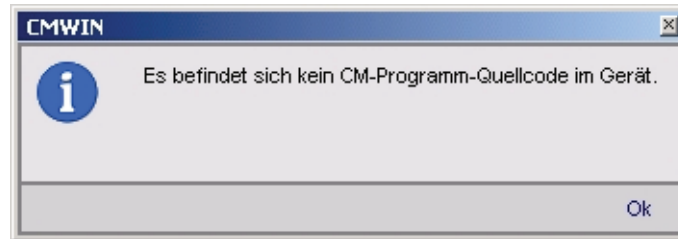


- Beheben Sie den / die im CM-Programm befindlichen Fehler und übertragen Sie das Programm erneut.

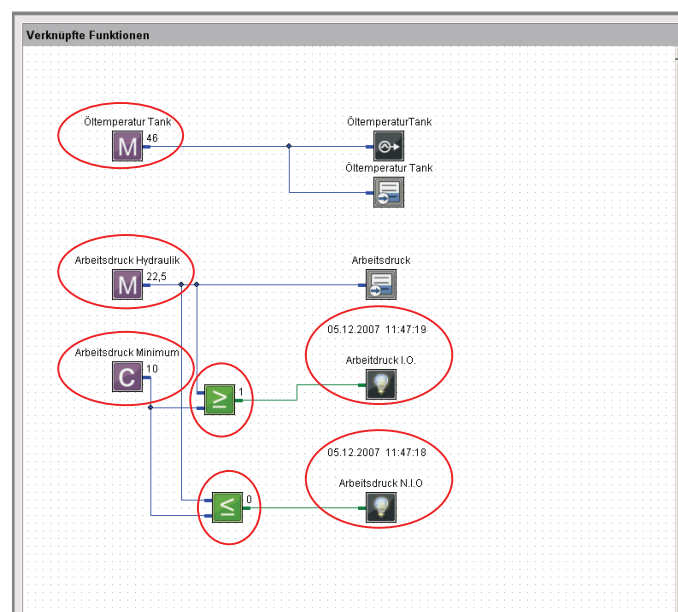
Hinweis!

Wenn Sie ein Programm überspielen und während des Transfers ein Netzausfall auftritt, dann ist das Programm im CM-Gerät nach der Netzwiederkehr nicht gespeichert. Sichern Sie deshalb Ihr Programm vor dem Transfer auf dem PC, mit dem das Programm erstellt bzw. geändert wurde.

- Mit „**Von Gerät empfangen**“ können Sie das aktuell im CM-Gerät vorhandene CM-Programm auf Ihren PC überspielen und anschließend bearbeiten. Jedoch nur, wenn der CM-Programm-Quellcode vom ursprünglichen Ersteller mit in das CM-Gerät übertragen wurde.
Ist kein Quellcode im CM-Gerät vorhanden, erscheint folgende Meldung:

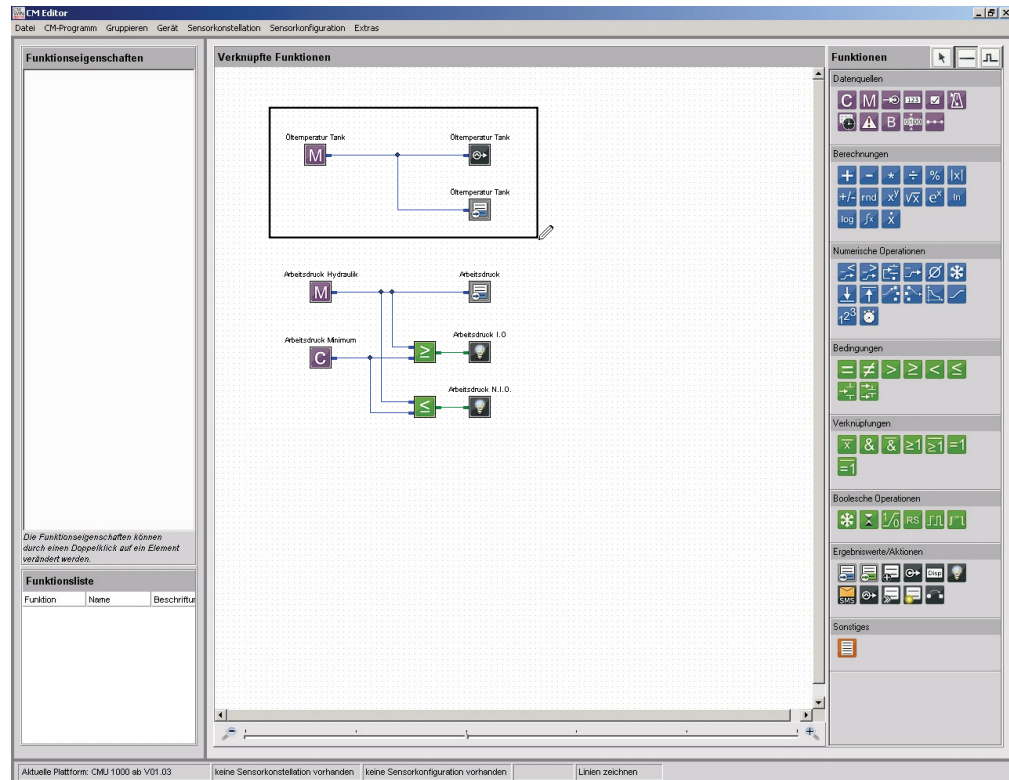


- Die Funktion „**Online-Debugging**“ ist ein Werkzeug zum Beobachten des CM-Programms sowie zum Auffinden, Diagnostizieren und Beheben von eventuellen Fehlern im CM-Programm und/oder der angeschlossenen Peripherie.
 - Hierzu müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:
 - Das CM-Gerät muss mit dem PC und der Software CMWIN verbunden sein.
 - Das in CMWIN geöffnete und das im CM-Gerät aktive CM-Programm müssen identisch sein.
 - Ist der Modus „Online-Debugging“ aktiv, werden folgende Werte an den entsprechenden Funktionen angezeigt:
 - Messwerte
 - Konstanten
 - Schaltzustände von logischen Verknüpfungen
 - Datum und Uhrzeit bei Auslösen des entsprechenden Ereignisses
 - Die Anzeige im Modus „Online-Debugging“ ist im nachfolgenden Bild beispielhaft dargestellt:



5.6.1.3 Gruppieren

- Mit **Gruppierung erstellen** können Sie mehrere Funktionen zu einer zusammenhängenden Einheit zusammenfügen und diese als Block verschieben und kopieren.
 - Markieren Sie zuerst die zu gruppierenden Funktionen durch einen mit dem Mauszeiger gezogenen Rahmen.



- Wählen Sie anschließend in der Menüleiste "Gruppieren" und dann im sich öffnenden Drop-Down Menü "Gruppierung erstellen".
- Mit **Gruppierung aufheben** lösen Sie die in der Gruppe verbundenen Funktionen wieder voneinander.
 - Markieren Sie hierzu die gewünschte Gruppe durch einen Mausklick auf eine beliebige Funktion innerhalb der Gruppe.
 - Wählen Sie anschließend in der Menüleiste "Gruppieren" und dann im sich öffnenden Drop-Down Menü "Gruppierung aufheben".

5.6.1.4 Gerät

Mit der Funktion „**Verbindung**“ können Sie aus dem CM Editor heraus eine Verbindung zwischen dem PC und einem CM-Gerät aufbauen.

Die Funktion ist identisch mit dem Verbindungsaufbau im CM Manager. Siehe hierzu Kapitel 5.5.1)

5.6.1.5 Sensorkonstellation

Um eine Anlage sicher überwachen zu können muss gewährleistet sein, dass während des Betriebes genau die gleichen Sensoren angeschlossen sind, wie zu dem Zeitpunkt, an dem das CM-Gerät konfiguriert wurde.

Hierzu dient die **Sensorkonstellation**. Die Sensorkonstellation ist ein Kontrollinstrument für die angeschlossene Sensorik, d.h. sie vergleicht permanent die angeschlossene "Ist"-Sensorik mit der vorgegebenen "Soll"-Sensorik.

Die Sensorkonstellation ist im CM-Gerät optional und nicht zwingend erforderlich. Wenn aber eine Sensorkonstellation hinterlegt ist, muss die angeschlossene Sensorik dazu passen.

Mit einer aktivierten Sensorkonstellation wird ein versehentlich angeschlossener "falscher" Sensor erkannt und somit verhindert, dass das CM-Programm mit falschen Informationen arbeitet.

Eine Sensorkonstellation kann in Dateien gespeichert und aus Dateien geladen werden, sowie von dem CM-Gerät empfangen und übertragen werden.

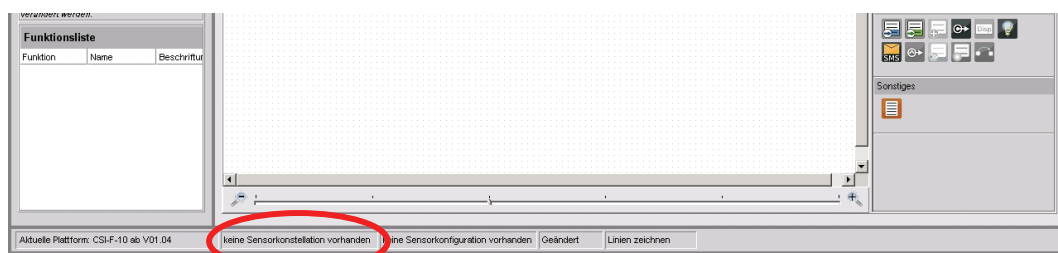
Die Konstellationsdateien haben die Endung ***.hescf**.

Die Sensorkonstellation beinhaltet die folgenden Daten:

- Anzahl der angeschlossenen Sensoren
- Anzahl der Subkanäle jedes angeschlossenen Sensors
- Zustand jedes einzelnen Subkanals (aktiv / inaktiv)
- Sensorklasse (Analog / HSI / SMART)
- Einheiten der einzelnen Messwerte
- Name jedes Sensors
- Gerätebezeichnung jedes Sensors

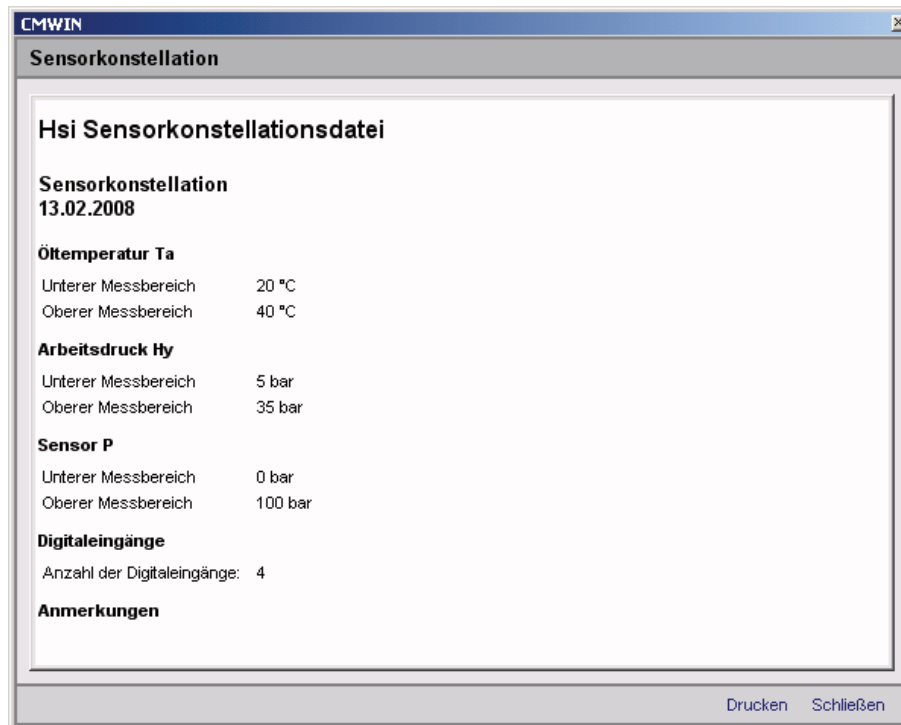
Ist eine Sensorkonstellation im CM-Editor vorhanden, können Sie während der Programmerstellung bei den Messwerten die richtigen Namen verwenden. Es sind dann auch nur die Sensoren und Subkanäle einstell- und verfügbar, die tatsächlich vorhanden sind.

Eine Statusmeldung am unteren Fensterrand des CM-Editors zeigt an, ob eine Sensorkonstellation vorhanden ist.



- Mit der Funktion **Aus Datei übernehmen** können Sie eine gespeicherte Sensorkonstellationsdatei öffnen und im CM-Editor verwenden. Geben Sie hierzu im sich öffnenden Fenster den entsprechenden Pfad und Dateinamen an und klicken Sie anschließend auf **Öffnen**.
- Mit der Funktion **Von Gerät übernehmen** übertragen Sie eine im CM-Gerät hinterlegte Sensorkonstellation auf Ihren PC und können diese im CM-Editor verwenden.

