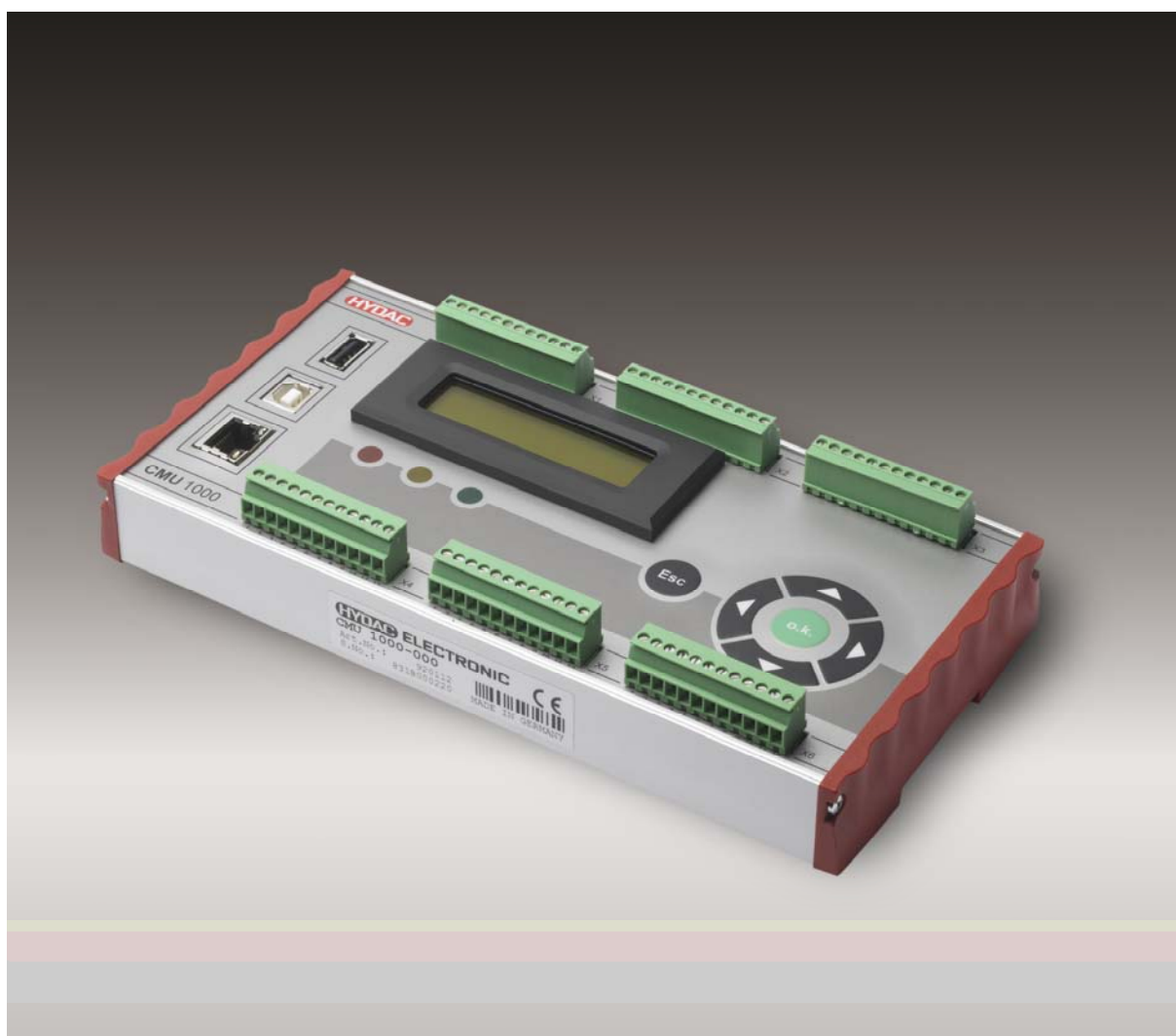



## Condition Monitoring Unit **CMU 1000**

**Handbuch**  
(Originalanleitung)





## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>9</b>
1.1	Vorkenntnisse .....	9
1.2	Struktur des Handbuchs.....	9
1.3	Urheberschutz.....	10
1.4	Hinweis zur Gewährleistung .....	10
1.5	Konformitätserklärung  .....	10
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>11</b>
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	11
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	12
2.3	System-Konfiguration .....	12
<b>3</b>	<b>Aufbau und Funktion</b> .....	<b>13</b>
3.1	Hardware-Aufbau .....	13
3.2	Bedienelemente / Anschlüsse .....	13
3.3	Klemmenbelegungen .....	14
3.4	Anschluss-Beispiele.....	20
3.4.1	SMART-Sensoren .....	20
3.4.2	Standard HSI-Sensoren .....	21
3.4.3	Standard Analog-Sensoren .....	21
3.4.4	SMART-Sensoren und Standard Analog-Sensoren .....	21
3.4.5	GSM-Modul CSI-F-10 .....	22
<b>4</b>	<b>Installation und Erstinbetriebnahme</b> .....	<b>23</b>
4.1	Auspacken .....	23
4.2	Richtlinien für die Installation .....	23
4.3	Bedienelemente am Gerät.....	24
4.4	Anschluss der Spannungsversorgung .....	24
4.5	Verhalten beim Einschalten / Neustart.....	25
4.5.1	Kein CM-Programm im Gerät vorhanden .....	25
4.5.2	CM-Programm im Gerät vorhanden.....	25
<b>5</b>	<b>Grundeinstellungen / Menüstruktur</b> .....	<b>27</b>
5.1	Konfiguration am Gerät .....	27
5.1.1	Menü-Struktur bei Bedienung am Gerät .....	27
5.1.2	Tastenfunktionen bei Bedienung am Gerät .....	28
5.2	Konfiguration über PC-Software CMWIN.....	29
5.2.1	Direktverbindung.....	29
5.2.2	Direktverbindung über HSI-Bus.....	33
5.2.2.1	Geräteanschluss über CSI-B-2 Schnittstellenmodul.....	33
5.2.2.2	Verbindungsaufbau über Schnittstellenmodul CSI-B-2 .....	34
5.2.2.3	Geräteanschluss ohne Schnittstellenmodul CSI-B-2 .....	36
5.2.2.4	Verbindungsaufbau ohne Schnittstellenmodul CSI-B-2 .....	36
5.2.3	Modem-Verbindung .....	41

5.2.3.1	Geräteanschluss / Anschlussbelegungen .....	41
5.2.3.2	Verbindungsaufbau mit GSM-Funkmodul CSI-F-10.....	42
5.2.3.3	Verbindungsaufbau mit CMU 1000 über GSM Mobilfunknetz.....	46
5.2.4	TCP-Verbindung .....	49
5.2.4.1	Geräteanschluss .....	49
5.2.4.2	Verbindungsaufbau .....	49
5.2.5	Aktionen .....	52
5.2.5.1	Gerätestatus anzeigen .....	52
5.2.5.2	Geräteinformationen anzeigen.....	53
5.2.5.3	Messwerte anzeigen.....	53
5.2.5.4	Aufnahmen verwalten .....	54
5.2.5.5	Dialog führen.....	54
5.2.5.6	Konfigurationen verwalten.....	59
5.2.5.7	Busadresse einstellen.....	62
5.2.5.8	Sensorkonstellationen verwalten.....	63
5.2.5.9	Eingangswerte anzeigen .....	64
5.2.6	Extras.....	65
5.2.6.1	Firmware updaten.....	65
5.2.6.2	Passwortschutz setzen .....	68
5.2.6.3	Passwort ändern.....	69
5.2.6.4	Passwortschutz aufheben.....	69
5.2.6.5	Befehle senden .....	69
<b>6</b>	<b>CM Editor .....</b>	<b>70</b>
<b>6.1</b>	<b>Menü-Leiste .....</b>	<b>71</b>
6.1.1	Datei .....	71
6.1.2	CM-Programm.....	72
6.1.3	Gruppieren.....	76
6.1.4	Gerät .....	76
6.1.5	Sensorkonstellation .....	77
6.1.6	Sensorkonfiguration .....	79
6.1.7	Extras.....	81
<b>6.2</b>	<b>Fensteraufteilung.....</b>	<b>82</b>
6.2.1	Fenster „Funktionseigenschaften“ .....	82
6.2.2	Fenster „Funktionsliste“ .....	82
6.2.3	Fenster „Verknüpfte Funktionen“ .....	82
6.2.4	Fenster „Funktionen“ .....	82
<b>7</b>	<b>CM-Programm Funktionen .....</b>	<b>83</b>
<b>7.1</b>	<b>Allgemeines zu Funktionen.....</b>	<b>83</b>
7.1.1	Ein- / Ausgänge .....	83
7.1.1.1	Numerische Werte .....	83
7.1.1.2	Boolesche Werte.....	83
7.1.2	Parameter.....	84
7.1.2.1	Numerische Parameter.....	84
7.1.2.2	Ganzzahl.....	84
7.1.2.3	Eingabeliste .....	84
7.1.2.4	Boolesche Parameter .....	84
7.1.2.5	Zeichenkette .....	84
7.1.2.6	Wertetabelle.....	84
7.1.2.7	Uhrzeit .....	84
<b>7.2</b>	<b>Datenquellen .....</b>	<b>85</b>
7.2.1	Numerische Konstante.....	85

7.2.2	Messwert .....	85
7.2.3	Digitaleingang .....	85
7.2.4	Numerische Eingabe.....	86
7.2.5	Boolesche Eingabe .....	86
7.2.6	Zeitgeber.....	87
7.2.7	Schaltuhr.....	87
7.2.8	Fehlerereignis .....	88
7.2.9	Boolesche Konstante .....	88
7.2.10	Statusbit.....	88
7.2.11	Sequenz .....	89
7.2.12	Übergang (im Feld „Ergebniswerte / Aktionen“)	89
<b>7.3</b>	<b>Numerische Berechnungen .....</b>	<b>90</b>
7.3.1	Addition.....	90
7.3.2	Subtraktion .....	90
7.3.3	Multiplikation.....	90
7.3.4	Division .....	90
7.3.5	Divisionsrest.....	91
7.3.6	Absolutwert .....	91
7.3.7	Vorzeichenwechsel.....	91
7.3.8	Runden .....	91
7.3.9	Potenzieren .....	92
7.3.10	Quadratwurzel .....	92
7.3.11	Potenz zur Basis e.....	92
7.3.12	Natürlicher Logarithmus .....	92
7.3.13	Dekadischer Logarithmus.....	93
7.3.14	Integral.....	93
7.3.15	Differentialquotient .....	94
<b>7.4</b>	<b>Numerische Operationen .....</b>	<b>95</b>
7.4.1	Minimum .....	95
7.4.2	Maximum .....	95
7.4.3	Limitieren .....	95
7.4.4	Wenn – Dann – Sonst.....	95
7.4.5	Mittelwert.....	96
7.4.6	Flankengesteuerter Mittelwert.....	96
7.4.7	Wert merken .....	96
	Minimum merken .....	97
7.4.8	Maximum merken .....	97
7.4.9	Tabellenwert.....	98
7.4.10	Tabellenindex .....	98
7.4.11	Kennlinie .....	99
7.4.12	Rampe.....	99
<b>7.5</b>	<b>Zählfunktionen .....</b>	<b>100</b>
7.5.1	Pulse zählen.....	100
7.5.2	Stoppuhr .....	100
<b>7.6</b>	<b>Numerische Bedingungen .....</b>	<b>101</b>
7.6.1	Gleich .....	101
7.6.2	Ungleich .....	101
7.6.3	Größer.....	102
7.6.4	Größer - Gleich.....	102
7.6.5	Kleiner .....	102
7.6.6	Kleiner - Gleich .....	103
7.6.7	Innerhalb.....	103

7.6.8	Außerhalb .....	103
<b>7.7</b>	<b>Boolesche Verknüpfungen .....</b>	<b>104</b>
7.7.1	Nicht .....	104
7.7.2	Und .....	104
7.7.3	Nicht - Und .....	104
7.7.4	Oder .....	105
7.7.5	Nicht - Oder .....	105
7.7.6	Exklusiv Oder .....	106
7.7.7	Nicht Exklusiv Oder .....	106
<b>7.8</b>	<b>Sonstige boolesche Operationen .....</b>	<b>107</b>
7.8.1	Schaltzustand merken .....	107
7.8.2	Schaltverzögerung .....	107
7.8.3	T - Flipflop .....	108
7.8.4	Mono Flop .....	108
7.8.5	RS - Flipflop .....	109
7.8.6	Puls generierung .....	109
<b>7.9</b>	<b>Ergebniswerte .....</b>	<b>110</b>
7.9.1	Numerischer Ausgabewert .....	110
7.9.2	Boolescher Ausgabewert .....	111
<b>7.10</b>	<b>Aktionen .....</b>	<b>112</b>
7.10.1	Schaltausgang setzen .....	112
7.10.2	Analogausgang setzen .....	112
7.10.3	Meldung anzeigen .....	113
7.10.4	LED einschalten .....	113
7.10.5	Protokoll-Eintrag erstellen .....	114
7.10.6	Schnelle Protokoll-Einträge erstellen .....	114
7.10.7	Neues Protokoll beginnen .....	114
7.10.8	Übergang (Siehe Kap. 7.2.12) .....	114
7.10.9	SMS versenden .....	115
<b>7.11</b>	<b>Sonstiges .....</b>	<b>115</b>
7.11.1	Kommentar .....	115
<b>8</b>	<b>Fehlermeldungen CM-Programm-Erstellung .....</b>	<b>116</b>
<b>8.1</b>	<b>Übergeordnete Fehlermeldungen .....</b>	<b>117</b>
8.1.1	Funktion in diesem Modus nicht vorhanden .....	117
<b>8.2</b>	<b>Fehlermeldungen bei Datenquellen .....</b>	<b>117</b>
8.2.1	Ungültige Kanaleinstellung .....	117
8.2.2	Doppelter Kanalname .....	117
8.2.3	Ungültiger Digitaleingang .....	117
8.2.4	Doppelter Digitaleingang .....	117
8.2.5	Zu viele boolesche Eingabewerte .....	117
8.2.6	Keine Beschriftung bei booleschem Eingabewert .....	117
8.2.7	Doppelte Beschriftung bei booleschen Eingabewerten .....	117
8.2.8	Zu viele numerische Eingabewerte .....	117
8.2.9	Keine Beschriftung bei numerischem Eingabewert .....	118
8.2.10	Doppelte Beschriftung bei numerischem Eingabewert .....	118
8.2.11	Doppelte Fehlerquelle .....	118
<b>8.3</b>	<b>Fehlermeldungen bei Operationen / Bedingungen .....</b>	<b>118</b>
8.3.1	Untere und obere Messwertgrenze zu nah beieinander .....	118
8.3.2	Messwertgrenzen außerhalb des Bereiches von -30000 bis 30000 .....	118
8.3.3	Untere Messwertgrenze größer als obere Messwertgrenze .....	118