- Mit **Entfernen** löschen Sie die momentan vorhandene Sensorkonstellation im CM-Editor und Sie steht bei der weiteren Programmerstellung nicht mehr zur Verfügung.
Es werden keine gespeicherten Konstellations-Dateien gelöscht!
- Zum Speichern einer Konstellationsdatei wählen Sie **In Datei speichern**. Geben Sie hierzu im sich öffnenden Fenster den entsprechenden Pfad und gewünschten Dateinamen an.
- Durch Auswahl der Funktion **Anzeigen** öffnet sich ein Fenster, in welchem die komplette Sensorkonstellation dargestellt wird.



5.6.1.6 Sensorkonfiguration

Unter der **Sensorkonfiguration** versteht man alle eingangsbezogenen Einstellungen im CM-Gerät (*Peripherie-Einstellungen*). Die Sensorkonfiguration kann nur mit dem CM-Gerät selbst erstellt werden (Offline-Erstellung in CMWIN ist nicht möglich). Dazu müssen alle notwendigen Sensoren angeschlossen sein.

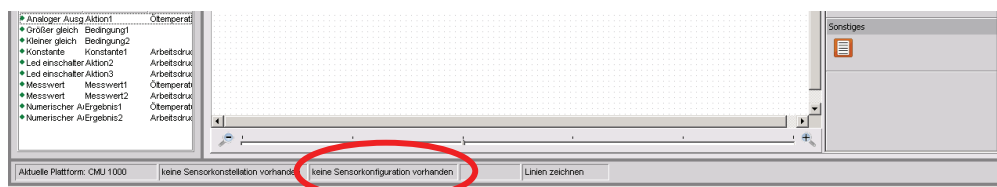
Eine Sensorkonfiguration kann in Dateien gespeichert und aus Dateien geladen werden, sowie von dem CM-Gerät empfangen und übertragen werden.

Die Konfigurationsdateien haben die Endung ***.hedcf**.

Die Sensorkonfiguration beinhaltet die folgenden Daten:

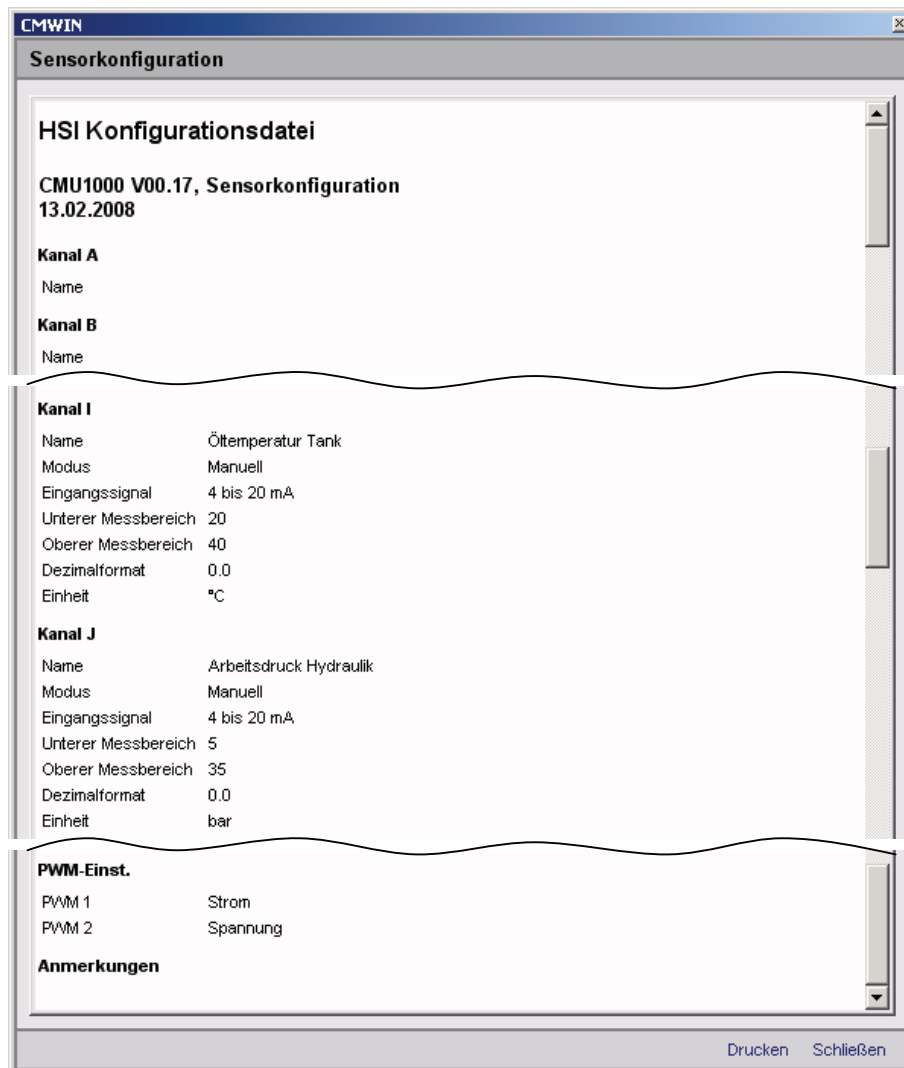
- Sensorname
- Modus
- Messbereich
- Dezimalformat
- Einheiten der einzelnen Messwerte

Eine Statusmeldung am unteren Fensterrand des CM-Editors zeigt an, ob eine Sensorkonfiguration vorhanden ist.



- Mit der Funktion **Aus Datei übernehmen** können Sie eine gespeicherte Sensorkonfigurationsdatei öffnen und im CM-Editor verwenden. Geben Sie hierzu im sich öffnenden Fenster den entsprechenden Pfad und Dateinamen an und klicken Sie anschließend auf **Öffnen**.
- Mit der Funktion **Von Gerät übernehmen** übertragen Sie eine im CM-Gerät hinterlegte Sensorkonfiguration auf Ihren PC und können diese im CM-Editor verwenden.
- Mit **Entfernen** löschen Sie die momentan vorhandene Sensorkonstellatation im CM-Editor und Sie steht bei der weiteren Programmerstellung nicht mehr zur Verfügung.
Es werden keine gespeicherten Konstellations-Dateien gelöscht!
- Zum Speichern einer Konfigurationsdatei wählen Sie **In Datei speichern**. Geben Sie hierzu im sich öffnenden Fenster den entsprechenden Pfad und gewünschten Dateinamen an.

- Durch Auswahl der Funktion **Anzeigen** öffnet sich ein Fenster, in welchem die komplette Sensorkonfigurationsdatei dargestellt wird.

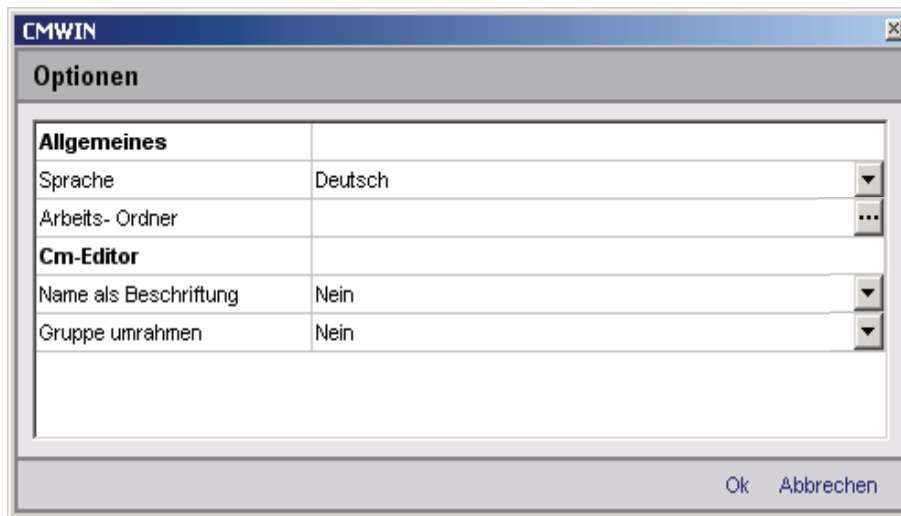


Hinweis!

Bei einem CM-Programm hat man die Möglichkeit, sowohl eine Konfigurationsdatei, als auch eine Konstellationsdatei einzubinden, so dass man mit dem Einspielen des CM-Programms in das CM-Gerät auch gleichzeitig die Konfiguration und die Konstellation festlegt. Beide Teile sind aber optional und müssen im CM-Programm nicht vorhanden sein.

5.6.1.7 Extras

- Nach Auswahl der Funktion **Optionen** öffnet sich das nachfolgende Fenster. Die Auswahlbuttons am rechten Fensterrand erscheinen nach einem Klick in das entsprechende Auswahlfeld.



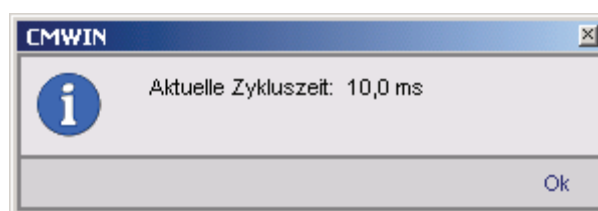
- Im Feld **Sprache** können Sie für CMWIN-Systemsprache auswählen zwischen den Optionen Deutsch, Englisch und Französisch
- Im Feld **Arbeits-Ordner** legen Sie den Speicherpfad für die CMWIN-Dateien fest (CM-Programme, Aufnahmen, Konstellations- und Konfigurationsdateien, ...)
- Im Feld **Name als Beschriftung** legen Sie fest, ob im Fenster „Verknüpfte Funktionen“ der jeweilige Funktionsname (z.B. Messwert 2; Aktion 4) als Funktionsbeschriftung angezeigt werden soll oder nicht. Ist „Nein“ angewählt, haben Sie die Möglichkeit in den Funktionsparametern einen Beschriftungstext von Hand einzugeben.
- Im Feld **Gruppe umrahmen** legen Sie fest, ob um erzeugte Gruppen im CM-Programm ein Rahmen dargestellt werden soll oder nicht.

Mit einem Klick auf **OK** übernehmen Sie die Einstellungen und kehren zum CMWIN-Hauptfenster zurück.

Mit **Abbrechen** kehren Sie zurück ohne Änderungen zu übernehmen.

- Nach Auswahl der Funktion **Zykluszeit anzeigen** öffnet sich das nachfolgende Fenster und die momentane Zykluszeit des CM-Programms wird angezeigt.

Beispiel:



5.6.1.8 Fensteraufteilung

Die Grafik-Oberfläche des CM-Editors ist aufgeteilt in die folgenden Funktionsfenster:

Fenster „Funktionseigenschaften“

Im diesem Fenster werden die Eigenschaften der aktuell im Fenster „Verknüpfte Funktionen“ markierten Funktion angezeigt. Hierzu gehören:

- Funktionsname (z.B. Aktion 2; Konstante 5; Messwert 12)
- Funktionsart (z.B. Konstante, Messwert, Zeitgeber)
- Spezifische Eigenschaften (Parametereinstellungen)
- Kommentar

Fenster „Funktionsliste“

Dieses Fenster listet alle im CM-Programm verwendeten Funktionen mit den folgenden Angaben:

- Funktionsart (z.B. Konstante, Messwert, Zeitgeber)
- Funktionsname (z.B. Aktion 2; Konstante 5; Messwert 12)
- Beschriftung (z.B. Arbeitsdruck N.I.O.)

Fenster „Verknüpfte Funktionen“

Dieses Fenster enthält das eigentliche CM-Programm. Die Darstellung kann mit dem Scroll-Balken am unteren Fensterrand kleiner oder größer gezoomt werden.

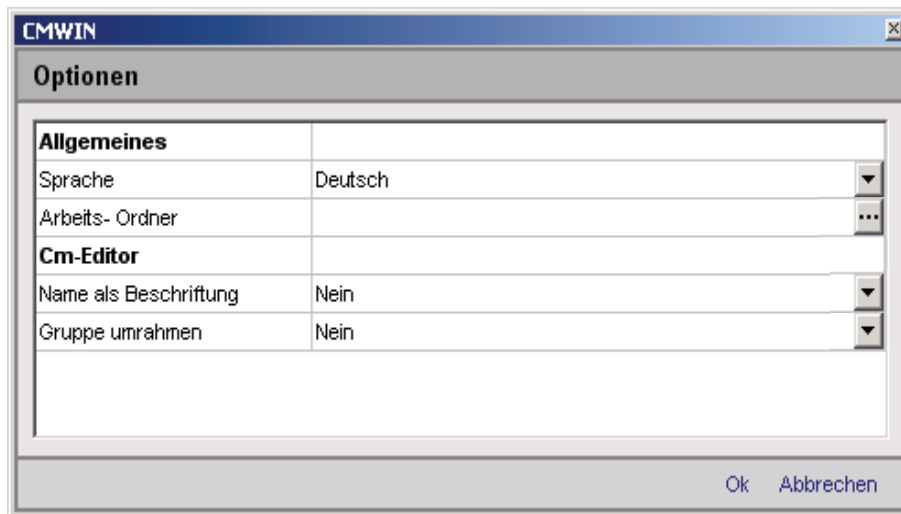
Fenster „Funktionen“

Dieses Fenster beinhaltet alle zur Programmerstellung verfügbaren Funktionen, sortiert nach:

- Datenquellen
- Berechnungen
- Numerische Operationen
- Bedingungen
- Verknüpfungen
- Boolesche Operationen
- Ergebniswerte / Aktionen
- Sonstiges

5.6.2 Optionen

- Nach Auswahl der Funktion **Optionen** öffnet sich das nachfolgende Fenster. Die Auswahlbuttons am rechten Fensterrand erscheinen nach einem Klick in das entsprechende Auswahlfeld.