<b>8.4</b>	<b>Fehlermeldungen bei Ergebniswerten / Aktionen .....</b>	<b>118</b>
8.4.1	Ungültige Ausgangs LED ausgewählt.....	118
8.4.2	Ausgangs LED doppelt benutzt.....	118
8.4.3	Ungültiger digitaler Ausgang .....	119
8.4.4	Doppelter digitaler Ausgang.....	119
8.4.5	Ungültiger analoger Ausgang.....	119
8.4.6	Doppelter analoger Ausgang .....	119
8.4.7	Zu viele boolesche Ausgabefelder.....	119
8.4.8	Doppeltes boolesches Ausgabefeld .....	119
8.4.9	Die Bitnummer muss eine Zahl zwischen 0 und 14 sein.....	119
8.4.10	Zu viele numerische Ausgabefelder .....	119
8.4.11	Doppeltes numerisches Ausgabefeld.....	119
8.4.12	Nachricht und Telefonnummer zu lang .....	120
<b>9</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>121</b>
<b>9.1</b>	<b>Versorgung.....</b>	<b>121</b>
<b>9.2</b>	<b>Anschluss von Sensoren .....</b>	<b>121</b>
<b>9.3</b>	<b>Analoge Eingänge .....</b>	<b>121</b>
<b>9.4</b>	<b>Digitale Eingänge.....</b>	<b>121</b>
<b>9.5</b>	<b>Messkanäle .....</b>	<b>122</b>
<b>9.6</b>	<b>Analoge Ausgänge .....</b>	<b>122</b>
<b>9.7</b>	<b>Digitale Ausgänge .....</b>	<b>122</b>
<b>9.8</b>	<b>Recheneinheit.....</b>	<b>122</b>
<b>9.9</b>	<b>Schnittstellen.....</b>	<b>122</b>
9.9.1	Tastatur .....	122
9.9.2	Anzeige.....	122
9.9.3	USB Mass Storage Device .....	122
9.9.4	Ethernet .....	123
9.9.5	Serielle Schnittstelle 0 (UART 0).....	123
9.9.6	HSI Master .....	123
9.9.7	USB Device .....	123
<b>9.10</b>	<b>Zykluszeit .....</b>	<b>123</b>
<b>9.11</b>	<b>Einsatz- und Umgebungsbedingungen .....</b>	<b>123</b>
<b>9.12</b>	<b>Abmessungen und Gewicht .....</b>	<b>123</b>
<b>9.13</b>	<b>Technische Normen .....</b>	<b>123</b>
<b>9.14</b>	<b>Lieferumfang .....</b>	<b>124</b>
<b>9.15</b>	<b>Wartung und Reinigung .....</b>	<b>124</b>
<b>9.16</b>	<b>Recycling und Entsorgung.....</b>	<b>124</b>
<b>10</b>	<b>Bestellangaben.....</b>	<b>124</b>
<b>11</b>	<b>Zubehör.....</b>	<b>125</b>

## Vorwort

Für Sie, den Benutzer unseres Produktes, haben wir in dieser

Dokumentation die wichtigsten Hinweise zum Bedienen und Warten zusammengestellt.

Sie dient Ihnen dazu, das Produkt kennen zu lernen und seine bestimmungsgemäßen Einsatzmöglichkeiten optimal zu nutzen.

Diese Dokumentation muss ständig am Einsatzort verfügbar sein. Bitte beachten Sie, dass die in dieser Dokumentation gemachten Angaben der Gerätetechnik zu dem Zeitpunkt der Literaturerstellung entsprechen. Abweichungen bei technischen Angaben, Abbildungen und Maßen sind deshalb möglich.

Entdecken Sie beim Lesen dieser Dokumentation Fehler oder haben weitere Anregungen und Hinweise, so wenden Sie sich bitte an:

HYDAC ELECTRONIC GMBH  
Technische Dokumentation  
Hauptstraße 27  
66128 Saarbrücken  
-Deutschland-  
Tel: +49(0)6897 / 509-01  
Fax: +49(0)6897 / 509-1726  
Email: [electronic@hydac.com](mailto:electronic@hydac.com)

Die Redaktion freut sich über Ihre Mitarbeit.

**„Aus der Praxis für die Praxis“**



# 1 Allgemeines

Dieses Handbuch ist Bestandteil des Gerätes. Es enthält Texte und Grafiken zum korrekten Umgang mit dem Produkt und muss vor der Installation, Montage und dem Betrieb des Gerätes gelesen werden.

Das Handbuch bietet Informationen zum sicheren Betrieb sowie zum Installieren und Programmieren der Condition Monitoring Unit CMU 1000. Es wendet sich an Ingenieure, Programmierer, Inbetriebnehmer sowie Wartungspersonal mit allgemeinen Kenntnissen der Automatisierungstechnik.

Wenn Sie dieses Handbuch in der empfohlenen Art und Weise verwenden, werden Sie Ihr Ziel, eine effektive und betriebssichere Anwendung der CMU 1000, schnell erreichen können. An dieser Stelle geben wir Ihnen einen Überblick über folgende Punkte:

- Welche Vorkenntnisse sind notwendig, um die CMU 1000 programmieren zu können?
- Wie ist dieses Handbuch aufgebaut?
- Wie finden Sie sich in diesem Handbuch zurecht?
- Welche Informationen finden Sie in diesem Handbuch?

## 1.1 Vorkenntnisse

Es sind keine speziellen Vorkenntnisse zur Programmierung der CMU 1000 erforderlich.

Allgemeine Kenntnisse im Bereich der Automatisierungstechnik oder speicherprogrammierbaren Steuerungen, Kenntnisse der Steuerungstechnik oder SPS-Programmierkenntnisse 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:

**Gefahr!**

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten werden, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

**Warnung!**

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

**Vorsicht!**

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

**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.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

### 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 mit 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.

### 1.5 Konformitätserklärung **CE**

Dieses Produkt ist mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet und entspricht damit den zur Zeit geltenden deutschen Zulassungsbestimmungen und europäischen Normen. Damit ist die Einhaltung der geltenden Richtlinien der elektromagnetischen Verträglichkeit und der Sicherheitsbestimmungen nach der Niederspannungsrichtlinie gewährleistet.

Dieses Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:  
EN 61000-6-1 / 2 / 3 / 4

## 2 Sicherheit

### 2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Befolgen Sie die Angaben in dieser Beschreibung. Das Nichtbeachten der Hinweise, der Betrieb außerhalb der nachstehend bestimmungsgemäßen Verwendung, die falsche Installation / Montage 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.

Kontrollieren Sie unmittelbar nach dem Auspacken den Lieferumfang auf Vollständigkeit sowie den einwandfreien Zustand des Gerätes.

Inbetriebsetzung und Betrieb des Gerätes darf nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden, welches im Sinne der EMV- und der Niederspannungs-Richtlinie als "fachkundig" angesehen werden kann.

Qualifiziertes Personal sind Personen, welche die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Alle einschlägigen und allgemein anerkannten sicherheitstechnischen Bestimmungen sind dabei einzuhalten.

Erfolgt die Spannungsversorgung des Gerätes nicht von einem mobilen Bordnetz (24 V Batteriebetrieb), ist darauf zu achten, dass die externe Spannung entsprechend den Kriterien für sichere Kleinspannung (SELV gemäß EN 60950) erzeugt und zugeführt wird, da diese ohne weitere Maßnahmen zur Versorgung der angeschlossenen Steuerung, der Sensorik und der Aktorik zur Verfügung gestellt wird. Die Verdrahtung aller in Zusammenhang mit dem SELV-Kreis des Geräts stehenden Signale muss ebenfalls den SELV-Kriterien entsprechen (sichere Schutzkleinspannung, galvanisch sicher getrennt von anderen Stromkreisen).

Wird die zugeführte SELV-Spannung extern geerdet (PELV gemäß EN 50178), so geschieht dies in der Verantwortung des Betreibers und im Rahmen der dort geltenden nationalen Installations-Vorschriften.

Alle Aussagen in dieser Bedienungsanleitung beziehen sich auf das bezüglich der SELV-Spannung nicht geerdete Gerät.

Generell ist für die Versorgungsspannung DIN VDE 0100 Teil 410 zu beachten.

An den Anschlussklemmen dürfen jeweils nur die in den technischen Daten, bzw. auf dem Geräteaufdruck angegebenen Signale eingespeist bzw. die zugelassenen Zubehörkomponenten der HYDAC ELECTRONIC GMBH angeschlossen werden.

Das Gerät kann gemäß nachstehender technischer Spezifikation in einem weiten Umgebungs-Temperaturbereich betrieben werden. Aufgrund der zusätzlichen Eigenerwärmung kann es am Gehäuse beim Berühren in heißer Umgebung zu hohen wahrnehmbaren Temperaturen kommen.

Bei Fehlfunktionen oder Unklarheiten setzen Sie sich bitte mit Ihrer HYDAC-Vertretung in Verbindung. Fremdeingriffe in das Gerät können schwerwiegende Beeinträchtigungen der Sicherheit von Personen und Anlagen zur Folge haben. Sie sind nicht zulässig und führen zu jeglichem Haftungs- und Gewährleistungs-Ausschluss.

Störungssuche und Reparatur dürfen ausschließlich von unserem Kundendienst HYDAC SERVICE GMBH durchgeführt werden.

## 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die CMU 1000 ist eine elektronische Auswerteeinheit zur permanenten Zustandsüberwachung von Maschinen und Anlagen. Dazu muss das Gerät mit Maschinendaten versorgt werden, welche über die angeschlossenen Sensoren aufgenommen werden. Die aufgezeichneten Daten (verarbeitet oder unverarbeitet) können von der CMU 1000 über verschiedene Schnittstellen oder als Analogwert an andere Einheiten und/oder Überwachungsebenen weitergeleitet werden. Über die integrierten Analog- und Digitalausgänge kann das Gerät auch direkt in die überwachte Maschine / Anlage eingreifen.

Die Einheiten der CMU 1000-Familie sind für den Einsatz unter erschwerten Bedingungen (erweiterter Temperaturbereich) ausgelegt. Sie sind damit geeignet zum direkten Einbau in Maschinen im stationären sowie mobilen und robusten Einsatz.

Die Ein- und Ausgänge sind durch ihre Spezifikation speziell für diesen Einsatz ausgelegt. Integrierte Hardware- und Software-Funktionen (Betriebssystem) bieten einen hohen Schutz für die Maschine.

### **Warnung!**



Das Gerät darf nur für die im Handbuch vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von HYDAC ELECTRONIC GMBH zugelassenen Zubehörkomponenten verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Die Applikations-Software, das „CM-Programm“, kann vom Anwender komfortabel mit dem „CM-Editor“ auf einem PC selbst erstellt werden. Der „CM-Editor“ ist Bestandteil der HYDAC PC-Software „CMWIN“ ab Version 3.x.

### **Hinweis!**



Alle in dieser Dokumentation später beschriebenen Programmierverfahren und Softwarefunktionen beziehen sich auf den „CM-Editor“ in Anlehnung an die IEC 61131. Für die sichere und applikationsgerechte Funktion der CM-Programme, die vom Anwender erstellt werden, ist dieser selbst verantwortlich.

## 2.3 System-Konfiguration

Bei der CMU 1000 handelt es sich um ein Gerätekonzept sowohl für den Einzelbetrieb, als auch für den Serieneinsatz. Das bedeutet, dass die Geräte optimal auf den jeweiligen Einsatzfall konfiguriert werden können. Falls erforderlich, sind auch Sonderfunktionen und spezielle Hardwarelösungen realisierbar.

### **Hinweis!**



Grundsätzlich gilt:

Alle Ausführungen, Beschreibungen und Erklärungen in diesem Handbuch sind allgemeingültig für die Standardausführung der CMU 1000.

Ob bestimmte in der Dokumentation beschriebene Funktionen, Hardwareoptionen, Ein- und Ausgänge in der Hardware verfügbar sind, muss in jedem Fall vor dem Einsatz der Steuerungsmodule überprüft werden.

### 3 Aufbau und Funktion

Die CMU 1000 ist eine elektronische Einrichtung zur regelmäßigen (permanenten) Zustandserfassung von hydraulischen Anlagen oder Maschinen. Dieser Vorgang wird auch als „*Condition Monitoring*“ bezeichnet.

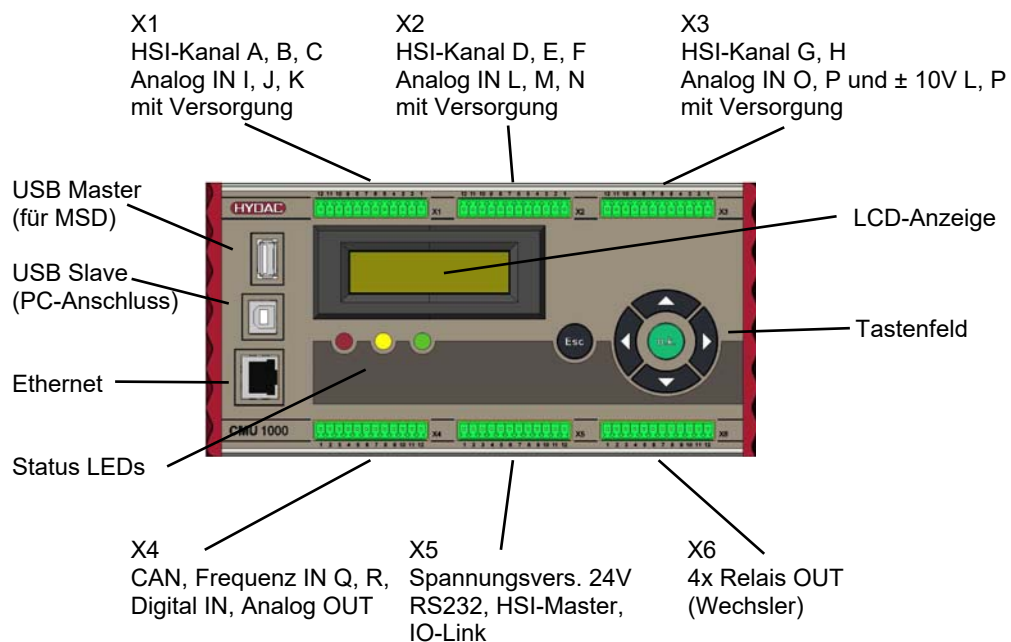
#### 3.1 Hardware-Aufbau

Zur Erfüllung der vor genannten Aufgabe muss die CMU 1000 mit relevanten Maschinen- und / oder Anlagendaten versorgt werden, welche sie über angeschlossene Sensoren erhält. Die aufgezeichneten Daten können (verarbeitet oder unverarbeitet) von der CMU 1000 über verschiedene Schnittstellen oder als Analogwert an andere Einheiten weitergeleitet werden.

Zur Statusanzeige und Darstellung von Meldungen und Werten stehen der CMU 1000 eine hintergrundbeleuchtete LCD-Anzeige sowie drei verschiedenfarbige LEDs zur Verfügung.

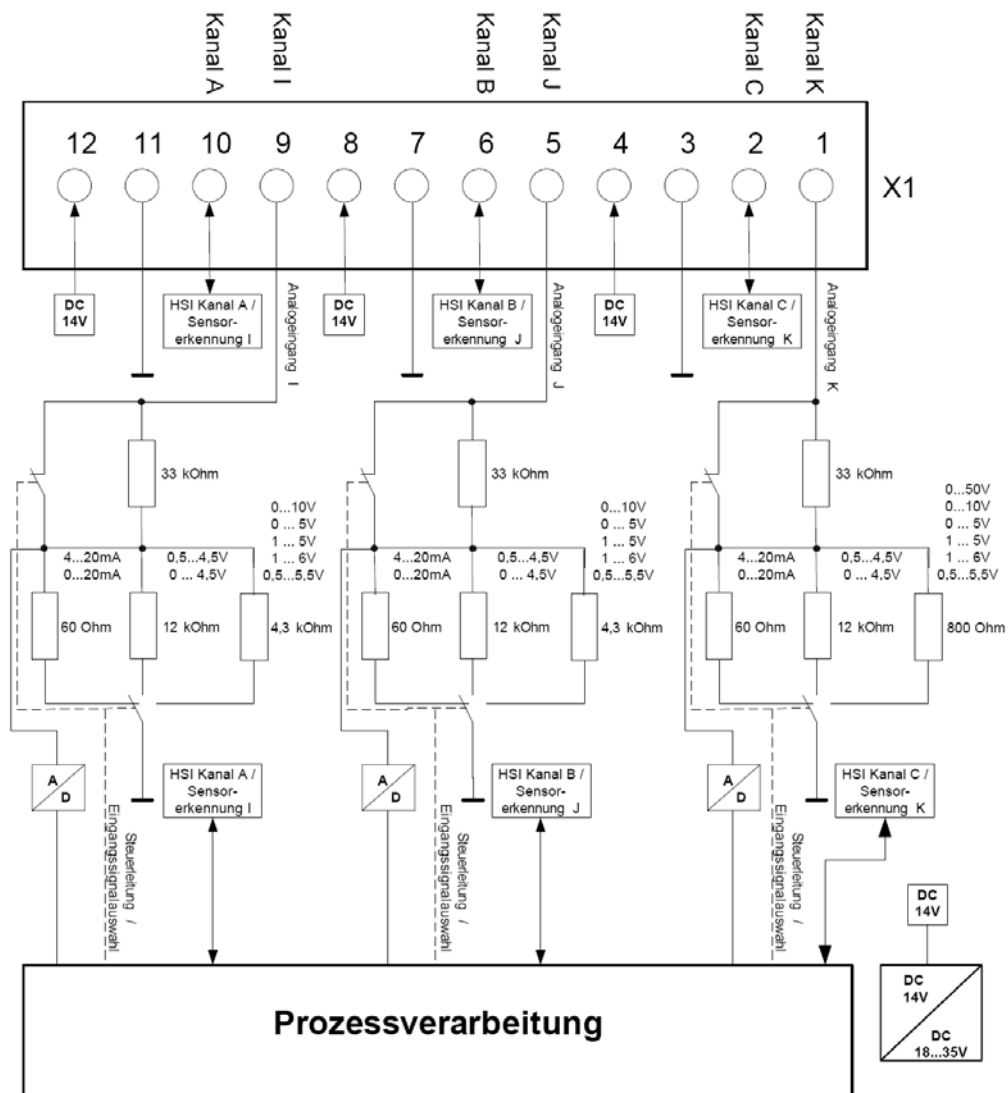
Die Eingabe von Daten und Befehlen kann u.a. direkt am Gerät über ein Tastenfeld, innerhalb der vorgegebenen Menüstruktur, erfolgen.

#### 3.2 Bedienelemente / Anschlüsse

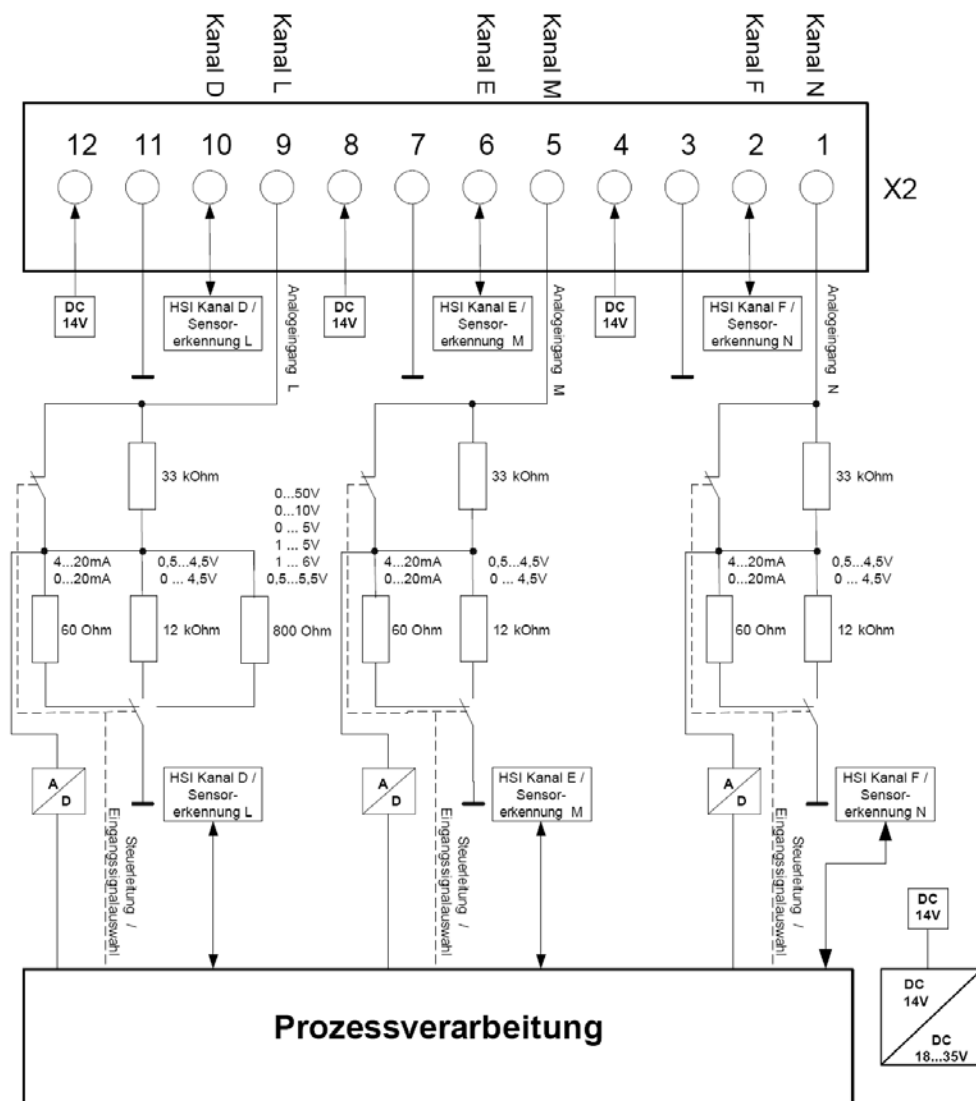


### 3.3 Klemmenbelegungen

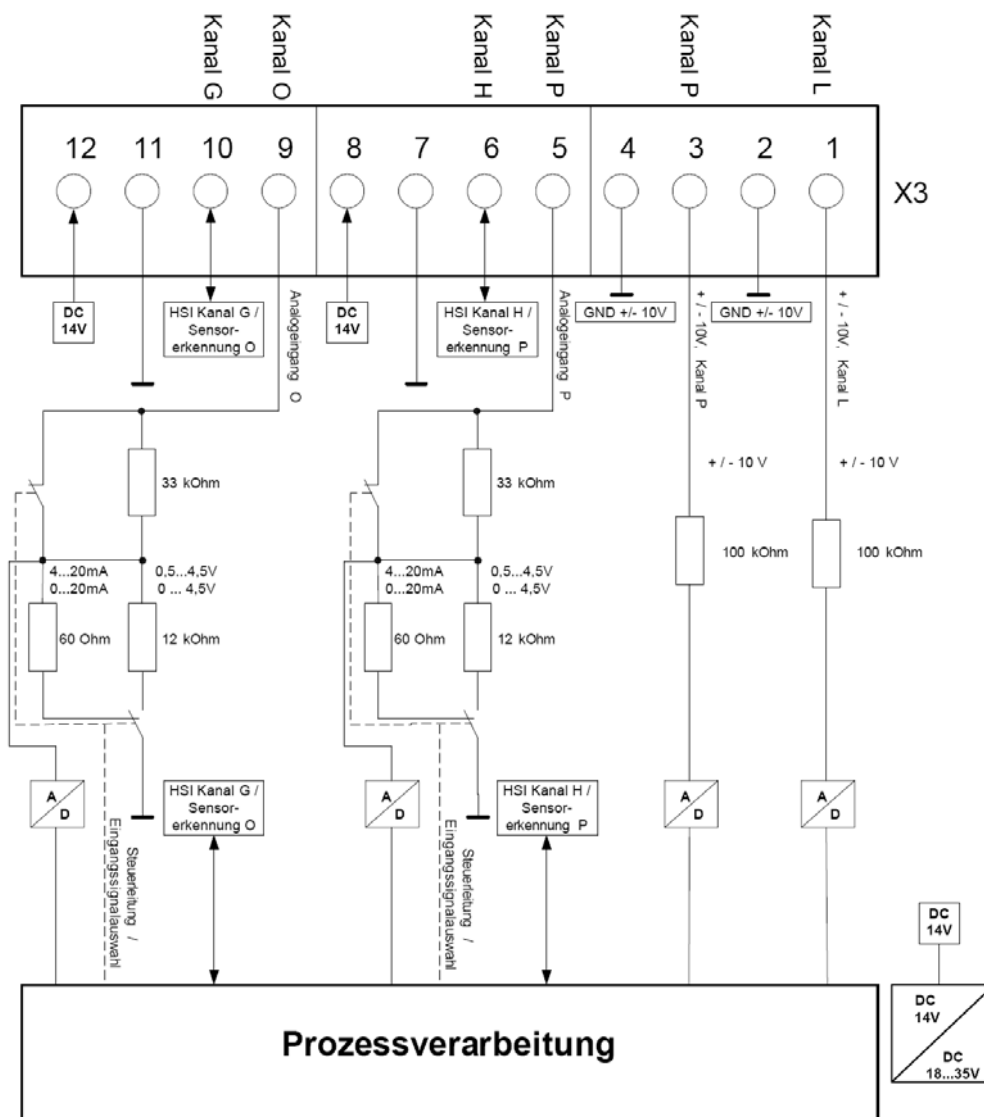
Stecker	Pin	Kanal	Funktion	I/O
X1	1	K	Analogeingang K	IN
	2	C	HSI Kanal C / Sensorerkennung Eingang K	IN / OUT
	3		GND	
	4		Versorgung	
	5	J	Analogeingang J	IN
	6	B	HSI Kanal B / Sensorerkennung Eingang J	IN / OUT
	7		GND	
	8		Versorgung	
	9	I	Analogeingang I	IN
	10	A	HSI Kanal A / Sensorerkennung Eingang I	IN / OUT
	11		GND	
	12		Versorgung	



Stecker	Pin	Kanal	Funktion	I/O
X2	1	N	Analogeingang N	IN
	2	F	HSI Kanal F / Sensorerkennung Eingang N	IN / OUT
	3		GND	
	4		Versorgung	
	5	M	Analogeingang M	IN
	6	E	HSI Kanal E / Sensorerkennung Eingang M	IN / OUT
	7		GND	
	8		Versorgung	
	9	L	Analogeingang L	IN
	10	D	HSI Kanal D / Sensorerkennung Eingang L	IN / OUT
	11		GND	
	12		Versorgung	

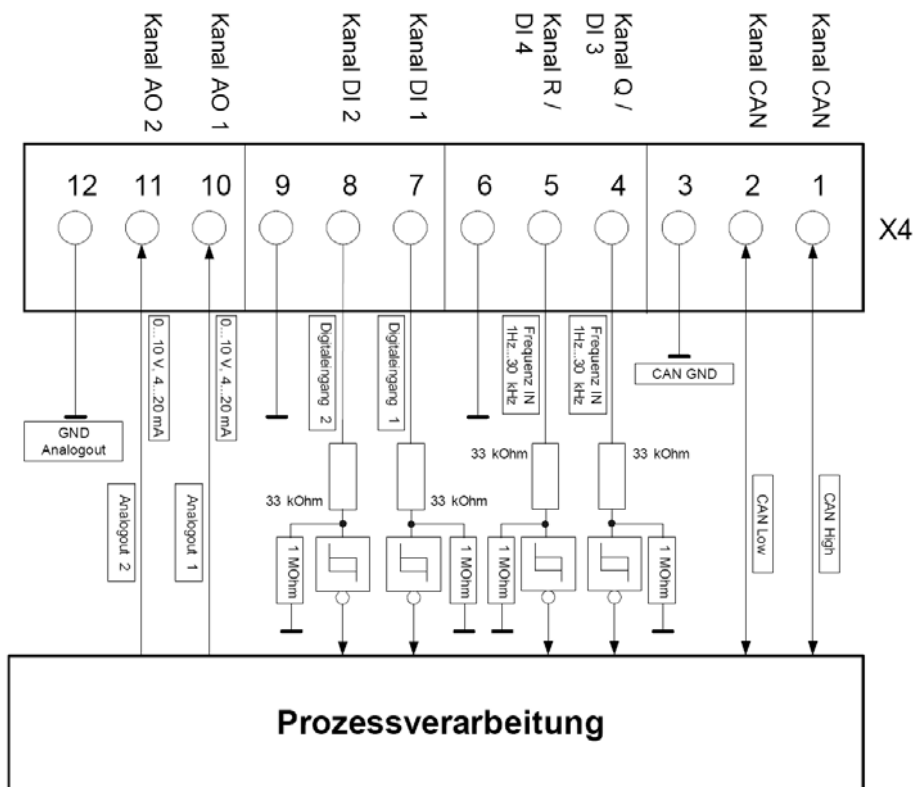


Stecker	Pin	Kanal	Funktion	I/O
<b>X3</b>	1	L	+/-10V, Kanal L	IN
	2		GND +/-10V	
	3	P	+/-10V, Kanal P	IN
	4		GND +/-10V	
	5	P	Analogeingang P	IN
	6	H	HSI Kanal H / Sensorerkennung Eingang P	IN / OUT
	7		GND	
	8		Versorgung	
	9	O	Analogeingang O	IN
	10	G	HSI Kanal G / Sensorerkennung Eingang O	IN / OUT
	11		GND	
	12		Versorgung	