- Im Feld **Sprache** können Sie für CMWIN-Systemsprache auswählen zwischen den Optionen Deutsch, Englisch und Französisch
- Im Feld **Arbeits-Ordner** legen Sie den Speicherpfad für die CMWIN-Dateien fest (CM-Programme, Aufnahmen, Konstellations- und Konfigurationsdateien, ...)
- Im Feld **Name als Beschriftung** legen Sie fest, ob im Fenster „Verknüpfte Funktionen“ der jeweilige Funktionsname (z.B. Messwert 2; Aktion 4) als Funktionsbeschriftung angezeigt werden soll oder nicht. Ist „Nein“ angewählt, haben Sie die Möglichkeit in den Funktionsparametern einen Beschriftungstext von Hand einzugeben.
- Im Feld **Gruppe umrahmen** legen Sie fest, ob um erzeugte Gruppen im CM-Programm ein Rahmen dargestellt werden soll oder nicht.

Mit einem Klick auf **OK** übernehmen Sie die Einstellungen und kehren zum CMWIN-Hauptfenster zurück.

Mit **Abbrechen** kehren Sie zurück ohne Änderungen zu übernehmen.

5.6.3 Optionen zurücksetzen

- Mit der Funktion **Optionen zurücksetzen** können Sie alle manuell eingestellten Optionen auf die Werkseinstellung zurücksetzen.

5.7 Hilfe

- Nach Auswahl der Funktion **Info** erhalten Sie Information über die vorliegende Software-Version und den Link zur HYDAC-Homepage.

ANHANG A: CM-Programm Funktionen

Ein CM-Programm besteht aus vielen einzelnen Funktionen, die miteinander verknüpft und zyklisch abgearbeitet und ausgewertet werden.

A.1 Allgemeines zu Funktionen

Eine Funktion hat *Eingänge*, *Ausgänge* und *Parameter*. Z.B. die Funktion "Mittelwert" liest am Eingang einen Zahlenwert, bildet darüber einen Mittelwert und gibt diesen am Ausgang aus. Mit einem Parameter wird die Zeitspanne festgelegt, über die gemittelt wird.

A.1.1 Ein- / Ausgänge

Die Ausgänge ändern sich bei den meisten Funktionen während der Laufzeit in Abhängigkeit vom Eingang. Funktionen werden im Editor miteinander verbunden. D.h. der Ausgang einer Funktion kann mit dem Eingang einer anderen Funktion verbunden werden. Es ist möglich einen Ausgang auf mehrere Eingänge zu legen, aber nicht mehrere Ausgänge auf einen Eingang.

Es gibt, je nach Wertetyp, zwei Typen von Ein-/Ausgängen: *Numerisch* und *Boolesch*. Ein „boolescher Ausgang“ kann nur mit einem „booleschen Eingang“ verbunden werden und ein „numerischer Ausgang“ nur mit einem „numerischen Eingang“.

A.1.2 Numerische Werte

Ein numerischer Wert ist eine Dezimalzahl, d.h. ein Zahlenwert mit optionalen Vorzeichen und einer beliebigen Anzahl an Nachkommastellen. Die Genauigkeit beträgt 7-8 signifikante Stellen. D.h. bei einem Wert von 2 Millionen (7 Stellen vor dem Komma) bewirkt die Addition eines Wertes von 0,001 (3 Stellen nach dem Komma) keine Änderung des Zahlenwertes. Dafür bräuchte man dann eine Genauigkeit von mind. 10 Stellen.

Numerische Ein- / Ausgänge und die entsprechenden Verbindungslinien werden **blau** dargestellt

Boolesche Werte

Ein boolescher Wert ist ein logischer Zustand. Es gibt nur 2 Zustände "wahr", bzw. "1" und "falsch", bzw. "0".

Boolesche Ein- / Ausgänge und die entsprechenden Verbindungslinien werden **grün** dargestellt.

A.1.3 Parameter

Parameter werden im Editor festgelegt und ändern sich zur Laufzeit nicht. Eine Ausnahme sind die Eingabeparameter, die am CM-Gerät in einem Menü, oder mit einem verbundenen PC zur Laufzeit änderbar sind.

Parameter haben einen der folgenden Typen:

Numerische Parameter

Ein numerischer Parameter ist entsprechend den Ein-/Ausgängen eine Dezimalzahl.

Ganzzahl

Eine Ganzzahl ist eine natürliche Zahl, d.h. sie hat keine Nachkommastellen. In der Regel sind auch keine negativen Zahlen erlaubt. Ganzzahlen werden beispielsweise zur Nummerierung verwendet.

Eingabeliste

Beim Typ Eingabeliste wird ein Eintrag aus einer Liste ausgewählt. Die Anzahl und die Art der Listeneinträge ist vom jeweiligen Parameter abhängig.

Boolesche Parameter

Ein boolescher Parameter hat wie bei den Ein-/Ausgängen bereits beschrieben nur zwei logische Zustände: "0" und "1". Allerdings wird im Editor nicht "0" und "1" eingestellt, sondern je nach Kontext z.B. "Nein" oder "Ja", "Inaktiv" oder "Aktiv", "Aus" oder "Ein".

Zeichenkette

Eine Zeichenkette ist ein beliebiger Text, dessen Länge meist begrenzt ist. Außerdem werden führende und abschließende Leerzeichen meist automatisch entfernt.

Wertetabelle

Eine Wertetabelle ist eine Tabelle mit mehreren Werten, wobei jeder Wert in einer eigenen Zeile steht.

Weiterhin ist es möglich Wertepaare einzutragen. Die einzelnen Werte eines Wertepaares sind dann mit einem Doppelpunkt ":" voneinander getrennt.

Uhrzeit

Die Angabe einer Uhrzeit erfolgt in dem in Windows eingestellten, landesspezifischen Format.

A.2 Datenquellen

A.2.1 Konstante



Die Funktion *Konstante* liefert einen numerischen Wert, welcher im Editor festgelegt wird und sich zur Laufzeit nicht mehr ändert.

D.h. der im Editor eingegebene Parameter *Wert* wird zur Laufzeit am Ausgang ausgegeben

Eingänge: -
 Ausgänge: y: (Numerisch)
 Parameter: p₁: Wert (Numerisch)

A.2.2 Messwert



Die Funktion *Messwert* liefert den aktuellen Messwert eines angeschlossenen Sensors.

Mit dem Parameter *Sensoranschluss* wird der Sensor festgelegt und mit *Subkanal* der Kanal des Sensors. Hat ein angeschlossener Sensor keinen Subkanal, so ist an dieser Stelle keine Auswahl möglich.

Falls eine Sensorkonstellation hinterlegt ist, werden in den Eingabelisten für den *Sensoranschluss* nur die aktiven Anschlüsse angezeigt, und zwar mit dem jeweiligen Sensornamen. Bei *Subkanal* werden dann die zu diesem Sensor vorhandenen Subkanäle angezeigt, und zwar mit Namen und Einheit.

Falls keine Sensorkonstellation hinterlegt ist, werden bei *Sensoranschluss* die Ports "A" bis "P" zur Auswahl angeboten und bei *Subkanal* die Kanäle "1" bis "32".

Eingänge: -
 Ausgänge: y: (Numerisch)
 Parameter: p₁: *Sensoranschluss* (Eingabeliste)
 p₂: *Subkanal* (Eingabeliste)

A.2.3 Digitaleingang



Die Funktion *Digitaleingang* liefert den Zustand eines Digitaleinganges.

Mit dem Parameter *Eingangsklemme* wird festgelegt, welcher digitale Eingangsport verwendet wird.

Eingänge: -
 Ausgänge: y: (Boolesch)
 Parameter: p₁: *Eingangsklemme* (Eingabeliste)

A.2.4 Numerische Eingabe



Die Funktion *Numerische Eingabe* liefert einen numerischen Wert, welcher im Parametermenü des CM-Gerätes eingestellt werden kann. Alternativ kann er auch über einen angeschlossenen PC eingestellt werden.

Der Parameter *Beschriftung* wird dabei im Eingabemenü als Menüpunkt verwendet. Der zulässige Eingabebereich reicht von -2.000.000,000 bis +2.000.000,000.

Änderungen, die zur Laufzeit im CM-Gerät durchgeführt werden, bleiben auch über das Ausschalten hin erhalten. Nach dem erstmaligen Übertragen des CM-Programms in das CM-Gerät wird bis zur ersten Änderung der unter *Startwert* eingestellte Wert verwendet.

Eingänge: -
 Ausgänge: y: (Numerisch)
 Parameter: p₁: *Startwert* (Numerisch)
 p₂: *Beschriftung* (Zeichenkette)

A.2.5 Boolesche Eingabe



Die Funktion *Boolesche Eingabe* liefert einen booleschen Wert, welcher im Parametermenü des CM-Gerätes einstellbar ist. Alternativ kann er über einen angeschlossenen PC eingestellt werden.

Der Parameter *Beschriftung* wird dabei im Eingabemenü als Menüpunkt verwendet. Die Eingabe erfolgt am CM-Gerät durch die Auswahl von "Ja" oder "Nein", am PC erscheint eine sog. Checkbox.

Änderungen, die zur Laufzeit im CM-Gerät durchgeführt werden, bleiben auch über das Ausschalten hin erhalten. Nach erstmaligem Herunterladen des CM-Programms in das CM-Gerät wird bis zur ersten Änderung der unter *Startwert* eingestellte Wert verwendet.

Der Parameter *Funktionalität* legt fest, wie die Eingabe interpretiert wird. Es sind folgende Einstellungen möglich:

Schalter

Am CM-Gerät wird ein Menüpunkt erzeugt, mit dem der Eingabewert eingeschaltet oder ausgeschaltet werden kann. Diese Funktionalität dient dazu bestimmte Pfade in der Auswertelogik zu aktivieren.

Taster

Wenn der Wert am CM-Gerät eingeschaltet wird, so wird in der Auswertelogik nur ein Puls erzeugt und im Menü schaltet sich der Punkt gleich wieder ab. Es wird sozusagen eine Tastfunktion nachgebildet. Diese Funktionalität kann benutzt werden um Ereignisse in der Auswertelogik auszulösen.

Eingänge: -
 Ausgänge: y: (Boolesch)
 Parameter: p₁: *Startwert* (Boolesch)
 p₂: *Beschriftung* (Zeichenkette)
 p₃: *Funktionalität* (Eingabeliste)

A.2.6 Zeitgeber



Der *Zeitgeber* ist eine Funktion, die in einem einstellbaren Intervall (z.B. jede Minute, alle 5 Minuten) einen Puls generiert, also ihren booleschen Ausgang für einen Zyklus auf "1" und dann wieder auf "0" setzt.

Folgende Einstellungen sind für den Parameter *Intervall* möglich:

- 1; 2; 5; 10; 15; 30 Sekunden,
- 1; 2; 5; 10; 15; 30 Minuten,
- 1; 2; 6; 12; 24 Stunden.

Der Ausgabepuls erfolgt dabei immer synchron zur Uhrzeit. Ist z.B. "6 Stunden" eingestellt, so wird um 6, um 12, um 18 und um 0 Uhr jeweils ein Puls erzeugt.

Wird zu bestimmten Uhrzeiten ein Puls benötigt, so verwenden Sie statt dem Zeitgeber besser die Schaltuhr mit einem nachgelagerten Pulsgenerator (Siehe Kapitel A.8.5).

Eingänge: -
 Ausgänge: y: (Boolesch)
 Parameter: p₁: *Intervall* (Eingabeliste)

A.2.7 Schaltuhr



Die *Schaltuhr* ist eine Funktion, welche zu einem bestimmten Zeitpunkt innerhalb eines Monats ihren booleschen Ausgang einschaltet und zu einem anderen Zeitpunkt wieder ausschaltet.

Der Einschaltzeitpunkt wird mit den Parametern *Einschalttag* und *Einschaltzeit* eingestellt, der Ausschaltzeitpunkt mit den Parametern *Ausschalttag* und *Ausschaltzeit*.

Für die Tage kann ein Wochentag "Montag" bis "Sonntag" eingestellt werden. Es ist aber auch die Einstellung "Täglich" möglich. Die Einstellung "Täglich" ist nur möglich, wenn beide Tage auf "Täglich" stehen. Der Editor verhindert Fehleingaben: Wird z.B. der Einschalttag von "Montag" auf "Täglich" umgestellt, so wird der Ausschalttag automatisch auf "Täglich" umgestellt.