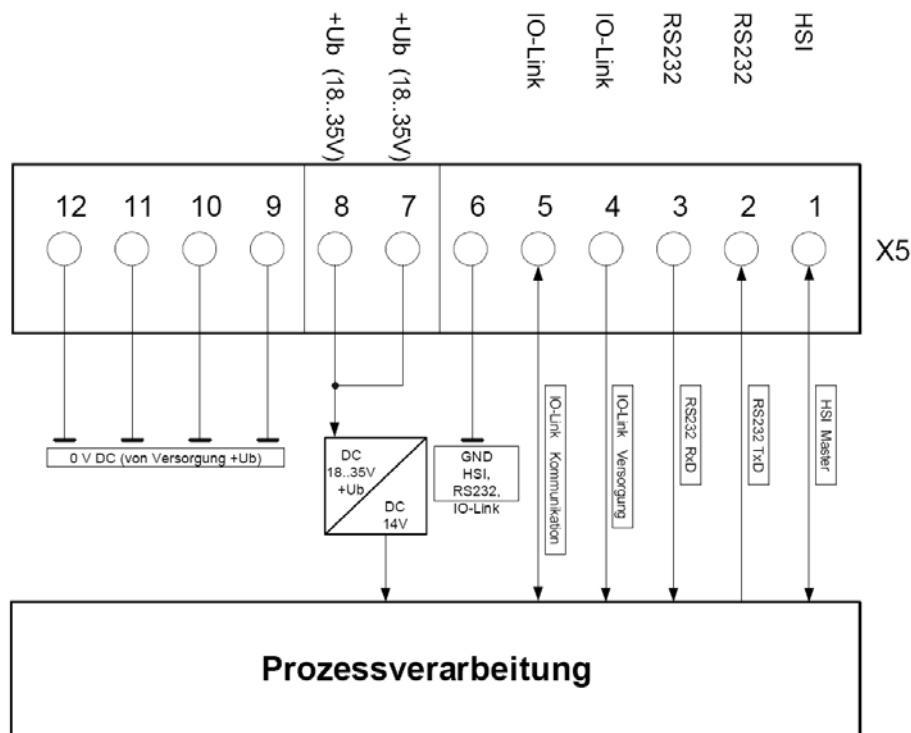




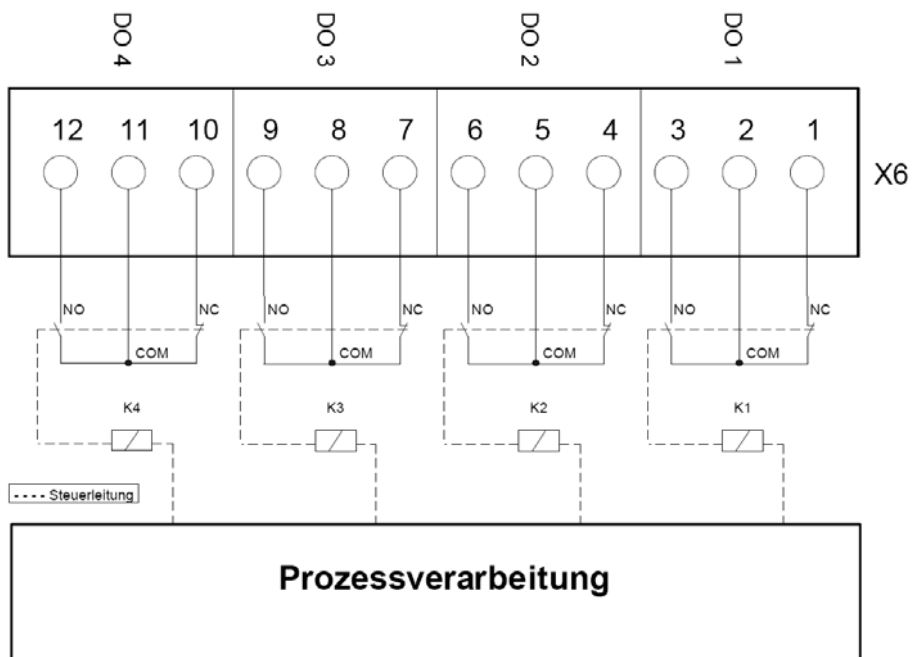
Stecker	Pin	Kanal	Funktion	I/O
X4	1	<b>CAN</b>	CAN Bus Low	IN / OUT
	2	<b>CAN</b>	CAN Bus High	IN / OUT
	3	<b>GND</b>	CAN GND	
	4	<b>Q</b>	Frequenzeingang Q	IN
	5	<b>R</b>	Frequenzeingang R	IN
	6	<b>GND</b>	GND	
	7	<b>DI 1</b>	Digital In 1	IN
	8	<b>DI 2</b>	Digital In 2	IN
	9	<b>GND</b>	GND	
	10	<b>AO 1</b>	Analogausgang 1	OUT
	11	<b>AO 2</b>	Analogausgang 2	OUT
	12	<b>GND</b>	GND Analogausgänge	



Stecker	Pin	Kanal	Funktion	I/O
<b>X5</b>	1	<b>HSI</b>	HSI Master	IN / OUT
	2	<b>RS232</b>	RS232	OUT
	3	<b>RS232</b>	RS232	IN
	4	<b>IO-Link</b>	Versorgung IO-Link	IN
	5	<b>IO-Link</b>	IO-Link Kommunikation	IN / OUT
	6	<b>GND</b>	GND HSI / RS232 / IO-Link	
	7	<b>+U<sub>B</sub></b>	Versorgung +U <sub>B</sub>	
	8	<b>+U<sub>B</sub></b>	Versorgung +U <sub>B</sub>	
	9	<b>0 V DC</b>	Versorgung 0 V DC	
	10	<b>0 V DC</b>	Versorgung 0 V DC	
	11	<b>0 V DC</b>	Versorgung 0 V DC	
	12	<b>0 V DC</b>	Versorgung 0 V DC	

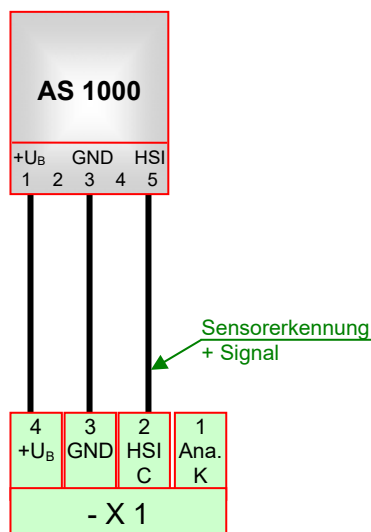
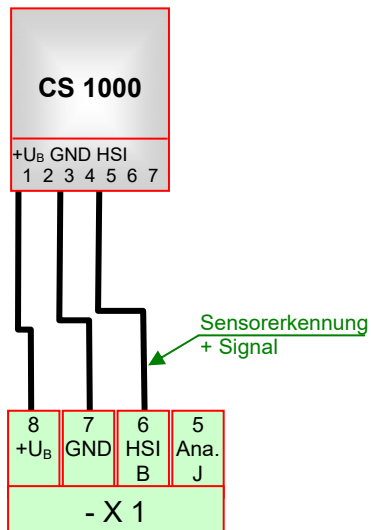
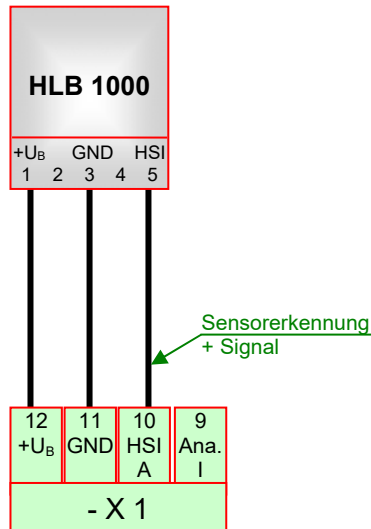


Stecker	Pin	Kanal	Funktion	I/O
X6	1		Relais 1 NC	
	2	<b>DO 1</b>	Relais 1 COM	
	3		Relais 1 NO	
	4		Relais 2 NC	
	5	<b>DO 2</b>	Relais 2 COM	
	6		Relais 2 NO	
	7		Relais 3 NC	
	8	<b>DO 3</b>	Relais 3 COM	
	9		Relais 3 NO	
	10		Relais 4 NC	
	11	<b>DO 4</b>	Relais 4 COM	
	12		Relais 4 NO	

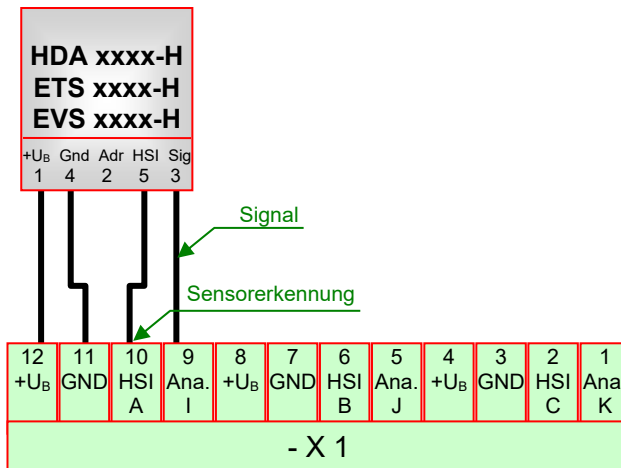


### 3.4 Anschluss-Beispiele

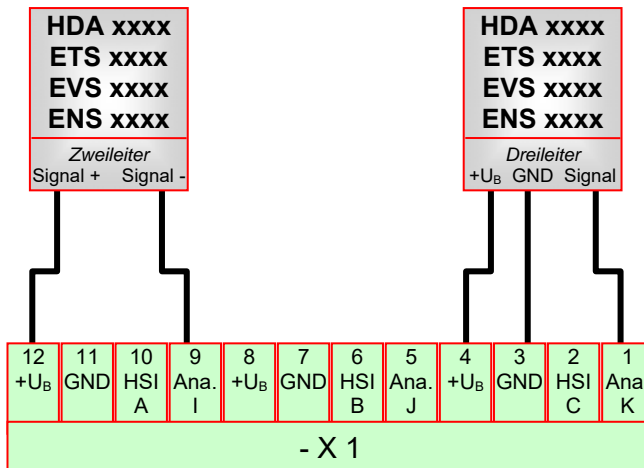
#### 3.4.1 SMART-Sensoren



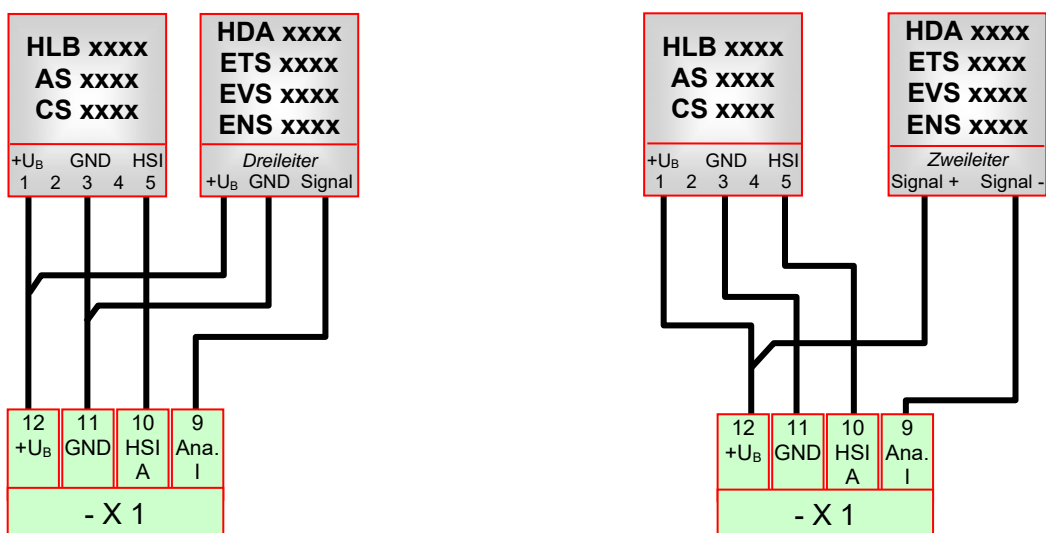
### 3.4.2 Standard HSI-Sensoren



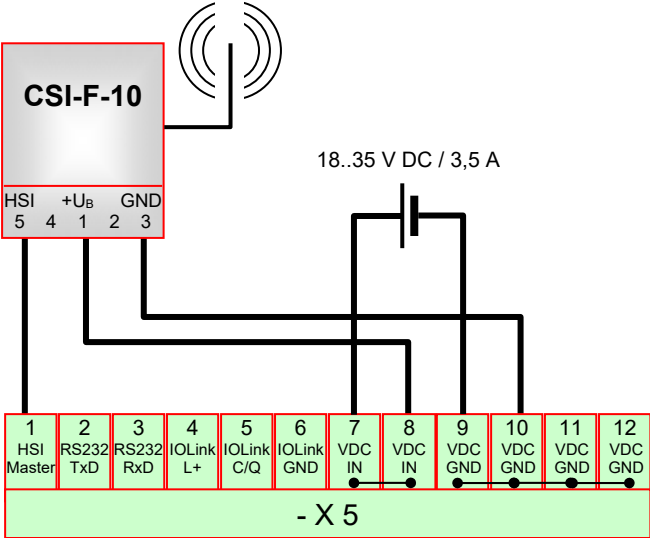
### 3.4.3 Standard Analog-Sensoren



### 3.4.4 SMART-Sensoren und Standard Analog-Sensoren



### 3.4.5 GSM-Modul CSI-F-10



## 4 Installation und Erstinbetriebnahme

### 4.1 Auspacken

Die CMU 1000 wird in einem Karton verpackt geliefert. Achten Sie bei der Annahme und beim Auspacken auf evtl. Transportschäden und zeigen Sie diese dem Spediteur an.

### 4.2 Richtlinien für die Installation

Wir empfehlen den Einbau der CMU 1000 in einen Schaltschrank oder Schaltkasten. Sie können das Gerät sowohl horizontal als auch vertikal auf einer Standard-Hutschiene montieren.



#### **Vorsicht!**

Halten Sie die CMU 1000 Geräte fern von Wärme, Hochspannung und elektrischen Störungen durch andere Verbraucher!