Sind Einschaltzeitpunkt und Ausschaltzeitpunkt identisch, so wird der Ausgang für genau diese angegebene Sekunde eingeschaltet. Wird nur ein Puls benötigt, d.h. der Ausgang soll zum Einschaltzeitpunkt genau für einen Zyklus auf "1" und dann wieder auf "0" gesetzt werden, dann benutzen Sie einen nachgelagerten Pulsgenerator. (Siehe Kapitel A.8.5)

Eingänge: -
 Ausgänge: y: (Boolesch);
 Parameter: p₁: *Ausschalttag* (Eingabeliste)
 p₂: *Ausschaltzeit* (Uhrzeit)
 p₃: *Einschalttag* (Eingabeliste)
 p₄: *Einschaltzeit* (Uhrzeit)

A.2.8 Fehlerereignis



Mit der Funktion *Fehlerereignis* kann ein Fehlerhandling implementiert werden. Beim Vorliegen eines Fehlerzustandes wird der boolesche Ausgang auf "1" geschaltet. Verschwindet der Fehler, so wird der Ausgang wieder auf "0" zurückgeschaltet.

Die Art des Fehlerereignisses kann mit dem Parameter *Ereignis* eingestellt werden.

Folgende Ereignisse sind möglich:

Signalbereichsunterschreitung

Ein Sensor hat z.B. Kabelbruch

Signalbereichsüberschreitung

Ein Sensor liegt mit seinem Signal über dem Signalbereich

Falsche Sensorkonstellation

An einem Sensoranschluss ist kein, oder ein falscher Sensor angeschlossen.

Numerischer Fehler

Bei einer Rechnung ist ein Fehler aufgetreten, z. B. Division durch 0 oder Wurzel aus einer negativen Zahl, Logarithmus aus 0, etc.

Zykluszeitüberschreitung

Die eingestellte Zykluszeit wurde überschritten.

Eingänge: -
 Ausgänge: y: (Boolesch)
 Parameter: p₁: *Ereignis* (Eingabeliste)

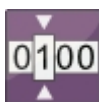
A.2.9 Boolesche Konstante



Die Funktion boolesche Konstante liefert einen booleschen Wert, der im Editor festgelegt wird und sich zur Laufzeit nicht mehr ändert. D.h. der im Editor eingegebene Parameter wird zur Laufzeit am Ausgang ausgegeben

Eingänge: -
 Ausgänge: y: (Boolesch)
 Parameter: p₁: Wert (Boolesch)

A.2.10 Statusbit



Die Funktion *Statusbit anzeigen* liefert am booleschen Ausgang den Zustand des mit den Parametern „Sensorport“ und „Bitnummer“ definierten Bit im Statuscode des ausgewählten SMART-Sensors (Statuscode ist Sensorabhängig).

Eingänge: -
 Ausgänge: y: (Boolesch)
 Parameter: p₁: *Sensorport* (Kanal A .. Kanal H)
 p₂: *Bitnummer* (0 .. n -sensorabhängig-)

Erweiterungen für Ablaufsteuerungen in der CMU

Durch die zwei zusammenhängenden Funktionsbausteine *Sequenz* und *Übergang* kann die Funktionalität von Ablaufsteuerungen oder Zustandsautomaten realisiert werden.

A.2.11 Sequenz



Der Baustein *Sequenz* besitzt einen numerischen Ausgang. Dieser repräsentiert den aktuellen Zustand der Sequenz. Alle Zustände sind dabei einer Zahl zugeordnet. Der Name Sequenz wurde aus der Steuerungstechnik übernommen. Typischerweise werden in einer Sequenz mehrere Schritte nacheinander abgearbeitet. Es sind aber auch Verzweigungen und Rückwärtssprünge möglich. Eine Sequenz kann mehrere Zustände annehmen, die von „0“ beginnend aufsteigend durchnummeriert sind. „0“ ist immer der Zustand nach Einschalten. Eine Zustandsänderung wird immer durch einen *Übergang* ausgelöst.

Eingänge: -
 Ausgänge: y: (Numerisch)
 Parameter: -
 -

A.2.12 Übergang (im Feld „Ergebniswerte / Aktionen“)



Der Baustein *Übergang* dient dazu, bei einer Sequenz einen Wechsel von einem in einen anderen Zustand herbeizuführen. Ein Übergang besitzt einen booleschen Eingang und hat 4 Parameter.

Eingänge: x: (Boolesch)
 Ausgänge: -
 Parameter: p₁: *Sequenz*
 Name der zugehörigen Sequenz im Applikationsprogramm
 p₂: *Aktueller Zustand*
 Zustands-Nummer, indem die Eingangsbedingung geprüft wird.
 Bei Einstellung „ignorieren“ wird der aktuelle Sequenz-Zustand ignoriert, d.h. die Eingangsbedingung wird permanent und unabhängig vom aktuellen Zustand der Sequenz geprüft.
 p₃: *Folgezustand*
 • Zustand, der bei Eintreten der Eingangsbedingung angenommen wird.
 p₄: *Verweilzeit [s]*
 Angabe, wie viele Sekunden die Sequenz im aktuellen Zustand gewesen sein muss, bevor die Eingangsbedingung für den Folgezustand geprüft wird.

Es können für eine Sequenz auch mehrere Übergänge mit identischen aktuellen und Folgezuständen aber unterschiedlichen Eingangsbedingungen im Applikationsprogramm verwendet werden. Dies ermöglicht eine Verzweigung in verschiedene Ablaufketten innerhalb einer Sequenz.

A.3 Numerische Berechnungen

A.3.1 Addition



Die Funktion *Addition* liefert am Ausgang die Summe der beiden Eingangswerte zurück:

$$y = x_1 + x_2$$

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.3.2 Subtraktion



Die Funktion *Subtraktion* liefert am Ausgang die Differenz der beiden Eingangswerte zurück:

$$y = x_1 - x_2$$

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.3.3 Multiplikation



Die Funktion *Multiplikation* liefert am Ausgang das Produkt der beiden Eingangswerte zurück:

$$y = x_1 * x_2$$

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.3.4 Division



Die Funktion *Division* liefert am Ausgang den Quotienten der beiden Eingangswerte zurück:

$$y = x_1 / x_2$$

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.3.5 Divisionsrest



Die Funktion *Divisionsrest* liefert am Ausgang den Divisionsrest (den Modulo) der beiden Eingangswerte zurück. Der Divisionsrest wird ermittelt, indem eine Ganzzahldivision x_1 / x_2 durchgeführt wird und der Rest dieser Division als Ausgangswert ausgegeben wird.

Zählt der Eingang x_1 z.B. fortlaufend um 1 hoch, und der Eingang x_2 beträgt 5, so zählt der Ausgang umlaufend von 0 bis 4.

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.3.6 Absolutwert



Die Funktion *Absolutwert* liefert am Ausgang den Eingangswert ohne Vorzeichen zurück:

$$y = |x|$$

Eingänge:	x :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.3.7 Vorzeichenwechsel



Die Funktion *Vorzeichenwechsel* liefert am Ausgang den inversen Eingangswert zurück:

$$y = -x$$

Eingänge:	x :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.3.8 Runden



Die Funktion *Runden* liefert am Ausgang den gerundeten Eingangswert zurück. Mit dieser Funktion kann nicht nur auf ganze Dezimalstellen gerundet werden, sondern auf ein ganzzahliges Vielfaches eines Schrittes.

Die Schrittgröße wird mit dem Parameter *Schritt* angegeben.

Ist die Schrittgröße z.B. 20, so werden alle Werte zwischen -10 und 10 auf 0 gerundet, alle Werte zwischen 10 und 30 auf 20, und so weiter.

Eingänge:	x :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	p_1 :	<i>Schrittweite</i> (Numerisch)

A.3.9 Potenzieren



Die Funktion *Potenzieren* liefert am Ausgang die Potenz des Eingangswertes.

Der Exponent wird mit dem Parameter *Exponent* eingestellt.

Eingänge:	x:	(Numerisch)
Ausgänge:	y:	(Numerisch)
Parameter:	p ₁ :	<i>Exponent</i> (Numerisch)

A.3.10 Quadratwurzel



Die Funktion *Quadratwurzel* liefert am Ausgang die Quadratwurzel des Eingangswertes.

Ist der Eingangswert negativ, wird am Ausgang der Wert 0 geliefert und ein Fehlerflag gesetzt. Auf diese Situation kann mit der Funktion Fehlerereignis reagiert werden. (Siehe Kapitel A.2.8)

Wenn ein negativer Eingang in der Praxis auftreten kann, sollten Sie mit den Funktionen *Absolutwert*, *Wenn dann sonst* und *Kleiner als* das entsprechende Verhalten nach Ihren Vorstellungen gestalten. (Siehe Kapitel A.3.6, A.4.4 und A.6.5)

Eingänge:	x:	(Numerisch)
Ausgänge:	y:	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.3.11 Potenz zur Basis e



Die Funktion *Potenz zur Basis e* liefert am Ausgang die Potenz zur Basis e.

Als Exponent wird der Eingangswert benutzt.

Eingänge:	x:	(Numerisch)
Ausgänge:	y:	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.3.12 Natürlicher Logarithmus



Die Funktion *Natürlicher Logarithmus* liefert am Ausgang den Logarithmus des Eingangswertes zur Basis e.

Ist der Eingangswert negativ oder 0, wird am Ausgang der Wert 0 geliefert und ein Fehlerflag gesetzt. Auf diese Situation kann mit der Funktion Fehlerereignis reagiert werden. (Siehe Kapitel A.2.8)

Wenn ein negativer Eingang in der Praxis auftreten kann, sollten Sie mit den Funktionen *Absolutwert*, *Wenn dann sonst* und *Kleiner als* das entsprechende Verhalten nach Ihren Vorstellungen gestalten. (Siehe Kapitel A.3.6, A.4.4 und A.6.5)

Eingänge:	x:	(Numerisch)
Ausgänge:	y:	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.3.13 Dekadischer Logarithmus



Die Funktion *Dekadischer Logarithmus* liefert am Ausgang den Logarithmus des Eingangswertes zur Basis 10.

Ist der Eingangswert negativ oder 0, wird am Ausgang der Wert 0 geliefert und ein Fehlerflag gesetzt. Auf diese Situation kann mit der Funktion Fehlerereignis reagiert werden. (Siehe Kapitel A.2.8)

Wenn ein negativer Eingang in der Praxis auftreten kann, sollten Sie mit den Funktionen *Absolutwert*, *Wenn dann sonst* und *Kleiner als* das entsprechende Verhalten nach Ihren Vorstellungen gestalten. (Siehe Kapitel A.3.6, A.4.4 und A.6.5)

Eingänge:	x:	(Numerisch)
Ausgänge:	y:	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.3.14 Integral



Die Funktion *Integral* liefert am Ausgang das Integral des Eingangswertes über die Zeit. Der Ausgang wird immer mit der Einheit Sekunde berechnet. D.h. der Eingangswert 6 bewirkt, dass der Ausgang sich jede Sekunde um den Wert 6 vergrößert. Die Berechnung erfolgt mittels der Trapezregel.

Die Funktion besitzt noch einen booleschen Rücksetzeingang. Liegt dort der Wert "1" an, so wird am Ausgang der Wert 0 angelegt.

Außerdem besitzt die Integralfunktion einen automatischen Anti-Wind-Up Mechanismus. Damit wird für den Ausgang eine parametrierbare *Untergrenze* und *Obergrenze* gesetzt.

Diese Funktion aus der Regelungstechnik hat folgenden Hintergrund:

Wird eine Stellgröße nicht erreicht, so integriert der I-Anteil ständig weiter. Der Regler braucht dann unter Umständen sehr lange, um diesen Bereich wieder zu verlassen, wenn die Regeldifferenz ihr Vorzeichen umkehrt. Dies kann zu einem sehr instabilen Verhalten führen.

Eingänge:	x ₁ :	<i>Eingangswert</i> (Numerisch)
	x ₂ :	<i>Rücksetzeingang</i> (Boolesch)
Ausgänge:	y:	(Numerisch)
Parameter:	p ₁ :	<i>Untergrenze</i> (Numerisch)
	p ₂ :	<i>Obergrenze</i> (Numerisch)

A.3.15 Differentialquotient



Die Funktion *Differentialquotient* liefert am Ausgang die Ableitung des Eingangswertes über der Zeit. Der Ausgang wird immer mit der Einheit Sekunde berechnet. D.h. ein Steigen des Eingangswertes von 5 auf 6 in einer Sekunde ergibt einen Ausgangswert von 1.

Der Differentialquotient wird numerisch durch den Differenzquotient gebildet und gefiltert. Die Filterung ist aus folgenden Gründen notwendig:

Da die Eingangswerte sich meistens aus einem quantisierten Messwert ergeben, z.B. bei der Digitalisierung einer analogen Größe, besitzen diese Werte ein sogenanntes Quantisierungsrauschen. D.h. der Wert schwankt durch die Digitalisierung um die Auflösung. Z.B. bei 12 Bit Auflösung schwankt ein Wert von 600 bar, der mit 12 Bit aufgelöst wurde um 0,15 bar hin und her. Wird der Differenzquotient jetzt jede Millisekunde gebildet, so wird dieses Quantisierungsrauschen um den Faktor 1000 verstärkt. D.h. der Ausgang würde ohne Filterung zwischen + und - 150 bar/s hin und her springen.

Der Filter kann mit dem Parameter *Filterung* eingestellt werden. Die Einstellung entspricht dabei dem Zeitbereich, über den eine Filterung erfolgt. Allerdings wird als Filter keine reine Mittelwertbildung, sondern ein spezieller Algorithmus verwendet.

Folgende Einstellungen sind möglich:

- *ausgeschaltet*, • *200 ms*, • *1 Sekunde* • *5 Sekunden*.

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	p_1 :	<i>Filterung</i> (Eingabeliste)

A.4 Numerische Operationen

A.4.1 Minimum



Die Funktion *Minimum* liefert am Ausgang den kleineren Wert der beiden Eingangswerte.

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.4.2 Maximum



Die Funktion *Maximum* liefert am Ausgang den größeren Wert der beiden Eingangswerte.

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.4.3 Limitieren



Die Funktion *Limitieren* limitiert den Eingangswert x_1 , und stellt ihn am Ausgang zur Verfügung.

Die beiden Grenzen werden durch die Eingangswerte x_2 und x_3 eingestellt. Ist x_1 kleiner als x_2 , so wird x_2 ausgegeben, ist x_1 größer als x_3 , so wird x_3 ausgegeben, ansonsten x_1 .

Eingänge:	x_1 :	<i>Eingangswert</i> (Numerisch)
	x_2 :	<i>Untere Grenze</i> (Numerisch)
	x_3 :	<i>Obere Grenze</i> (Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.4.4 Wenn – Dann – Sonst



Die Funktion *Wenn-Dann-Sonst* besitzt zwei numerische Eingänge x_1 und x_2 sowie einen booleschen Eingang x_3 .

Ist der boolesche Eingangswert "1", so wird der Eingangswert von x_1 am Ausgang ausgegeben, ansonsten der Wert von x_2 .

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
	x_3 :	(Boolesch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.4.5 Mittelwert



Die Funktion *Mittelwert* liefert am Ausgang den arithmetischen Mittelwert der Eingangswerte über einen einstellbaren Zeitbereich.

Der Zeitbereich wird mit dem Parameter *Zeit* in Sekunden eingestellt.

Die Mittelwertsbildung erfolgt nach dem Verfahren "Repeating Average". D.h. es werden bei der Zeiteinstellung "2 Sekunden" die Eingangswerte 2 Sekunden lang erfasst, dann gemittelt und am Ausgang ausgegeben. Danach beginnt das nächste Mittelwertintervall. Der Ausgangswert bleibt dabei auf dem letzten Mittelwert stehen

Eingänge:	x:	<i>Eingangswert</i> (Numerisch)
Ausgänge:	y:	<i>Mittelwert</i> (Numerisch)
Parameter:	p ₁ :	<i>Zeit</i> (Numerisch)

A.4.6 Flankengesteuerter Mittelwert



Die Funktion *Flankengesteuerter Mittelwert* liefert am Ausgang den arithmetischen Mittelwert des numerischen Eingangswertes. Das Intervall, über den der Mittelwert gebildet wird, wird mit einem booleschen Rücksetz-Eingang gesteuert.

Hat der Rücksetzeingang den Wert „1“, so wird der Eingangswert direkt an den Ausgang durchgeleitet. Fällt das Signal am Rücksetzeingang von „1“ auf „0“, so wird ab diesem Zeitpunkt der arithmetische Mittelwert des Eingangswertes am Ausgang ausgegeben.

Eingänge:	x ₁ :	<i>Eingangswert</i> (Numerisch)
	x ₂ :	<i>Rücksetzen</i> (Boolesch)
Ausgänge:	y:	<i>Mittelwert</i> (Numerisch)
Parameter:	-	

A.4.7 Wert merken



Die Funktion *Wert merken* dient dazu, bestimmte Werte festzuhalten (einzufrieren). Sie besitzt einen numerischen und einen booleschen Eingang.

Ist der boolesche Eingangswert „1“, so wird der numerische Eingangswert am Ausgang ausgegeben. Ist der boolesche Eingangswert „0“, so bleibt der letzte Ausgangswert erhalten.

Soll der Wert nur bei einer Flanke des booleschen Eingangs übernommen werden, so können Sie die Funktion *Pulsgenerierung* vorschalten. (Siehe Kapitel A.8.5).

Eingänge:	x ₁ :	<i>Eingangswert</i> (Numerisch)
	x ₂ :	<i>Wert durchschalten</i> (Boolesch)
Ausgänge:	y:	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.4.8 Minimum merken



Die Funktion *Minimum merken* liefert als Ausgangswert den kleinsten Wert, den der Eingangswert bisher angenommen hat.

Ist der Eingangswert größer als der Ausgangswert, so bleibt der Ausgangswert unverändert. Ist der Eingangswert kleiner, so wird der Ausgangswert neu gesetzt.

Mit dem booleschen Eingang x_2 kann das Minimum zurückgesetzt werden. Solange dieser Eingang "1" ist, wird der Eingangswert direkt am Ausgang übernommen.

Eingänge:	x_1 :	<i>Eingangswert</i> (Numerisch)
	x_2 :	<i>Rücksetzen</i> (Boolesch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.4.9 Maximum merken



Die Funktion *Maximum merken* liefert als Ausgangswert den größten Wert, den der Eingangswert bisher angenommen hat.

Ist der Eingangswert kleiner als der Ausgangswert, so bleibt der Ausgangswert unverändert. Ist der Eingangswert größer, so wird der Ausgangswert neu gesetzt.

Mit dem booleschen Eingang x_2 kann das Maximum zurückgesetzt werden. Solange dieser Eingang "1" ist, wird der Eingangswert direkt am Ausgang übernommen.

Eingänge:	x_1 :	<i>Eingangswert</i> (Numerisch).
	x_2 :	<i>Rücksetzen</i> (Boolesch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	-	

A.4.10 Tabellenwert



Mit der Funktion *Tabellenwert* wird der Ausgangswert aus einer parametrisierten Zahlentabelle genommen. Der Eingangswert fungiert dabei als Nummer des Tabelleneintrages.

Ist der ganzzahlige Wert des Einganges 0 oder kleiner, so wird der erste Wert der Tabelle ausgegeben, bei 1 der zweite Wert, und so weiter bis zum letzten Tabellenwert. Ist der Eingangswert größer als die Anzahl der Tabelleneinträge, wird der letzte Tabelleneintrag ausgegeben.

Der Eingangswert wird grundsätzlich auf eine Ganzzahl abgerundet. Die Tabelle wird mit dem Parameter *Tabelle* festgelegt. Bei der Eingabe muss jeder Wert in einer eigenen Zeile stehen. Leerzeilen werden automatisch entfernt. Die Anzahl der Werte wird ebenfalls anhand der vorhandenen Zeilen automatisch festgelegt. Sie muss zwischen 2 und 20 liegen.

Die Funktion *Tabellenwert* kann z.B. als nachgeschaltetes Element eines Divisionsrestes benutzt werden, um nacheinander verschiedene Werte vorzugeben. (Siehe Kapitel A.3.5).

Eingänge:	x:	<i>Index des ausgewählten Tabellenwertes</i> (Numerisch)
Ausgänge:	y:	<i>Ausgewählter Wert</i> (Numerisch)
Parameter:	p ₁ :	<i>Tabelle</i> (Wertetabelle)

A.4.11 Tabellenindex



Die Funktion *Tabellenindex* ist das Gegenstück zu der Funktion *Tabellenwert*. In einer parametrierbaren Zahlentabelle, die aufsteigend geordnet sein muss, wird der Eingangswert einsortiert und die Nummer des Tabelleneintrages ausgegeben.

Ist z.B. der erste Tabelleneintrag 4 und der zweite 7,8, so wird für alle Eingangswerte kleiner 4 eine 0 ausgegeben, für alle Werte zwischen 4 u. 7,8 der Wert 1, für alle Werte größer 7,8 der Wert 2.

Die Tabelle wird mit dem Parameter *Tabelle* festgelegt. Bei der Eingabe muss jeder Wert in einer eigenen Zeile stehen. Leerzeilen werden automatisch entfernt. Die Anzahl der Werte wird ebenfalls anhand der vorhandenen Zeilen automatisch festgelegt. Sie muss zwischen 2 und 20 liegen.

Diese Funktion kann genutzt werden, um Bereiche flexibel zu definieren. So lassen sich z.B. in der Tabelle Grenzwerte festlegen, wann ein Wert normal, verdächtig, kritisch und sehr kritisch ist.

Eingänge:	x:	<i>Wert in der Tabelle</i> (Numerisch).
Ausgänge:	y:	<i>Index des Wertes / Wertebereichs</i> (Numerisch).
Parameter:	p ₁ :	<i>Tabelle</i> (Wertetabelle)

A.4.12 Kennlinie



Die Funktion *Kennlinie* dient dazu, Eingangswerte von einem Bereich in einen anderen Bereich umzurechnen. Durch die Angabe von bis zu 20 Stützstellen kann die Umrechnung in verschiedene Abschnitte unterteilt werden.

Die Angabe der Stützstellen erfolgt mit dem Parameter *Tabelle*. In der Tabelle steht jedes Wertepaar in einer Zeile. Die Werte für x und y werden durch einen Doppelpunkt getrennt. Die x-Werte müssen in aufsteigender Reihenfolge vorliegen. Es darf nicht zweimal der gleiche x-Wert vorkommen. Leerzeilen werden automatisch entfernt. Die Anzahl der Werte wird ebenfalls anhand der vorhandenen Zeilen automatisch festgelegt. Sie muss zwischen 2 und 20 liegen.

Die Bereiche zwischen den Stützstellen werden linear interpoliert, die Werte außerhalb der Stützstellen werden vom letzten Abschnitt aus extrapoliert. Eine Limitierung lässt sich leicht realisieren, indem man noch eine Stützstelle nebenan setzt, die den gleichen y-Wert hat. Soll z.B. der Bereich 0 bis 450 auf Prozent umgerechnet werden und gleichzeitig auf 0 und 100 limitiert werden, geschieht dies mit folgenden Wertepaaren:

-1:	0
0:	0
450:	100
451:	100

Eingänge:	x:	<i>X-Wert der Kennlinie</i> (Numerisch).
Ausgänge:	y:	<i>Funktionswert aus der Kennlinie</i> (Numerisch)
Parameter:	p ₁ :	<i>Tabelle</i> (Wertetabelle)

A.4.13 Rampe



Die Funktion *Rampe* dient dazu, schnelle Wertänderungen zu verhindern. Im stabilen Zustand liegt am Ausgang der Eingangswert an. Änderungen des Eingangswert werden aber nicht direkt, sondern nur in kleinen Schritten an den Ausgang weitergegeben. Sozusagen rampenartig. Dabei können für positive und negative Wertänderungen unterschiedliche Rampen festgelegt werden.

Mit den Parametern *Fallende Rampe* und *Steigende Rampe* werden die maximal zulässigen Wertänderungen pro Sekunde angegeben.

Ist z.B. für *Steigende Rampe* der Wert 5 eingestellt und der Eingangswert springt von 0 auf 100, so wird der Ausgang nur langsam erhöht und es dauert 20 Sekunden bis der Ausgangswert die 100 erreicht.

Eingänge:	x:	(Numerisch)
Ausgänge:	y:	(Numerisch)
Parameter:	p ₁ :	<i>Fallende Rampe</i> (Numerisch)
	p ₂ :	<i>Steigende Rampe</i> (Numerisch)

A.5 Zählfunktionen

A.5.1 Pulse zählen



Die Funktion *Pulse zählen* besitzt drei boolesche Eingänge und einen numerischen Ausgang. Hat der Eingang *Zählen* den Wert "1", werden die Wechsel von "0" zu "1" am Eingang *Pulse* gezählt und der Zählwert am Ausgang angelegt. Ist der Eingang *Rücksetzen* auf "1", so ist der Zählwert und somit auch der Ausgang "0".

Durch das Vorschalten der Funktion *Pulsgenerierung* (Siehe Kapitel A.8.5) lassen sich damit flexible Zählstrukturen erreichen. Mit einer nachgeschalteten Funktion *Wert merken* (Siehe Kapitel A.4.6) kann auch ein Zähler mit Zwischenstand realisiert werden.

Eingänge:	x_1 :	<i>Pulse</i> (Boolesch)
	x_2 :	<i>Zählen</i> (Boolesch)
	x_3 :	<i>Rücksetzen</i> (Boolesch)
Ausgänge:	y :	<i>Zählwert</i> (Numerisch)
Parameter:	-	

A.5.2 Stoppuhr



Die Funktion *Stoppuhr* besitzt zwei boolesche Eingänge und einen numerischen Ausgang. Hat der Eingang *Start/Stop* den Wert "1", werden die Sekunden gezählt und die Zeit am Ausgang angelegt. Ist der Eingang *Rücksetzen* auf "1", so ist die Zeit und somit auch der Ausgang "0".

Mit dem Parameter *Ausgabe* kann das Verhalten am Ausgang gesteuert werden.

Es sind zwei Einstellungen möglich:

Aktuelle Zeit

Der Ausgangswert ist die Anzahl der aktuell gezählten Sekunden.