Wenn Sie den Einbauraum der CMU 1000 in Ihrem Schaltschrank planen, berücksichtigen Sie dort vorhandene wärmeerzeugende Geräte und sehen Sie die CMU 1000 in kühleren Bereichen des Schaltschranks vor.

Betreiben Sie ein elektronisches Gerät in hoher Umgebungstemperatur, verringert sich die Zeitspanne bis zum Ausfall.



#### **Hinweis!**

Lassen Sie zu anderen Gerätschaften genügend Abstand für Kühlung und Verdrahtung der CMU 1000!

Die CMU 1000 Geräte sind für natürliche Wärmeabfuhr durch Konvektion ausgelegt. Lassen Sie deshalb oberhalb und unterhalb der Geräte jeweils mindestens 25 mm Freiraum, um die Wärmeabfuhr zu gewährleisten. Sorgen Sie außerdem für eine Mindesteinbautiefe von 75 mm.

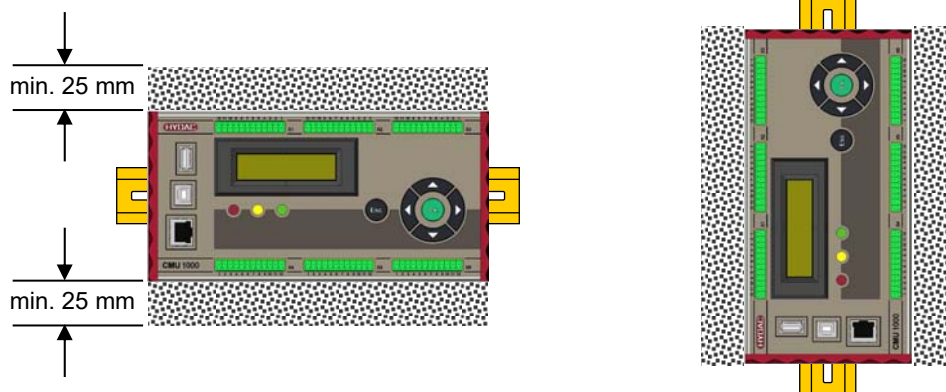
Übersteigt die Umgebungstemperatur dennoch die maximal zugelassene Betriebstemperatur des Gerätes, muss eine ausreichende Kühlung (z.B. Schaltschrank-Klimatisierung) vorgesehen werden.



#### **Hinweis!**

Wird die CMU 1000 vertikal eingebaut, verringert sich die maximal zulässige Umgebungstemperatur um 10°C!

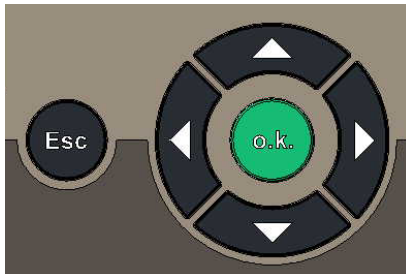
Wenn Sie das Layout für Ihr System planen, berücksichtigen Sie oberhalb und unterhalb des Gerätes genügend Freiraum und Abstand zu anderen Geräten für die Verdrahtung der Peripherie und den Anschluss der Kommunikationskabel.



### 4.3 Bedienelemente am Gerät

Zur Bedienung der CMU 1000 und zum Vornehmen der Grundeinstellungen stehen am Gerät folgende Bedienelemente zur Verfügung:

Tastenfeld



LCD-Anzeige



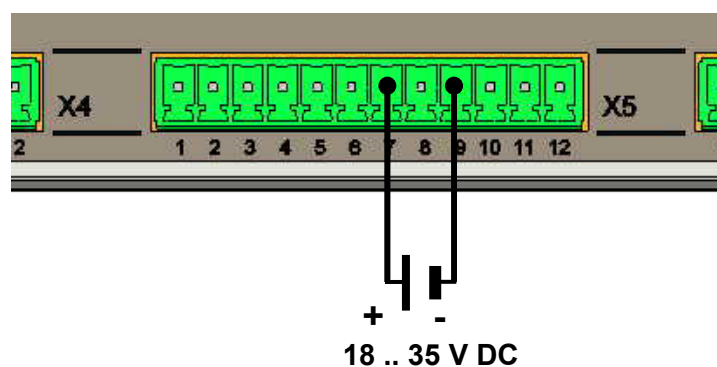
### 4.4 Anschluss der Spannungsversorgung

Bevor Sie ein elektrisches Gerät einbauen oder ausbauen, müssen Sie sicherstellen, dass die Spannungsversorgung der Geräte ausgeschaltet ist. Treffen Sie alle notwendigen Sicherheitsvorkehrungen und vergewissern Sie sich, dass vor dem Einbau bzw. Ausbau die Spannungsversorgung der CMU 1000 abgeschaltet ist.

#### **Warnung!**



Wenn Sie versuchen, die CMU 1000 und / oder daran angeschlossene Zubehör-Komponenten in eingeschaltetem Zustand einzubauen oder zu verdrahten, kann es zu einem elektrischen Schlag und / oder einer Geräte-Fehlfunktion kommen. Treffen Sie alle notwendigen Sicherheitsvorkehrungen und vergewissern Sie sich, dass die Versorgungsspannung der CMU 1000 und / oder daran angeschlossener Zubehör-Komponenten vor dem Ein- oder Ausbau abgeschaltet ist.





## 4.5 Verhalten beim Einschalten / Neustart

Die CMU 1000 besitzt keinen Netzschalter. Das Verhalten nach dem Einschalten hängt davon ab, ob ein CM-Programm im Gerät hinterlegt ist oder nicht.

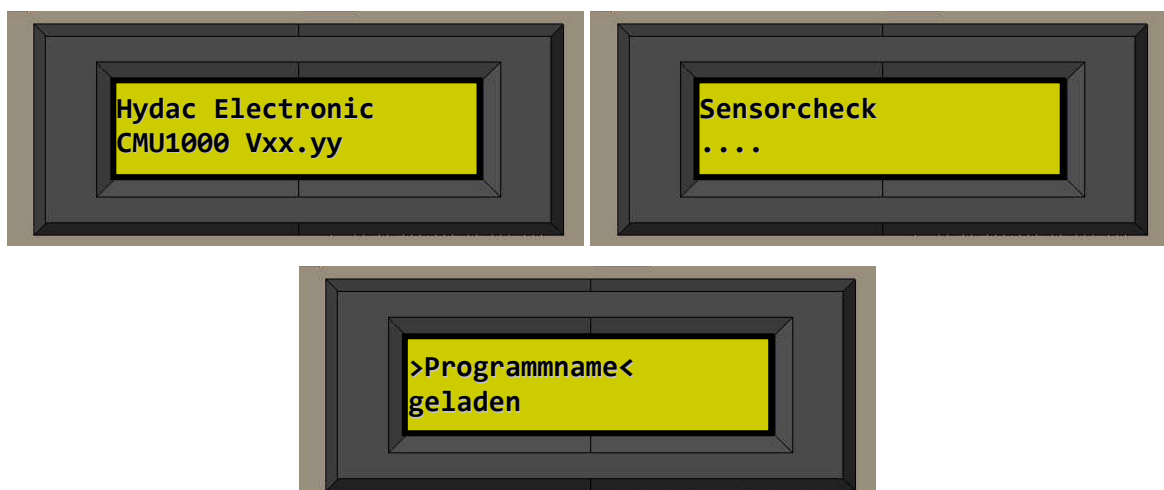
### 4.5.1 Kein CM-Programm im Gerät vorhanden

Befindet sich die CMU 1000 im Auslieferungszustand und ist noch kein Applikationsprogramm in die CMU überspielt, erscheinen im LCD-Display hintereinander nachfolgende Anzeigen



### 4.5.2 CM-Programm im Gerät vorhanden

Ist ein Applikationsprogramm in der CMU gespeichert, läuft dieses neu an. Dabei werden auch die Sensorkonfiguration und Sensorkonstellation überprüft. Es erscheinen hintereinander folgende Anzeigen:



Sind im geladenen CM-Programm ein oder mehrere Ausgabewerte programmiert (siehe Kap. 7.9.1 und 7.9.2), springt die Anzeige nach dem Hochlaufen zum ersten Ausgabewert.

Bei mehreren programmierten Ausgabewerten können Sie mit der ▲ und ▼ Taste zwischen den einzelnen Anzeigewerten wechseln.

Beispiel:



**Hinweis!**

Im Gerät werden keine Zustände über das Ausschalten hinweg gemerkt bzw. gespeichert. Ausnahme sind die Eingabeparameter (Einstellungen), die der Benutzer im Menü eingestellt und hinterlegt hat.

## 5 Grundeinstellungen / Menüstruktur

Das Konfigurieren und Einstellen der CMU 1000 kann über zwei Arten erfolgen:

### 5.1 Konfiguration am Gerät

#### 5.1.1 Menü-Struktur bei Bedienung am Gerät

Ebene 1	Ebene 2	Ebene3	Ebene 4	Ebene 5	Ebene 6	
Eingangswerte	Sensor A	[Anzeige aktueller Messwert]				
	Sensor B :	[Anzeige aktueller Messwert]				
	: Sensor R	[Anzeige aktueller Messwert]				
Einstellungen	Grund- einstellungen	Name	[Name eingeben]			
		Sprache	Deutsch / Englisch / Französisch			
		Schnittstelle	RS 232 / HSI			
		Datumsformat	TT.MM.JJ MM/TT/JJ JJ-MM-TT			
		Aufnahme- einstellungen	Aufnahme löschen	Ja / Nein		
			Aufnahme fortsetzen	Ja / Nein		
			Aufnahme neu starten	Ja / Nein		
		HLB Reset	HLB Reset	Ja / Nein		
			Sensor	Sensor A ... Sensor H		
		Zeiteinstellungen	Datum	[Aktuelles Datum eingeben]		
			Uhrzeit	[Aktuelle Uhrzeit eingeben]		
		Netzwerk- einstellungen	IP-Adresse	[IP-Adresse eingeben]		
			Subnetzmaske	[Subnetzmaske eingeben]		
	Gateway-Adresse		[Gateway-Adresse eingeben]			
	MAC-Adresse		[MAC-Adresse ist werksseitig fest eingestellt]			
	CM-Programm Einstellungen	Numerische Eingangswerte	[Wert eingeben]	Menüpunkt erscheint nur, wenn eine oder mehrere Eingabefunktionen im CM-Programm verwendet werden!		
		Boolesche Eingangswerte	Ja / Nein			
	Peripherie	Kanal- einstellungen	Kanal A : Kanal H	Name	[Name eingeben]	
				Name	[Name eingeben]	
			Kanal I : Kanal P	Modus	Automatisch Aus Manuell	
Eingangssignal				HSI 0 .. 20 mA 4 .. 20 mA 0 .. 5 V 0 .. 10 V 0,5 .. 4,5 V 0,5 .. 5,5 V 1 .. 5 V 1 .. 6 V		
Unterer Messbereich				[Wert eingeben]		

↓	↓	↓	↓	↓	↓
Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Ebene 4	Ebene 5	Ebene 6
<b>Einstellungen</b>	Peripherie	Kanal- einstellungen	Kanal I : Kanal P	Oberer Messbereich	[Wert eingeben]
				Dezimal- format	0 0,0 0,00 0,000
				Einheit	[Einheit eingeben]
			Kanal Q : Kanal R	Name	[Name eingeben]
				Modus	Aus Aktiv
				Oberer Messbereich	[Wert eingeben]
		Analogausgänge	Analogausgang 1	Faktor	[Wert eingeben]
				Dezimal- format	0 0,0 0,00 0,000
			Analogausgang	Einheit	[Einheit eingeben]
				0 bis 20 mA 4 bis 20 mA 0 bis 10 V	
		0 bis 20 mA 4 bis 20 mA 0 bis 10 V			

### 5.1.2 Tastenfunktionen bei Bedienung am Gerät

Mit dem Tastenfeld können innerhalb der vorher dargestellten Menüstruktur die darin aufgeführten Einstellungsparameter und Anzeigen aufgerufen und die entsprechenden Einstellungen und Auswahlen vorgenommen werden.

- In das Menü der CMU 1000 gelangen Sie aus der Messwertanzeige durch einmaliges Drücken der Taste **o.k.** .
- Zwischen den einzelnen Menüpunkten einer Ebene wechseln Sie durch Drücken der Tasten **▲** oder **▼** .
- In die nächst-tiefere Menü-Ebene gelangen Sie durch einmaliges Drücken der Taste **o.k.** .
- Zurück in die nächst-höhere Menü-Ebene gelangen Sie durch einmaliges Drücken der Taste **Esc** .
- Die Auswahl von vorgegebenen Einstellungswerten (z.B. Schnittstelle, Datumsformat, Modus,...) treffen Sie mit den Tasten **▲** **▼** und anschließend dem Bestätigen durch Drücken der Taste **o.k.** .
- Für die Eingabe von Namen, Datums- und Uhrzeitwerten, Adressen, Messbereichen usw. wählen Sie die Cursor-Position mit den Tasten **◀** **▶** . Mit den Tasten **▲** **▼** wählen Sie die benötigten Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen.
- Die komplette Eingabe bestätigen Sie durch Drücken der Taste **o.k.** .
- Durch Drücken der Taste **Esc** brechen Sie die Eingabe ab, ohne Änderungen zu übernehmen.

## 5.2 Konfiguration über PC-Software CMWIN

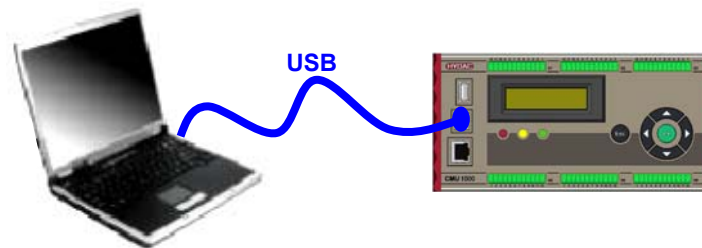
Das Konfigurieren der CMU 1000 und das Durchführen der Grundeinstellungen kann auch mit dem „**CM Manager**“ von einem PC aus erledigt werden.

Der „**CM Manager**“ ist Bestandteil der HYDAC PC-Software **CMWIN** ab Version 3 und stellt Ihnen verschiedene Werkzeuge und Funktionen zum Verbinden, Konfigurieren, Parametrieren und Auslesen von CM-Geräten zur Verfügung.

Zum Verbindungsaufbau mit der CMU 1000 stehen Ihnen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

### 5.2.1 Direktverbindung

- Verbinden Sie zuerst Ihren PC mit dem USB-Slave-Anschluss der CMU 1000



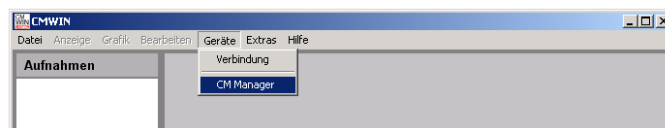
#### **Hinweis!**

Wird die 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.