Gestoppte Zeit

Der Ausgangswert ist nicht die aktuelle Anzahl, sondern die zuletzt gemessene Anzahl. Also immer dann, wenn die Zeit mit dem Eingang *Start/Stop* gestoppt wird, wird der Zählstand an den Ausgang gelegt.

Durch das Vorschalten der Funktion *Pulsgenerierung* (Siehe Kapitel A.8.5) lassen sich damit flexible Zeitmessstrukturen erreichen.

Eingänge:	x_1 :	<i>Start/Stop</i> (Boolesch)
	x_2 :	<i>Rücksetzen</i> (Boolesch)
Ausgänge:	y :	(Numerisch)
Parameter:	p_1 :	<i>Ausgabe</i> (Eingabeliste)

A.6 Numerische Bedingungen

A.6.1 Gleich



Die Funktion *Gleich* vergleicht zwei numerische Eingangswerte auf Gleichheit und gibt an ihrem booleschen Ausgang eine "1" aus, wenn die Werte gleich sind, ansonsten eine "0".

Mit dem Parameter *Genauigkeit* können Sie einstellen, wie genau der Vergleich ist. Dazu folgende Erklärung:

Da bei Computern numerische Werte durch Fließkommazahlen mit endlicher Genauigkeit dargestellt werden, gehen normale Vergleiche meistens schief. So ist durch die endliche Genauigkeit das Ergebnis von $2/6$ nicht unbedingt das gleiche wie das Ergebnis von $1/3$. Der Unterschied liegt zwar erst in der 8. Nachkommastelle, trotzdem würden beide Werte nicht als gleich erkannt.

Wo man den Vergleich der Zahlen abbrechen muss, ist von Fall zu Fall unterschiedlich. Deswegen haben Sie die Möglichkeit die Vergleichsgenauigkeit zu steuern.

Geben Sie als Genauigkeit z.B. 0,01 ein, so werden die Zahlen 12,453 und 12,458 noch als gleich erkannt, weil der Unterschied kleiner als 0,01 ist.

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Boolesch)
Parameter:	p_1 :	<i>Genauigkeit</i> (Numerisch)

A.6.2 Ungleich



Die Funktion *Ungleich* vergleicht zwei numerische Eingangswerte und gibt an ihrem booleschen Ausgang eine "1" aus, wenn die Werte ungleich sind, ansonsten eine "0".

Zu dem Parameter *Genauigkeit*, siehe die Erklärung in Kapitel A.6.1, Funktion *Gleich*.

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Boolesch)
Parameter:	p_1 :	<i>Genauigkeit</i> (Numerisch)

A.6.3 Größer



Die Funktion *Größer* vergleicht zwei numerische Eingangswerte und gibt an ihrem booleschen Ausgang eine "1" aus, wenn der Wert x_1 größer als x_2 ist, ansonsten eine "0".

Da bei Computern numerische Werte durch Fließkommazahlen mit endlicher Genauigkeit dargestellt werden, ist die Entscheidung im Grenzbereich schwierig. (Siehe die Erklärung bei Kapitel A.6.1, Funktion *Gleich*). In der Praxis ist das aber meistens irrelevant, da die Ungenauigkeit erst in der 8. signifikanten Dezimalstelle liegt.

Wenn es aber wichtig ist, dass im Grenzbereich genau entschieden wird, so können Sie die Funktion *Runden* vorschalten. (Siehe Kapitel A.3.8).

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Boolesch)
Parameter:	-	

A.6.4 Größer - Gleich



Die Funktion *Größer gleich* vergleicht zwei numerische Eingangswerte und gibt an ihrem booleschen Ausgang eine "1" aus, wenn der Wert x_1 größer oder gleich x_2 ist, ansonsten eine "0".

Zum Thema Genauigkeit beachten Sie bitte die Erklärungen in Kapitel A.6.3, Funktion *Größer*.

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Boolesch)
Parameter:	-	

A.6.5 Kleiner



Die Funktion *Kleiner* vergleicht zwei numerische Eingangswerte und gibt an ihrem booleschen Ausgang eine "1" aus, wenn der Wert x_1 kleiner als x_2 ist, ansonsten eine "0".

Zum Thema Genauigkeit beachten Sie bitte die Erklärungen in Kapitel A.6.3, Funktion *Größer*.

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Boolesch)
Parameter:	-	

A.6.6 Kleiner - Gleich



Die Funktion *Kleiner gleich* vergleicht zwei numerische Eingangswerte und gibt an ihrem booleschen Ausgang eine "1" aus, wenn der Wert x_1 kleiner oder gleich x_2 ist, ansonsten eine "0".

Zum Thema Genauigkeit beachten Sie bitte die Erklärungen in Kapitel A.6.3, Funktion *Größer*.

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Boolesch)
Parameter:	-	

A.6.7 Innerhalb



Die Funktion *Innerhalb* vergleicht drei numerische Eingangswerte und gibt an ihrem booleschen Ausgang eine "1" aus, wenn der Wert x_1 größer oder gleich x_2 und kleiner oder gleich x_3 ist, ansonsten eine "0".

Zum Thema Genauigkeit beachten Sie bitte die Erklärungen in Kapitel A.6.3, Funktion *Größer*.

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
	x_3 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Boolesch)
Parameter:	-	

A.6.8 Außerhalb



Die Funktion *Außerhalb* vergleicht drei numerische Eingangswerte und gibt an ihrem booleschen Ausgang eine "1" aus, wenn der Wert x_1 kleiner als x_2 oder größer als x_3 ist, ansonsten eine "0".

Zum Thema Genauigkeit beachten Sie bitte die Erklärungen in Kapitel A.6.3, Funktion *Größer*.

Eingänge:	x_1 :	(Numerisch)
	x_2 :	(Numerisch)
	x_3 :	(Numerisch)
Ausgänge:	y :	(Boolesch)
Parameter:	-	

A.7 Boolesche Verknüpfungen

A.7.1 Nicht



Die Funktion *Nicht* liefert an ihrem booleschen Ausgang den negierten booleschen Eingangswert.

Ist $x = "0"$ wird eine "1" ausgegeben, ansonsten eine "0".

Eingänge: x: (Boolesch)
Ausgänge: y: (Boolesch)
Parameter: -

A.7.2 Und



Die Funktion *Und* verknüpft die beiden booleschen Eingänge mit der Operation "and" und liefert das Ergebnis an ihrem booleschen Ausgang.

Der Ausgang ist nur dann "1", wenn beide Eingänge "1" sind, ansonsten ist er "0".

Folgende Logiktable verdeutlicht diese Funktion:

x_1	x_2	y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Eingänge: x_1 : (Boolesch)
 x_2 : (Boolesch)
Ausgänge: y: (Boolesch)
Parameter: -

A.7.3 Nicht - Und



Die Funktion *Nicht Und* verknüpft die beiden booleschen Eingänge mit der Operation "nand" und liefert das Ergebnis an ihrem booleschen Ausgang.

Der Ausgang ist nur dann "0", wenn beide Eingänge "1" sind, ansonsten ist er "1".

Folgende Logiktable verdeutlicht diese Funktion:

x_1	x_2	y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Eingänge: x_1 : (Boolesch)
 x_2 : (Boolesch)
Ausgänge: y: (Boolesch)
Parameter: -

A.7.4 Oder



Die Funktion *Oder* verknüpft die beiden booleschen Eingänge mit der Operation "or" und liefert das Ergebnis an ihrem booleschen Ausgang.

Der Ausgang ist "1", wenn einer der beiden Eingänge "1" ist. Sind beide "0", so ist auch der Ausgang "0".

Folgende Logiktable verdeutlicht diese Funktion:

x_1	x_2	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Eingänge: x_1 : (Boolesch)
 x_2 : (Boolesch)
 Ausgänge: y : (Boolesch)
 Parameter: -

A.7.5 Nicht - Oder



Die Funktion *Nicht Oder* verknüpft die beiden booleschen Eingänge mit der Operation "nor" und liefert das Ergebnis an ihrem booleschen Ausgang.

Der Ausgang ist "0", wenn einer der beiden Eingänge "1" ist. Sind beide Eingänge "0", so ist der Ausgang "1".

Folgende Logiktable verdeutlicht diese Funktion:

x_1	x_2	y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Eingänge: x_1 : (Boolesch)
 x_2 : (Boolesch)
 Ausgänge: y : (Boolesch)
 Parameter: -

A.7.6 Exklusiv Oder



Die Funktion *Exklusiv Oder* verknüpft die beiden booleschen Eingänge mit der Operation "xor" und liefert das Ergebnis an ihrem booleschen Ausgang.

Der Ausgang ist "1", wenn genau einer der beiden Eingänge "1" ist. Sind beide Eingänge "0" oder beide Eingänge "1", dann ist der Ausgang "0". Man kann auch sagen, der Ausgang ist genau dann "1", wenn die beiden Eingänge ungleich sind.

Folgende Logiktable verdeutlicht diese Funktion:

X_1	X_2	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Eingänge: x_1 : (Boolesch)
 x_2 : (Boolesch)
 Ausgänge: y : (Boolesch)
 Parameter: -

A.7.7 Nicht Exklusiv Oder



Die Funktion *Nicht Exklusiv Oder* verknüpft die beiden booleschen Eingänge mit der Operation "nxor" und liefert das Ergebnis an ihrem booleschen Ausgang.

Der Ausgang ist "0", wenn genau einer der beiden Eingänge "1" ist. Sind beide Eingänge "0" oder beide Eingänge "1", dann ist der Ausgang "1". Man kann auch sagen, der Ausgang ist genau dann "1", wenn die beiden Eingänge gleich sind.

Folgende Logiktable verdeutlicht diese Funktion:

X_1	X_2	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Eingänge: x_1 : (Boolesch)
 x_2 : (Boolesch)
 Ausgänge: y : (Boolesch)
 Parameter: -

A.8 Sonstige boolesche Operationen

A.8.1 Schaltzustand merken



Die Funktion *Schaltzustand merken* dient dazu einen booleschen Wert festzuhalten (einzufrieren). Sie besitzt zwei boolesche Eingänge.

Ist der Eingangswert x_2 "1", so wird der Eingangswert x_1 am Ausgang ausgegeben. Ist der Eingangswert x_2 "0", so bleibt der letzte Ausgangswert erhalten.

Soll der Wert nur bei einer Flanke übernommen werden, so können Sie an x_2 die Funktion *Pulsgenerierung* vorschalten. (Siehe Kapitel A.8.5).

Eingänge:	x_1 :	Wert (Boolesch)
	x_2 :	Merken (Boolesch)
Ausgänge:	y:	(Boolesch)
Parameter:	-	

A.8.2 Schaltverzögerung



Die Funktion *Schaltverzögerung* dient dazu, boolesche Signale zu verzögern. Die Funktion hat einen booleschen Ein- und einen booleschen Ausgang. Ein Wechsel am Eingang wird erst nach Ablauf der parametrierbaren Verzögerungszeit am Ausgang erkennbar.

Die Verzögerungszeiten sind für Einschalten und Ausschalten getrennt einstellbar. Sie werden mit den Parametern *Einschaltverzögerung* und *Ausschaltverzögerung* eingestellt. Damit lassen sich kurzzeitige Signaländerungen ausblenden.

Beispiel:

Ein- und Ausgang sind "0", die Einschaltverzögerung ist auf 5 Sekunden eingestellt. Wechselt der Eingang jetzt auf "1", so schaltet der Ausgang erst nach 5 Sekunden auf "1". Falls der Eingang wieder auf "0" zurückschaltet, bevor die 5 Sekunden vorbei sind, bleibt der Eingang auf "0" und der Wechsel am Eingang wird am Ausgang gar nicht sichtbar.

Eingänge:	x:	(Boolesch)
Ausgänge:	y:	(Boolesch)
Parameter:	p_1 :	<i>Einschaltverzögerung</i> (Numerisch)
	p_2 :	<i>Ausschaltverzögerung</i> (Numerisch)

A.8.3 T - Flipflop



Die Funktion *T-FlipFlop* ist die Abbildung eines Stromstoßrelais. Bei jedem Wechsel des boolesche Eingangswertes von "0" auf "1" schaltet der Ausgang um. (Toggelfunktion, daher auch der Name T-Flipflop).

Ein Nebeneffekt des T-FlipFlop ist, dass es die Frequenz eines Zählsignals halbiert.

Nach der Initialisierung bei Programmstart ist der Ausgang auf 0 gesetzt.

Eingänge: x: (Boolesch)
 Ausgänge: y: (Boolesch)
 Parameter: -

A.8.3 Mono Flop



Bei dem Wechsel des boolesche Eingangswertes von "0" auf "1" schaltet der Ausgang ein. Die Funktion ist mit der eines Treppenlichtautomaten vergleichbar.

Nach der Initialisierung bei Programmstart ist der Ausgang auf 0 gesetzt.

Wenn der Rücksetzen-Eingang auf „1“ gesetzt ist, ist der Ausgang definitiv auf „0“ gesetzt.

- *Nicht Nachtriggerbar*
 Wenn die Flanke von „0“ auf „1“ schaltet, wird der Ausgang für die angegebene Zeit auf „1“ geschaltet. Nach Ablauf der Zeit wird der Ausgang wieder auf „0“ gesetzt. Es spielt keine Rolle, ob während der Zeit erneut diese Flanke auftritt.
- *Nachtriggerbar*
 Wenn die Flanke von „0“ auf „1“ schaltet, wird der Ausgang für die angegebene Zeit auf „1“ geschaltet. Nach Ablauf der Zeit wird der Ausgang wieder auf „0“ gesetzt. Schaltet während dieser Zeit die Flanke von „0“ auf „1“ erneut, wird der Ausgang erneut für die angegebene Zeit auf „1“ geschaltet.
- *Verlängerbar*
 Wenn die Flanke von „0“ auf „1“ schaltet, wird der Ausgang für die angegebene Zeit auf „1“ geschaltet. Gab es in dieser Zeit keinen Flankenwechsel, so bleibt der Ausgang auf „1“ geschaltet, bis die Flanke von „1“ auf „0“ schaltet.

Eingänge: x₀: S (Boolesch)
 x¹: R (Boolesch)
 Ausgänge: y: (Boolesch)
 Parameter: p1: Modus
 p2: Zeit in Tick 1/10 ms
 l1: Flankenerkennung
 l2: Zeitzähler

A.8.4 RS - Flipflop



Die Funktion *RS-FlipFlop* hat einen booleschen Eingang *Setzen* um den Ausgang auf "1" zu setzen und einen booleschen Eingang *Rücksetzen* um den Ausgang wieder auf "0" zu setzen.

Mit dem Parameter *Priorität* kann festgelegt werden, wie der Ausgang reagiert, wenn an beiden Eingängen gleichzeitig eine "1" anliegt. Folgende Prioritäten sind möglich:

Zuerst

Falls der Setzeingang zuerst auf "1" gewechselt ist, ist der Ausgang "1", falls der Rücksetzeingang zuerst auf "1" gewechselt ist, ist der Ausgang "0". Wechseln beide gleichzeitig auf "1", so bleibt der Ausgang bei seinem bisherigen Zustand.

Zuletzt

Falls der Setzeingang zuletzt auf "1" gewechselt ist, ist der Ausgang "1", falls der Rücksetzeingang zuletzt auf "1" gewechselt ist, ist der Ausgang "0". Wechseln beide gleichzeitig auf "1", so bleibt der Ausgang bei seinem bisherigen Zustand.

Aus

Der Ausgangswert ist "0"

Ein

Der Ausgangswert ist "1"

Nach der Initialisierung bei Programmstart ist der Ausgang auf 0 gesetzt.

Eingänge:	x_0 :	S (Boolesch)
	x_1 :	R (Boolesch)
Ausgänge:	y:	(Boolesch)
Parameter:	p_1 :	<i>Priorität</i> (Eingabeliste)

A.8.5 Pulsgenerierung



Die Funktion *Pulsgenerierung* dient dazu, einen booleschen Puls zu erzeugen. Bei jedem Wechsel des Einganges von "0" auf "1" wird der Ausgang für einen Zyklus auf "1" gesetzt.

Diese Funktion ist unter anderem in Verbindung mit den Merkfunktionen sinnvoll (Wert merken, Minimum merken, etc.).

Eingänge:	x:	(Boolesch)
Ausgänge:	y:	(Boolesch)
Parameter:	-	

A.9 Ergebniswerte

A.9.1 Numerischer Ausgabewert



Die Funktion *Numerischer Ausgabewert* stellt einen numerischen Eingangswert nach außen hin zur Verfügung. Sie publiziert den Wert.

Ausgabewerte werden am CM-Gerät angezeigt sowie in der Messwertanzeige eines angeschlossenen PCs. Außerdem werden die Ausgabewerte auch in der Protokollaufnahme aufgezeichnet. (Siehe Kapitel A.10.3) Es können maximal 32 Werte publiziert werden.

Das Publizieren von Werten erfolgt in einer Festkommadarstellung. Hierfür müssen Sie mit dem Parameter *Dezimalformat* die Anzahl der Nachkommastellen eingeben. Das aktuelle Format erlaubt nur 5 signifikante Stellen, wobei die erste nur bis 3 reicht. Damit ergeben sich folgende maximale Zahlenbereiche:

<u>Dezimalformat</u>	<u>maximaler Wertebereich</u>
0	-30000 .. +30000
0.0	-3000.0 .. +3000.0
0.00	-300.00 .. +300.00
0.000	-30.000 .. +30.000

Der Ausgabewert wird immer auf den oben genannten maximalen Wertebereich limitiert. Das Dezimalformat ist so anzupassen, dass alle praxisrelevanten Werte dargestellt werden können. Bei Bedarf kann man beispielsweise einen "bar"-Wert in "Millibar" publizieren, indem man den Wert mit 1000 multipliziert.

Der Parameter *Bezeichnung* legt fest, unter welchem Namen der Wert angezeigt wird. Der Parameter *Einheit* legt die physikalische Einheit fest. Es dürfen keine 2 Ausgabewerte mit dem gleichen Namen vorhanden sein.

Die Parameter *Unterer Messbereich* und *Oberer Messbereich* dienen lediglich dazu, den typischen Wertebereich für die Nachbearbeitung festzulegen. Wird z.B. der Werteverlauf als Grafik ausgegeben, so wird das Grafikprogramm die Werte zunächst auf den hier angegebenen Wertebereich skalieren. Für die Limitierung des Ausgabewertes ist die Angabe des Messbereiches egal.

Beispiel: Als Dezimalformat ist "0.00" eingestellt, als oberer Messbereich "250.00". Liegt der Eingangswert nun bei 450.00, so wird der Wert 300.00 publiziert, da die Limitierung am maximalen Wertebereich und nicht am oberen Messbereich erfolgt.

Ist dieses Verhalten unerwünscht, limitieren Sie den Wert mit der Funktion *Limitieren* (siehe Kapitel A.4.3).

Eingänge:	x:	(Numerisch)
Ausgänge:	-	
Parameter:	p ₁ :	<i>Bezeichnung</i> (Zeichenkette)
	p ₂ :	<i>Unterer Messbereich</i> (Numerisch)
	p ₃ :	<i>Oberer Messbereich</i> (Numerisch)
	p ₄ :	<i>Einheit</i> : (Zeichenkette)
	p ₅ :	<i>Dezimalformat</i> : (Eingabeliste)

A.9.2 Boolescher Ausgabewert



Die Funktion *Boolescher Ausgabewert* stellt einen booleschen Eingangswert nach außen hin zur Verfügung. Sie publiziert diesen Wert.

Die Statuswerte werden am CM-Gerät angezeigt. Ein angeschlossener PC zeigt die Statuswerte in der Statuszeile an. Außerdem werden die Statuswerte auch in der Protokollaufnahme aufgezeichnet. (Siehe Kapitel A.10.3) Es können maximal 15 Statuswerte publiziert werden.

Beim Ereignisprotokoll werden alle Statuswerte zu einem gemeinsamen Status zusammengefasst. Jeder einzelne Statuswert wird dabei durch ein Bit dargestellt.

Welches Bit verwendet wird, wird mit dem Parameter *Bitnummer* festgelegt.

Es dürfen keine 2 Statuswerte mit der gleichen Bitnummer vorhanden sein.

Eingänge:	x:	(Boolesch)
Ausgänge:	-	
Parameter:	p ₁ :	<i>Bitnummer</i> (Ganzzahl)

A.10 Aktionen

A.10.1 Schaltausgang setzen



Die Funktion *Schaltausgang setzen* gibt den booleschen Eingang an einen digitalen Schaltausgang des CM Gerätes weiter.

Mit dem Parameter *Ausgangsklemme* wird festgelegt, welcher digitale Ausgangsport verwendet wird.

Eingänge: x: (Boolesch)
Ausgänge: -
Parameter: p₁: *Ausgangsklemme* (Eingabeliste)

A.10.2 Analogausgang setzen



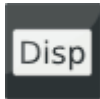
Die Funktion *Analogausgang setzen* gibt den numerischen Eingang an einem analogen Ausgang des CM-Gerätes aus.

Mit dem Parameter *Ausgang* wird festgelegt, welcher analoge Ausgang verwendet wird. Mit den Parametern *Unterer Wert* und *Oberer Wert* wird die Skalierung festgelegt.

Wenn zum Beispiel für unterer Wert -25 und für oberer Wert 150 eingestellt ist, so bewirken alle Eingangswerte kleiner oder gleich -25 das der untere Signalbereich am Ausgang ausgegeben wird, (typ. 0 V oder 4 mA) und alle Eingangswerte größer oder gleich 150 bewirken ein Ausgangssignal, das dem oberen Signalbereich entspricht. (typ. 10 V oder 20 mA)

Eingänge: x: (Numerisch)
Ausgänge: -
Parameter: p₁: *Ausgang* (Eingabeliste)
p₂: *Unterer Wert* (Numerisch)
p₃: *Oberer Wert* (Numerisch)

A.10.3 Meldung anzeigen



Die Funktion *Meldung anzeigen* besitzt einen booleschen Eingang. Solange der Eingangswert "1" ist, wird eine Meldung im Display des CM-Gerätes angezeigt. In der oberen Zeile stehen Datum und Uhrzeit, wann die Meldung auftrat.

Der Text der Meldung wird mit dem Parameter *Meldung* festgelegt. Dieser steht in der unteren Zeile des Displays.

Mit dem Parameter *Quittierung* kann festgelegt werden, dass die Meldung nicht automatisch aus der Anzeige verschwindet, wenn der Eingang auf "0" zurückgeht, sondern dass die Meldung mit einer Taste quittiert werden muss. Tritt dieser Fall ein, wird dies durch das Blinken der oberen Zeile signalisiert.

Unabhängig von dem was bei Quittierung eingestellt ist, kann eine Meldung jederzeit quittiert werden, damit das CM-Gerät bedient werden kann. Bleibt der Eingang aber auf "1", wird die Meldung nach einer Zeit erneut angezeigt.

Sind mehrere Meldungen gleichzeitig aktiv, kann mit den Tasten die Liste der Meldungen durchblättert werden.

Eingänge:	x:	(Boolesch)
Ausgänge:	-	
Parameter:	p ₁ :	<i>Meldung</i> (Zeichenkette)
	p ₂ :	<i>Quittierung</i> (Boolesch)

A.10.4 LED einschalten



Die Funktion *LED einschalten* besitzt einen booleschen Eingang. Solange der Eingangswert "1" ist, ist die entsprechende LED an.

Mit dem Parameter *Quittierung* kann festgelegt werden, dass die LED nicht automatisch ausgeht, wenn der Eingang auf "0" geht, sondern dass die LED mit einer Taste quittiert werden muss. In diesem Fall beginnt die entsprechende LED zu blinken.

Mit dem Parameter *Farbe* wird eingestellt welche LED angeschaltet wird. Es sind die 3 Ampelfarben vorhanden: • rot, • gelb • grün.

Jede Farbe darf im CM-Programm nur einmal verwendet werden.

Abhängig vom konkreten CM-Gerät können die LEDs statt Farben auch andere Bezeichnungen besitzen, z.B.: LED1, LED2, etc.

Eingänge:	x:	(Boolesch)
Ausgänge:	-	
Parameter:	p ₁ :	<i>Farbe</i> (Eingabeliste)
	p ₂ :	<i>Quittierung</i> (Boolesch)

A.10.5 Protokoll-Eintrag erstellen



Die Funktion *Protokolleintrag erstellen* dient dazu, die aktuellen veröffentlichten Werte in der laufenden Protokollaufnahme zu speichern. (Siehe Kap. A.9.1 Numerischer Ausgabewert und A.9.2 Boolescher Ausgabewert).

Mit jedem Wechsel des Eingangswertes von "0" auf "1" wird der Protokolleintrag erzeugt.

Eingänge: x: (Boolesch)
 Ausgänge: -
 Parameter: -

5.7.1 A.10.6 Schnelle Protokoll-Einträge erstellen



Die Funktion *Schnelle Protokolleinträge erstellen* dient dazu, die aktuellen veröffentlichten Werte schnell in der laufenden Protokollaufnahme zu speichern (siehe Kap. 7.9.1 Numerischer Ausgabewert und 7.9.2 Boolescher Ausgabewert).

Solang der Eingang auf „1“ gesetzt ist, werden Protokolleinträge in dem angegebenen Zeitabstand (p2) erzeugt.

Der Parameter *Zwischenzeit* gibt an, dass zu jeden Zeitstempel eines Protokolleintrages der genaue Zeitwert des Protokolleintrages in ms mitgespeichert wird.

Mit jedem Wechsel des Eingangswertes von "0" auf "1" wird der Protokolleintrag erzeugt.

Eingänge: x: (Boolesch)
 Ausgänge: -
 Parameter: p1: Zwischenzeit (Boolesch)
 p2: Zeit in Sekunden

A.10.7 Neues Protokoll beginnen



Mit der Funktion *Neues Protokoll beginnen* kann zeit- oder zyklusabhängig eine neue Protokolldatei erzeugt werden. Die Nummerierung im Dateinamen wird dabei um eins erhöht.