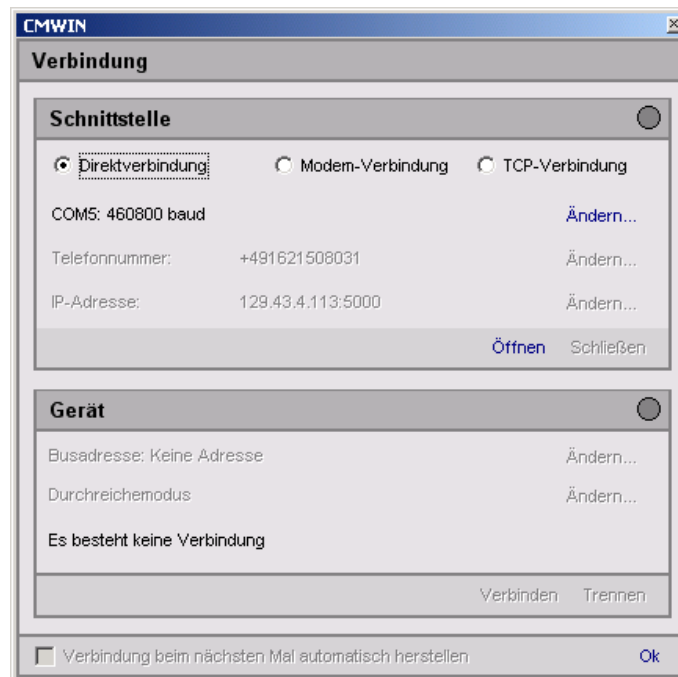
- Rufen Sie die Datei „**HE-VIRTUAL-COMPORT-INSTALLER.EXE**“ im Verzeichnis „**HE-VIRTUAL-COMPORT-DRIVER**“ auf und folgen Sie den Anweisungen des „**Setup-Assistenten**“.

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

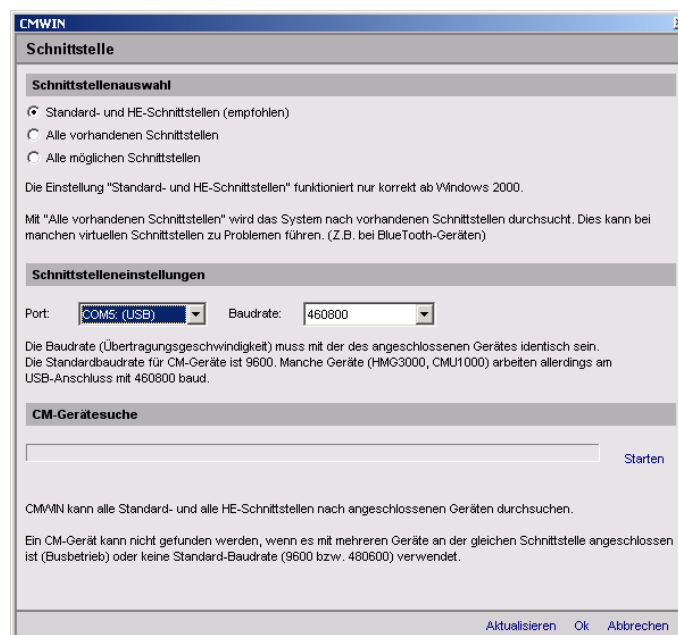


- Öffnet sich das Fenster **Verbindung** nicht automatisch, wählen Sie „**Verbindung**“ in der Menüleiste des CM Managers.

- Markieren Sie im sich öffnenden Fenster die Option „**Direktverbindung**“.
- Öffnen Sie über „**Ändern**“ das Fenster für die Schnittstellen-Einstellungen.



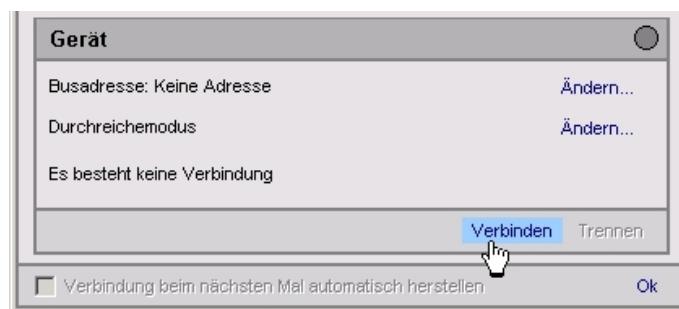
- Treffen Sie im sich öffnenden Fenster unter **Schnittstellenauswahl** die entsprechende Vorauswahl für die Porteinstellungen.
- Wählen Sie unter **Schnittstelleneinstellungen** die entsprechende Port-Adresse und Baudrate aus.
- Alternativ können Sie unter **CM-Gerätesuche** an den PC angeschlossene 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**.



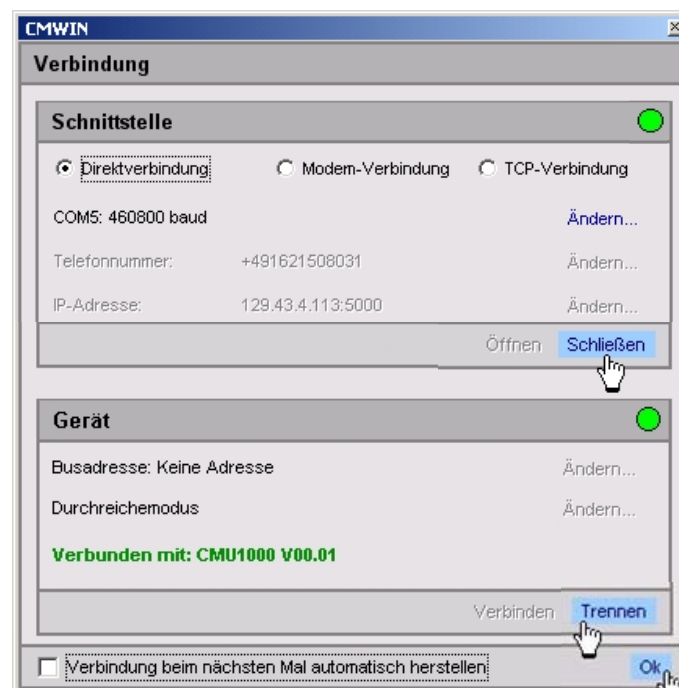
- Wählen Sie im Feld **Schnittstelle** die Option „**Öffnen**“ um die ausgewählte Schnittstelle (COM-Port) zu öffnen.  
Die geöffnete Schnittstelle wird durch einen grünen Punkt am rechten Fensterrand symbolisiert.



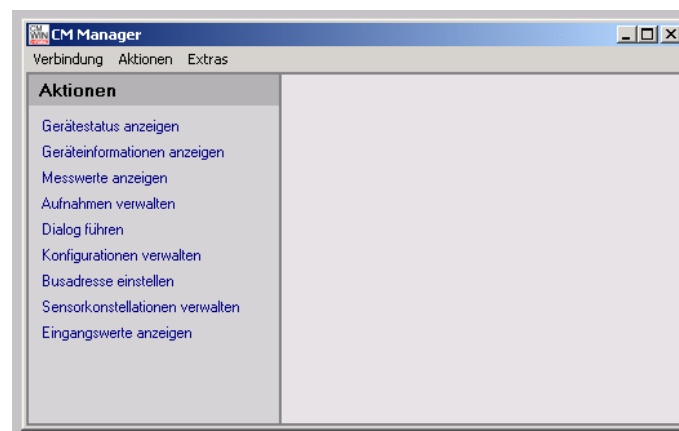
- Klicken Sie anschließend im Feld **Gerät** auf „**Verbinden**“ um die CMU 1000 mit dem PC zu verbinden.  
Die erfolgreiche Verbindung wird durch einen grünen Punkt am rechten Fensterrand symbolisiert.



- Mit „**Trennen**“ im Feld **Gerät** können Sie die bestehende Verbindung zwischen CMU 1000 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 über USB angeschlossenen CMU 1000 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.



- Nach erfolgreichem Verbindungsaufbau öffnet sich das folgende Fenster:



Die Menüstruktur und Fenstereigenschaften des CM Managers werden nachfolgend in Kapitel 5.2.5 ff näher erläutert.



## 5.2.2 Direktverbindung über HSI-Bus

Sie können über den sog. „**HSI-Bus**“ mehrere HYDAC CM-Geräte miteinander verbinden (maximal 26 Geräte). Hierzu muss jedem CM-Gerät eine **HSI-Busadresse** zugewiesen werden (siehe Kap. 5.2.5.7).

Nachfolgend stellen wir am Beispiel von drei CMU 1000 Geräten einen solchen Busaufbau dar. In einen HSI-Bus können jedoch auch andere HYDAC CM-Geräte wie SMART-Sensoren (z.B. HYDACLab®, CS 1000) oder CSI-Module in beliebiger Reihenfolge und Zusammenstellung eingebunden werden.

### **Vorsicht!**

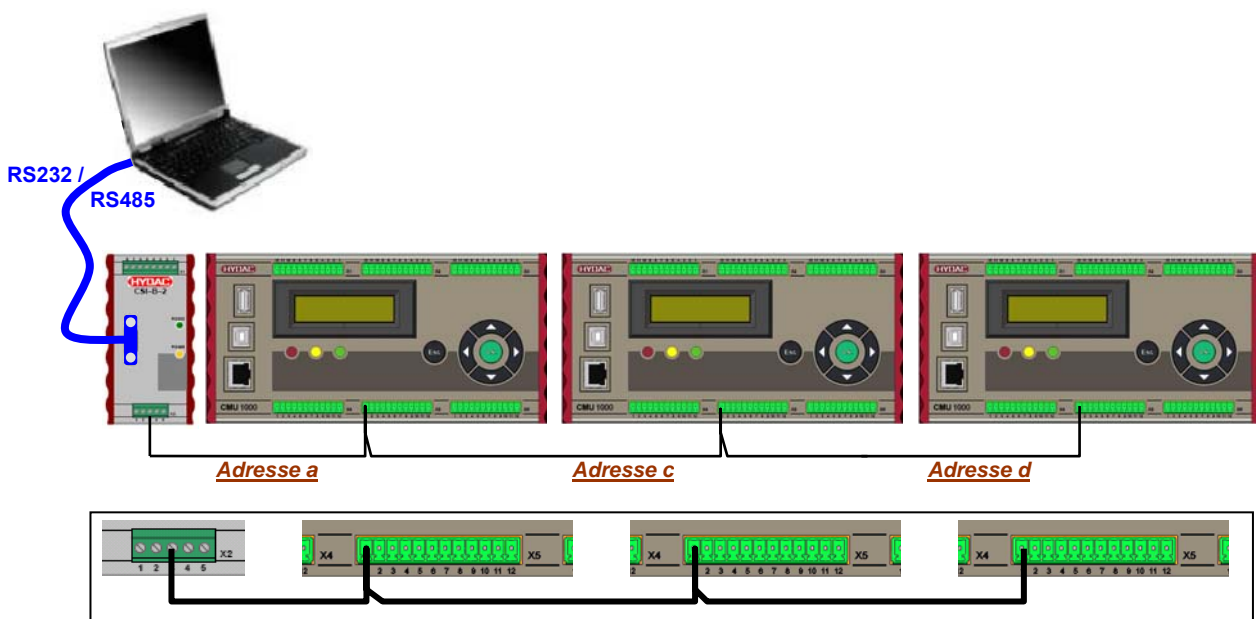
Wenn Sie Geräte miteinander verbinden, die nicht die gleiche Bezugsspannung haben, kann dies unerwünschte Ströme im HSI-Verbindungskabel hervorrufen. Durch diese unerwünschten Ströme können Kommunikationsfehler verursacht oder Sachschäden in den Geräten hervorrufen werden.

Stellen Sie sicher, dass alle Geräte, die Sie über HSI-Bus miteinander verbinden, entweder den gleichen Bezugsleiter im Stromkreis haben oder elektrisch getrennt sind, damit keine unerwünschten Ströme auftreten.



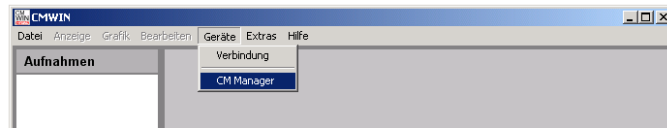
### 5.2.2.1 Geräteanschluss über CSI-B-2 Schnittstellenmodul

- Verbinden Sie die serielle Schnittstelle Ihres PCs (RS232 oder RS485) mit der 9-poligen SUB-D-Buchse des HYDAC Schnittstellenmoduls CSI-B-2 über ein entsprechendes Datenkabel (Schnittstellenmodul und Datenkabel sind nicht im Lieferumfang der CMU 1000 enthalten).
- Verbinden Sie alle Geräte über den „HSI-Master“-Anschluss. (-X2 / Pin 3 am CSI-B-2 und -X5 / Pin 1 an der CMU 1000)
- Schalten Sie die Spannungsversorgungen aller verbundenen Geräte ein.



### 5.2.2.2 Verbindungsaufbau über Schnittstellenmodul CSI-B-2

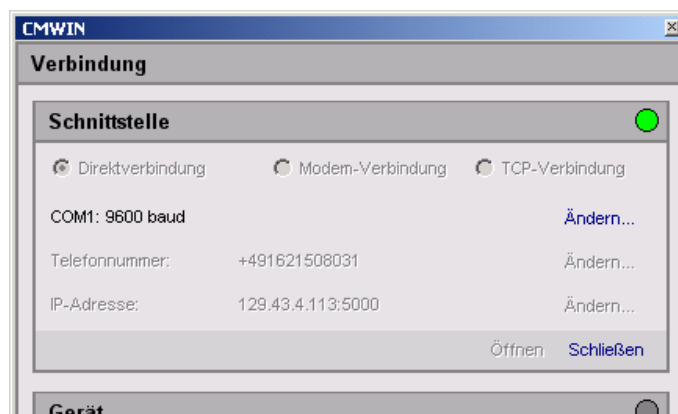
- Starten Sie die HYDAC PC-Software **CMWIN**
- Wählen Sie im Menü **Geräte** die Option „**CM Manager**“

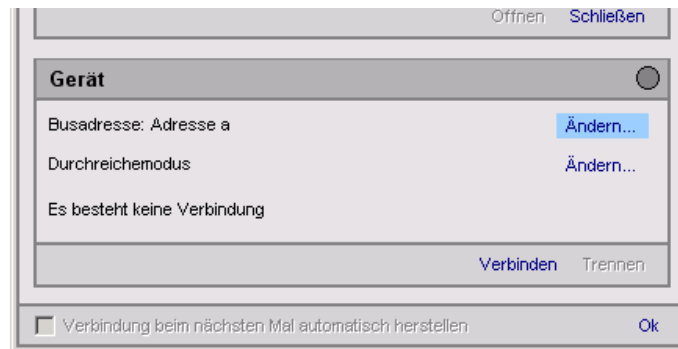


- Öffnet sich das Fenster **Verbindung** nicht automatisch, wählen Sie „**Verbindung**“ in der Menüleiste des CM Managers.
- Markieren Sie im sich öffnenden Fenster die Option „**Direktverbindung**“.
- Öffnen Sie über „**Ändern**“ das Fenster für die Schnittstellen-Einstellungen.