Die vorherige Protokolldatei wird im internen Speicher abgelegt.

Eingänge: x: (Boolesch)
 Ausgänge: -
 Parameter: -

A.10.8 Übergang (Siehe Kap. A.2.12)



A.10.9 SMS versenden



Die Funktion *SMS versenden* dient dazu, beim Auftreten eines Ereignisses eine SMS zu versenden. Dies geschieht bei jedem Wechsel des Eingangswertes von "0" auf "1".

Der Text der SMS wird mit dem Parameter *Nachricht* festgelegt und mit dem Parameter *Telefonnummer* die Nummer, zu der die SMS gesendet wird.

Eingänge: x: (Boolesch)
 Ausgänge: -
 Parameter: p₁: *Telefonnummer* (Zeichenkette)
 p₂: *Nachricht* (Zeichenkette)

Achtung



Die Funktion „**SMS versenden**“ bedingt die nachfolgenden Gegebenheiten:

- Das GSM-Modul CSI-F-10 ist mit Spannung versorgt und funktionsbereit.
- Im GSM-Modul CSI-F-10 ist eine gültige, funktionsfähige SIM-Karte eingelegt.
- Das GSM-Modul hat eine ausreichende Netz-Empfangsstärke.

A.11 Sonstiges

A.11.1 Kommentar



Mit der Funktion *Kommentar* ist es möglich, an jeder beliebigen Stelle im CM-Programm einen Kommentar einzufügen.

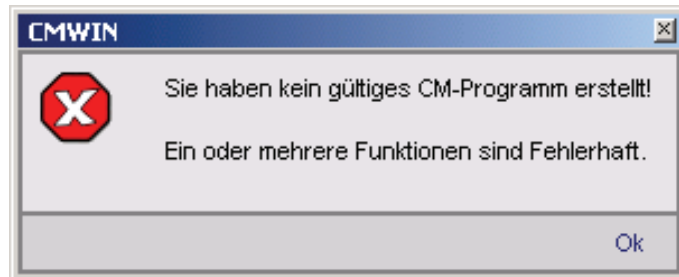
Mit dem Parameter *Beschriftung* wird die Überschrift des Kommentar-Kästchens festgelegt.

Mit dem Parameter *Kommentar* wird der eigentliche Kommentar-Text eingetragen.

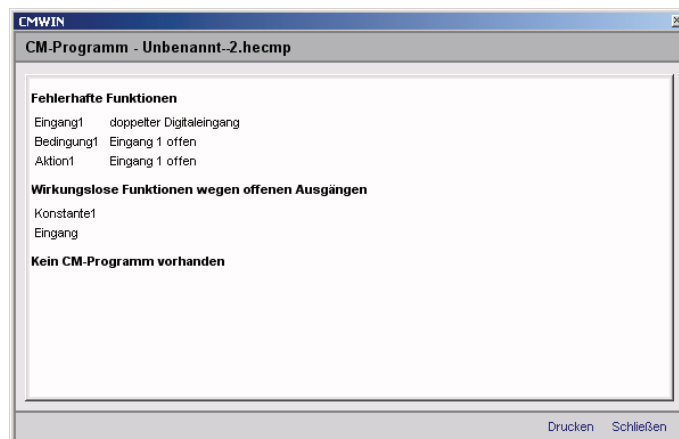
Eingänge: -
 Ausgänge: -
 Parameter: p₁: *Beschriftung* (Zeichenkette)
 p₂: *Kommentar* (Zeichenkette)

ANHANG B: Fehlermeldungen CM-Programm-Erstellung

Um eine möglichst hohe Betriebssicherheit zu gewährleisten, wird das erstellte CM-Programm vor dem Übertragen ins Gerät auf eventuelle Programmierfehler überprüft. Erkennt das System einen oder mehrere solcher Programmierfehler, erscheint nachfolgende Meldung und das CM-Programm wird nicht in das CM-Gerät übertragen.



Über die Menüfunktion [*CM-Programm / Anzeigen*] (siehe Kap. 6.1.2) können Sie sich in diesem Fall eine detaillierte Programmauswertung mit Fehlermeldungen anzeigen lassen und diese bei Bedarf ausdrucken.



Arbeiten Sie alle Fehlermeldungen in Ihrem CM-Programm ab und übertragen Sie das Programm anschließend erneut in Ihre CM-Gerät.

Die nachfolgende Auflistung zeigt sämtliche Fehlermeldungen, die bei der Programmierung auftreten können, zugehörig nach den in CMWIN vorhandenen Funktionsgruppen mit deren Ursache auf.

B.1 Übergeordnete Fehlermeldungen

B.1.1 Funktion in diesem Modus nicht vorhanden

Das CM-Programm wurde für eine Plattform erstellt, in der die markierte Funktion nicht existiert.

► Überprüfen Sie die Plattform-Einstellung und korrigieren Sie diese oder ändern Sie das CM-Programm entsprechend ab.

B.2 Fehlermeldungen bei Datenquellen

B.2.1 Ungültige Kanaleinstellung

Es wurde ein Kanal / Subkanal ausgewählt, der nicht gültig ist.

► Überprüfen Sie die Kanaleinstellung und korrigieren Sie diese.

B.2.2 Doppelter Kanalname

Der Name eines Kanals darf nur einmal in einem CM-Programm verwendet werden.

► Überprüfen Sie den Kanalnamen und korrigieren Sie diesen.

B.2.3 Ungültiger Digitaleingang

Bei der Funktion Digitaleingang muss ein Port eingestellt werden.

► Überprüfen Sie die Port-Einstellung und korrigieren Sie diese.

B.2.4 Doppelter Digitaleingang

Bei der Funktion Digitaleingang muss ein Port eingestellt werden. Dieser eingestellte Port darf nur einmal in einem CM-Programm verwendet werden.

► Überprüfen Sie die Port-Einstellung und korrigieren Sie diese.

B.2.5 Zu viele boolesche Eingabewerte

In einem CM-Programm dürfen maximal 50 boolesche Eingabewerte vorhanden sein.

► Reduzieren Sie die booleschen Eingabewerte auf max. 50.

B.2.6 Keine Beschriftung bei booleschem Eingabewert

Der boolesche Eingabewert muss eine Beschriftung haben.

► Geben Sie in den Funktionseigenschaften eine Beschriftung ein.

B.2.7 Doppelte Beschriftung bei booleschen Eingabewerten

Die Beschriftung eines booleschen Eingabewertes muss innerhalb eines CM-Programms eindeutig sein und darf daher nur einmal vorkommen.

► Überprüfen Sie die Beschriftung und korrigieren Sie diese.

B.2.8 Zu viele numerische Eingabewerte

In einem CM-Programm dürfen maximal 50 numerische Eingabewerte vorhanden sein.

► Reduzieren Sie die numerischen Eingabewerte auf max. 50.

B.2.9 Keine Beschriftung bei numerischem Eingabewert

Der numerische Eingabewert muss eine Beschriftung haben.

- ▶ Geben Sie in den Funktionseigenschaften eine Beschriftung ein.

B.2.10 Doppelte Beschriftung bei numerischem Eingabewert

Die Beschriftung eines numerischen Eingabewertes muss innerhalb eines CM-Programms eindeutig sein und darf daher nur einmal vorkommen.

- ▶ Überprüfen Sie die Beschriftung und korrigieren Sie diese.

B.2.11 Doppelte Fehlerquelle

Bei einer Fehlerquelle wird eingestellt, bei welchem Fehler der Ausgang der Fehlerquelle gesetzt wird. Jede Fehlerquelle darf nur einmal in einem CM-Programm vorhanden sein.

- ▶ Überprüfen Sie die Einstellung unter „Fehlermeldungen“ und korrigieren Sie diese.

B.3 Fehlermeldungen bei Operationen / Bedingungen

B.3.1 Untere und obere Messwertgrenze zu nah beieinander

Bei Funktionen mit unterer und oberer Messwertgrenze muss die Differenz zwischen beiden Werten mind. 10 Steps auseinander liegen.

- ▶ Überprüfen Sie die eingegebenen Werte und korrigieren Sie diese.

B.3.2 Messwertgrenzen außerhalb des Bereiches von -30000 bis 30000

Bei Funktionen mit unterer und oberer Messwertgrenze müssen die eingegebenen Werte zwischen -30.000 und +30.000 liegen.

- ▶ Überprüfen Sie die eingegebenen Werte und korrigieren Sie diese.

B.3.3 Untere Messwertgrenze größer als obere Messwertgrenze

Bei Funktionen mit unterer und oberer Messwertgrenze muss die untere Messwertgrenze kleiner sein als die obere Messwertgrenze.

- ▶ Überprüfen Sie die eingegebenen Werte und korrigieren Sie diese.

B.4 Fehlermeldungen bei Ergebniswerten / Aktionen

B.4.1 Ungültige Ausgangs LED ausgewählt

Die Ausgewählte LED existiert bei diesem Gerät nicht und muss richtig eingestellt werden.

- ▶ Überprüfen Sie die LED-Einstellung und korrigieren Sie diese.

B.4.2 Ausgangs LED doppelt benutzt

Die ausgewählte LED wird im aktuellen CM-Programm bereits verwendet und darf nicht doppelt vorhanden sein.

- ▶ Überprüfen Sie die LED-Auswahl und korrigieren Sie diese.

B.4.3 Ungültiger digitaler Ausgang

Die Anzahl der digitalen Ausgänge ist Geräteabhängig. Dieser Fehler wird gesetzt, wenn eine Ausgangsklemme gewählt wird, die ein Gerät nicht hat.

- ▶ Überprüfen Sie die Auswahl und korrigieren Sie diese.

B.4.4 Doppelter digitaler Ausgang

Die Ausgangsklemme des digitalen Ausganges darf nur einmal in einem CM-Programm vorhanden sein.

- ▶ Überprüfen Sie die eingestellte Ausgangsklemme und korrigieren Sie diese.

B.4.5 Ungültiger analoger Ausgang

Die Anzahl der analogen Ausgänge ist Geräteabhängig. Dieser Fehler wird gesetzt, wenn ein Ausgang gewählt wird, der ein Gerät nicht hat.

- ▶ Überprüfen Sie die Auswahl und korrigieren Sie diese.

B.4.6 Doppelter analoger Ausgang

Der eingestellte Ausgang des analogen Ausganges darf nur einmal in einem CM-Programm vorhanden sein.

- ▶ Überprüfen Sie die Ausgangs-Einstellungen und korrigieren Sie diese.

B.4.7 Zu viele boolesche Ausgabefelder

Die Anzahl an booleschen Ausgabefeldern in einem CM-Programm ist Geräteabhängig.

- ▶ Reduzieren Sie die booleschen Ausgabefelder auf das geräteabhängige Maximum.

B.4.8 Doppelt boolesches Ausgabefeld

Die Beschriftung eines booleschen Ausgabefeldes darf nur einmal in einem CM-Programm vorhanden sein.

- ▶ Überprüfen Sie die Beschriftung und korrigieren Sie diese.

B.4.9 Die Bitnummer muss eine Zahl zwischen 0 und 14 sein

Bei der Funktion boolesches Ausgabefeld darf die Eigenschaft „Bitnummer“ nicht außerhalb des Bereiches 0 .. 14 liegen.

- ▶ Überprüfen Sie den eingegebenen Wert und korrigieren Sie diesen.

B.4.10 Zu viele numerische Ausgabefelder

Die Anzahl an numerischen Ausgabefeldern in einem CM-Programm ist Geräteabhängig.

- ▶ Reduzieren Sie die numerischen Ausgabefelder auf das geräteabhängige Maximum.

B.4.11 Doppelt numerisches Ausgabefeld

Die Beschriftung eines numerischen Ausgabefeldes darf nur einmal in einem CM-Programm vorhanden sein.

- ▶ Überprüfen Sie die Beschriftung und korrigieren Sie diese.

B.4.12 Nachricht und Telefonnummer zu lang

Die Länge der Nachricht + Telefonnummer ist zusammen auf 230 Zeichen begrenzt.

- ▶ Überprüfen Sie die entsprechenden Eingaben und korrigieren Sie diese.

HYDAC ELECTRONIC GMBH

Hauptstr. 27
D-66128 Saarbrücken
Germany

Web: www.hydac.com
E-Mail: electronic@hydac.com
Tel.: +49-(0)6897-509-01
Fax: +49-(0)6897-509-1726

HYDAC Service

Für Fragen zu Reparaturen
steht Ihnen der HYDAC
Service zur Verfügung:

HYDAC SERVICE GMBH

Hauptstr. 27
D-66128 Saarbrücken
Germany

Tel.: +49-(0)6897-509-1936
Fax: +49-(0)6897-509-1933

Anmerkung

Die Angaben in diesem Handbuch beziehen sich auf die beschriebenen Betriebsbedingungen und Einsatzfälle. Bei abweichenden Einsatzfällen und/oder Betriebsbedingungen wenden Sie sich bitte an die entsprechende Fachabteilung.

Bei technischen Fragen, Hinweisen oder Störungen nehmen Sie bitte Kontakt mit Ihrer HYDAC- Vertretung auf.

Technische Änderungen sind vorbehalten.