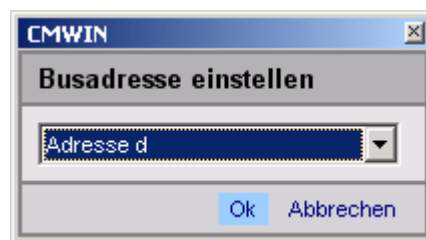


- Treffen Sie im sich öffnenden Fenster unter **Schnittstellenauswahl** die entsprechende Vorauswahl für die Porteinstellungen.
- Wählen Sie unter **Schnittstelleneinstellungen** die entsprechende Port-Adresse und Baudrate aus (RS232 oder RS485 mit 9600 Baud).
- Mit „**Aktualisieren**“ werden die unter **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.

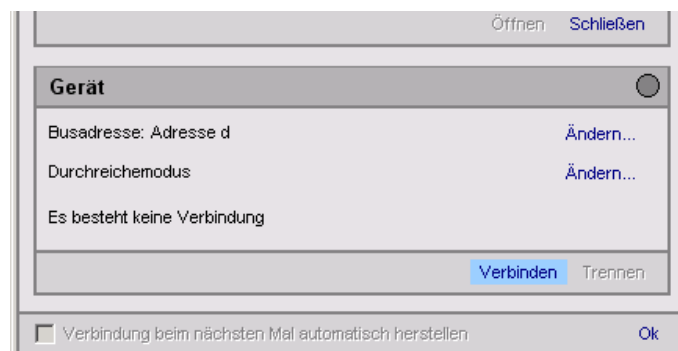




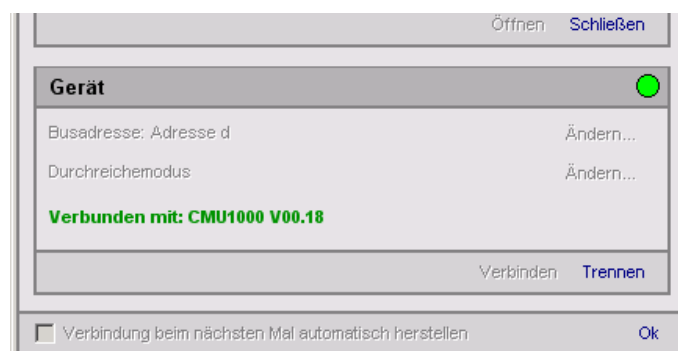
- Wählen Sie **Ändern** in der Zeile **Busadresse**. Es öffnet sich folgendes Fenster:



- Wählen Sie im Auswahlfenster die betreffende Geräte-Adresse aus (in unserem Beispiel *Adresse d*).
- Bestätigen Sie diese mit **Ok**.



- Klicken Sie anschließend auf **Verbinden** um den PC mit der CMU 1000 (Adresse d) zu verbinden.
- Der erfolgreiche Verbindungsaufbau wird wie nachfolgend dargestellt signalisiert:



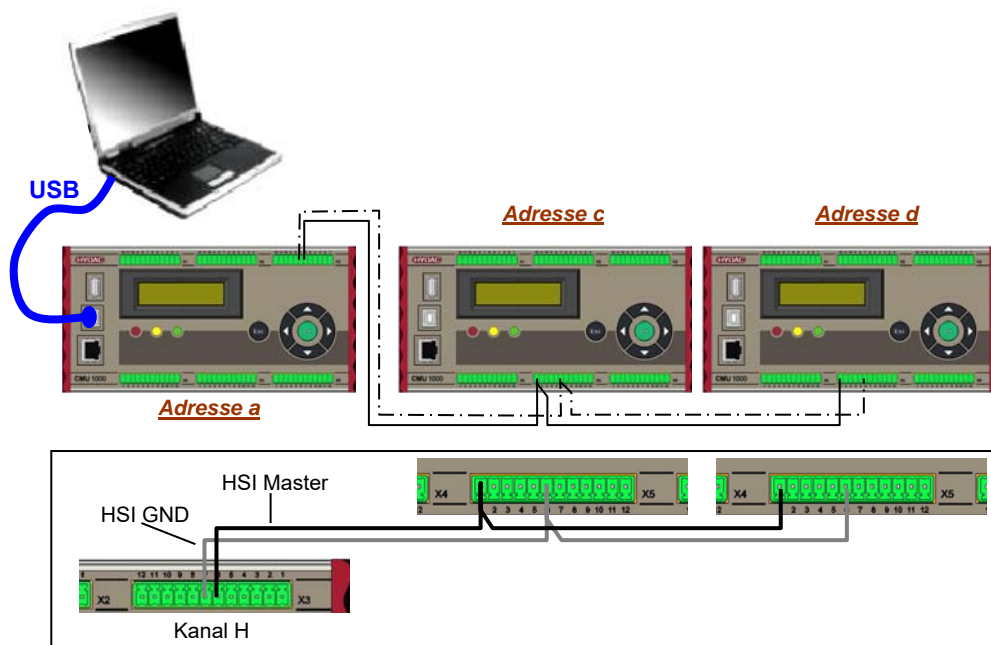
- Beenden Sie den Verbindungsaufbau durch Bestätigen mit **Ok**.

### 5.2.2.3 Geräteanschluss ohne Schnittstellenmodul CSI-B-2

Alternativ können Sie einen HSI-Bus auch ohne Schnittstellenmodul CSI-B-2 aufbauen und auf die einzelnen Geräte vom PC aus zugreifen. Hierfür benötigen Sie zur Kommunikation mit dem PC eine CMU 1000, die in diesem Fall als „HSI-Master“ fungiert.

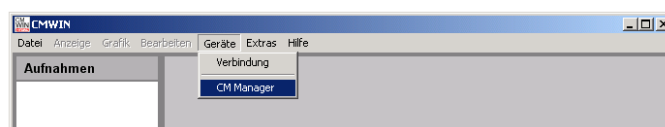
- Legen Sie als erstes fest, welche CMU 1000 der „Master“ für den HSI-Bus ist, d.h. an welche CMU 1000 der PC angeschlossen wird.  
An dieses Gerät werden die anderen CMU-Geräte als „Slave“ angeschlossen. Da der „Master“ alle anderen Geräte am HSI-Bus als SMART-Sensoren behandelt muss der erste „Slave“ an einem der acht HSI-Kanäle der CMU 1000 (Kanal A ... H) angeschlossen werden (siehe Kap. 3.3).
- Verbinden Sie Ihren PC über USB mit der „Master“ CMU 1000
- Alle „Slave-Geräte“ werden über den „HSI Master“-Anschluss (-X5 / Pin 1 und Pin 6) an den HSI-Bus angeschlossen und miteinander verbunden.

Beispiel:



### 5.2.2.4 Verbindungsaufbau ohne Schnittstellenmodul CSI-B-2

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



- Öffnet sich das Fenster **Verbindung** nicht automatisch, wählen Sie „**Verbindung**“ in der Menüleiste des CM Managers.
- Markieren Sie im sich öffnenden Fenster die Option „**Direktverbindung**“.
- Öffnen Sie über „**Ändern**“ das Fenster für die Schnittstellen-Einstellungen.

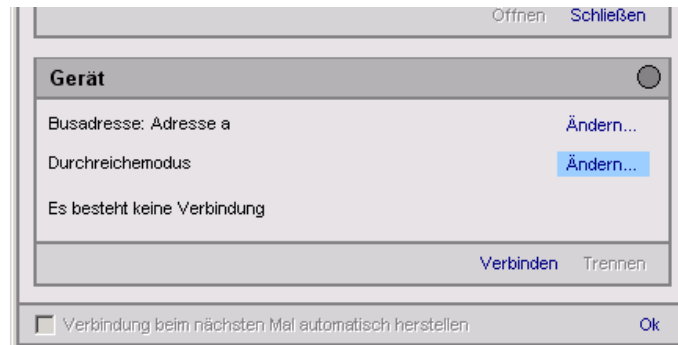


- Treffen Sie im sich öffnenden Fenster unter **Schnittstellenauswahl** die entsprechende Vorauswahl für die Porteeinstellungen.
- Wählen Sie unter **Schnittstelleneinstellungen** die entsprechende Port-Adresse und Baudrate aus (USB mit 460.800 Baud).
- Mit „**Aktualisieren**“ werden die unter **Schnittstellenauswahl** 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**.

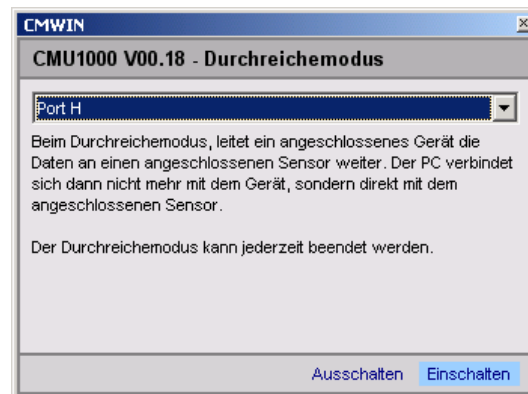


- Klicken Sie auf **Öffnen** um die ausgewählte Schnittstelle zu öffnen. Die geöffnete Schnittstelle wird durch einen grünen Punkt rechts oben signalisiert.
- Um eine Verbindung mit der „Master“-CMU herzustellen klicken Sie lediglich nacheinander auf **Verbinden** und **Ok**.

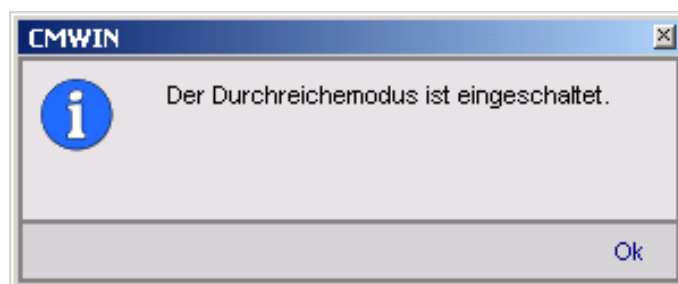
- Um eine Verbindung mit einer „Slave“-CMU herzustellen (beispielsweise Adresse d) gehen Sie folgendermaßen vor:



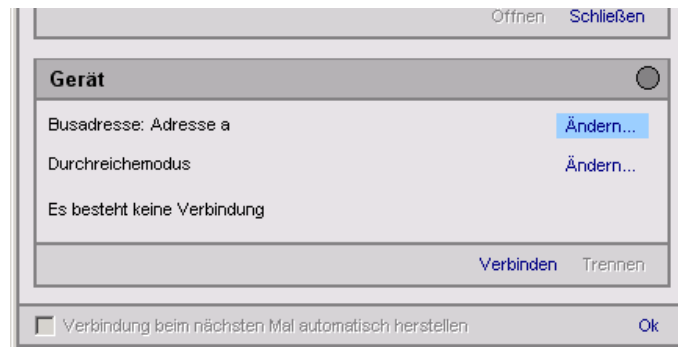
- Wählen Sie **Ändern** in der Zeile **Durchreichemodus**. Es öffnet sich folgendes Fenster:



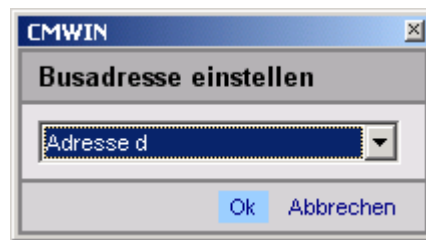
- Wählen Sie im Auswahlfenster den HSI-Kanal aus, an dem die Slave-Geräte angeschlossen sind (in unserem Beispiel Port H an der „Master“-CMU).
- Klicken Sie anschließend auf **Einschalten** um den Durchreichemodus für den ausgewählten Kanal einzuschalten.
- Es erscheint folgende Meldung:



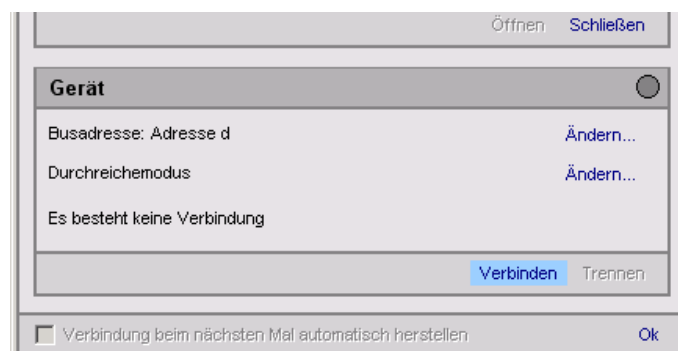
- Bestätigen Sie diese mit **Ok**.



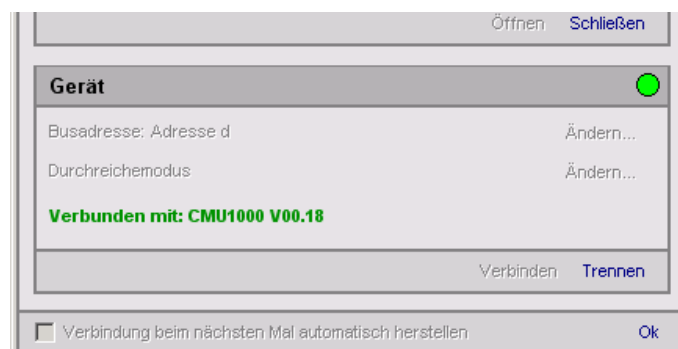
- Wählen Sie **Ändern** in der Zeile **Busadresse**. Es öffnet sich folgendes Fenster:



- Wählen Sie im Auswahlfenster die betreffende Geräte-Adresse aus (in unserem Beispiel Adresse d).
- Bestätigen Sie diese mit **Ok**.



- Klicken Sie anschließend auf **Verbinden** um den PC mit der Slave-CMU (Adresse d) zu verbinden.
- Der erfolgreiche Verbindungsaufbau wird wie nachfolgend dargestellt signalisiert:



- Beenden Sie den Verbindungsaufbau durch Bestätigen mit **Ok**.

- Im Display der Master-CMU erscheint jetzt folgende Meldung:



Die Meldung wird solange angezeigt, wie die „Master“-CMU im Durchreichemodus betrieben wird.

Durch Drücken der Taste **Esc** am Gerät kann der Durchreichemodus auch an der CMU selbst (anstatt über das Menü *Verbindung* im CM Manager) ausgeschaltet werden.



***Hinweis!***

Wird der Durchreichemodus an der „Master“-CMU ausgeschaltet (per Software oder direkt am Gerät), kann es hier zu Fehlermeldungen kommen, da unter bestimmten Umständen die Signale an dem Kanal, an dem die „Slave“-Geräte angeschlossen sind, nicht mehr ausgewertet werden können.



### 5.2.3 Modem-Verbindung

Als weitere Möglichkeit können Sie eine Verbindung über das Standard GSM Mobilfunknetz herstellen.

Nachfolgend stellen wir an einem Beispiel eine solche Verbindungsstrecke dar.

#### **Achtung!**



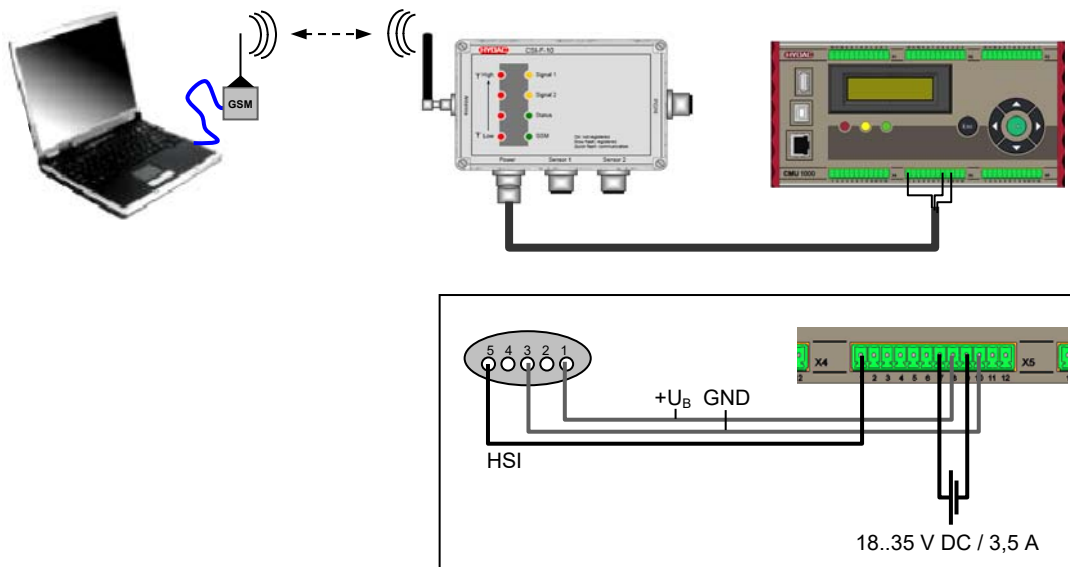
Der GSM-Datendienst steht nicht in allen Ländern zur Verfügung und wird nicht von jedem Netzbetreiber unterstützt. Bitte erkundigen Sie sich hierzu bei ihrem Service-Provider.

Dies betrifft nicht die SMS-Funktion!

#### 5.2.3.1 Geräteanschluss / Anschlussbelegungen

Schließen Sie an Ihren PC ein Standard GSM-Modem an und verbinden Sie die CMU 1000 gemäß Schema mit dem HYDAC **GSM-Funkmodul CSI-F-10**.

Beispiel:



#### **Hinweis!**

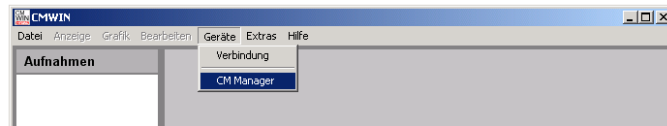


Um später mit der CMU 1000 über das angeschlossene CSI-F-10 GSM-Funkmodul kommunizieren zu können, müssen Sie dieses zuerst konfigurieren. D.h. im CSI-F-10 müssen die zugriffsberechtigten Mobilfunknummern hinterlegt und entsprechende Berechtigungen vergeben werden.

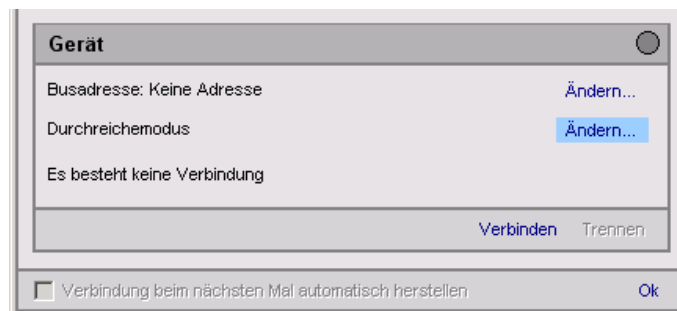
Um das GSM-Funkmodul CSI-F-10 zu konfigurieren oder in einem konfigurierten Gerät Änderungen durchzuführen, verbinden Sie sich wie nachfolgend beschrieben zuerst direkt mit dem GSM-Funkmodul CSI-F-10.

### 5.2.3.2 Verbindungsaufbau mit GSM-Funkmodul CSI-F-10

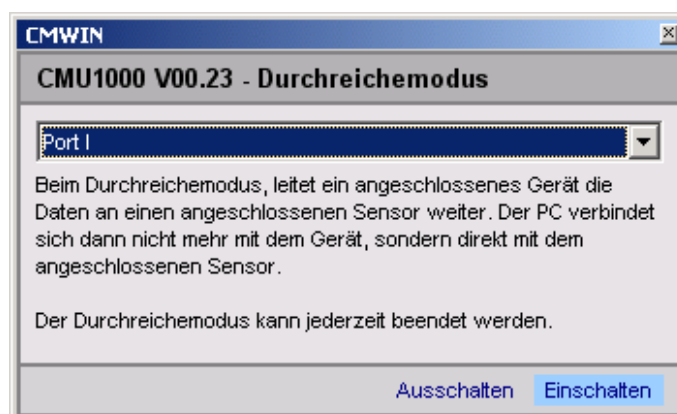
- Verbinden Sie die CMU 1000 zum Konfigurieren des CSI-F-10 GSM-Funkmoduls zusätzlich gemäß *Kap. 5.2.1 Direktverbindung*, *Kap. 5.2.2 Direktverbindung über HSI* oder *Kap. 5.2.4 TCP-Verbindung* mit Ihrem PC.
- Starten Sie die HYDAC PC-Software **CMWIN**
- Wählen Sie im Menü **Geräte** die Option „**CM Manager**“



- Öffnet sich das Fenster **Verbindung** nicht automatisch, wählen Sie „**Verbindung**“ in der Menüleiste des CM Managers.
- Nehmen Sie unter **Schnittstelleneinstellungen** die für die (zum Konfigurieren des CSI-F-10) vorhandene Anschlussart erforderlichen Einstellungen vor.
- Klicken Sie auf „**Ok**“ um die 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.

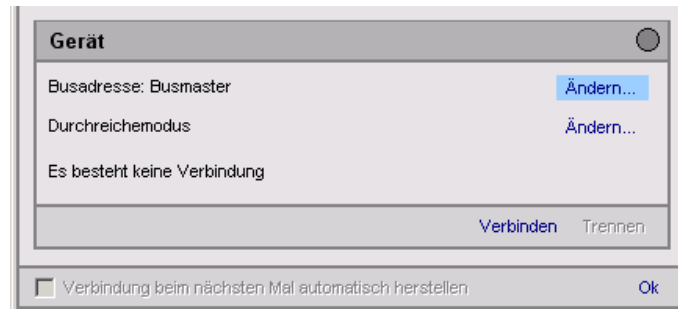
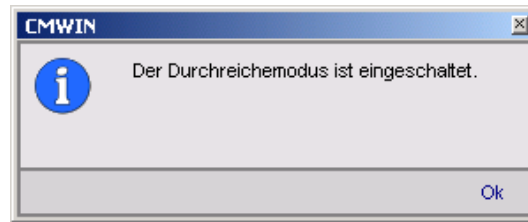


- Wählen Sie „**Ändern**“ in der Zeile **Durchreichemodus**. Es öffnet sich folgendes Fenster:

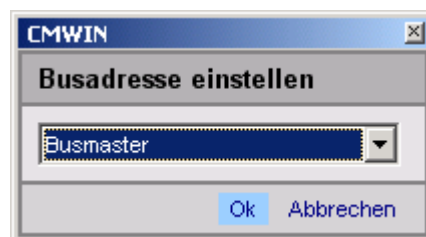


- Wählen Sie im Auswahlfenster „**Port I**“ und klicken Sie anschließend auf **Einschalten** um den Durchreichemodus einzuschalten.

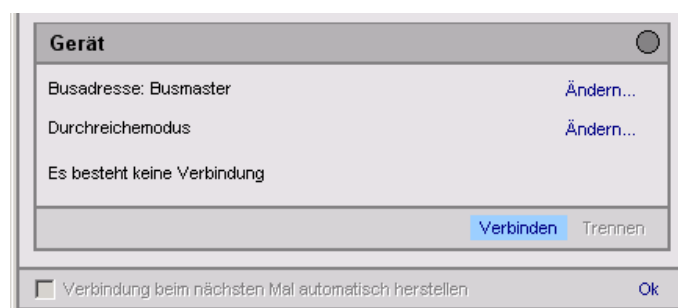
- Es erscheint folgende Meldung:



- Wählen Sie „Ändern“ in der Zeile **Busadresse**. Es öffnet sich folgendes Fenster:

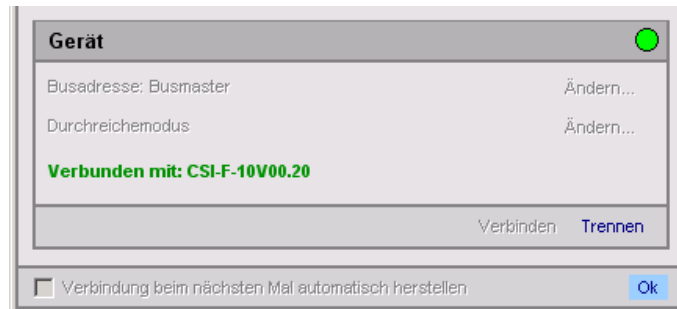


- Wählen Sie im Auswahlfenster die Adresse „**Busmaster**“ aus und klicken Sie anschließend auf **Ok** um die Adresse zu übernehmen.

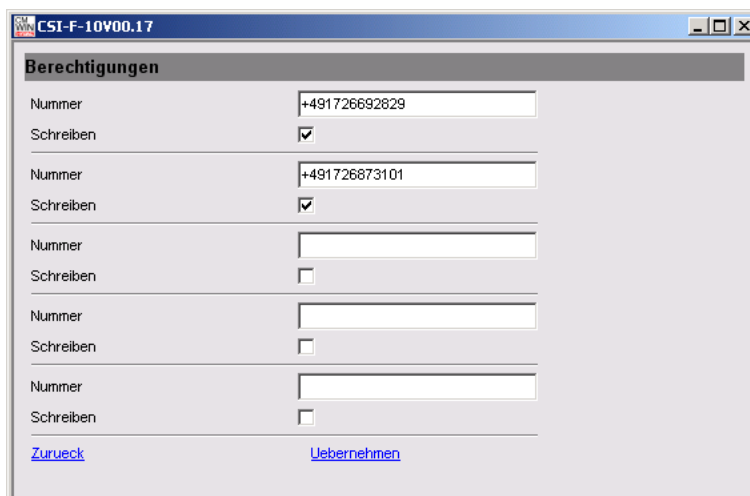


- Klicken Sie anschließend auf "**Verbinden**" um den PC mit dem CSI-F-10 GSM-Funkmodul (Adresse Busmaster) zu verbinden.

- Der erfolgreiche Verbindungsaufbau wird wie nachfolgend dargestellt signalisiert:



- Beenden Sie den Verbindungsaufbau durch Bestätigen mit **Ok**.
- Öffnen Sie im CM-Manager unter **Aktionen / Dialog führen / Berechtigungen** das nachfolgende Eingabefenster und geben Sie die zum Zugriff auf die CMU 1000 berechtigten Mobilfunknummern ein.
- **Berechtigungen**  
**Nummer** [Telefonnummer mit Länderkennung eingeben]  
**Schreiben** [Schreib-Zugriff erlauben]

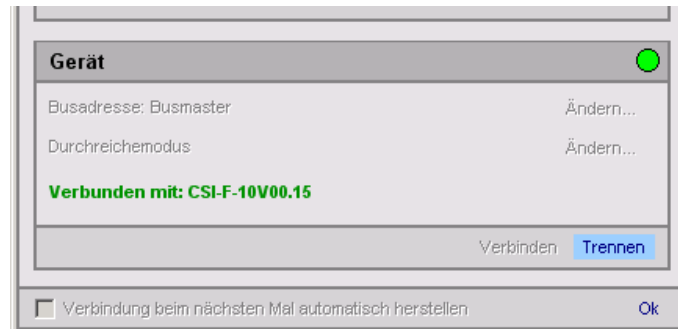


Sie können bis zu fünf Telefonnummern eingeben, an die das CSI-F-10 Nachrichten verschicken und von denen das Gerät Anfrage-SMS empfangen darf.

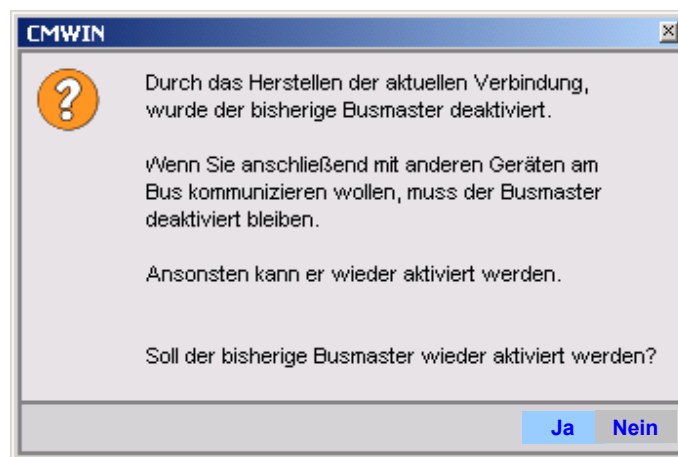
Mit einem Häkchen im Feld „**Schreiben**“ erlauben Sie, von dieser Telefonnummer auch schreibend auf das CSI-F-10 zuzugreifen (Einstellungen verändern, CM-Programm überspielen, Firmware updaten, ...)

Klicken Sie auf „**Übernehmen**“, um die Einstellungen zu übernehmen. Mit „**Zurück**“ gelangen Sie zurück ins Hauptmenü.

- Klicken Sie unter Verbindung auf „**Trennen**“ im Feld **Gerät**, um die bestehende Verbindung mit dem CSI-F-10 zu unterbrechen.



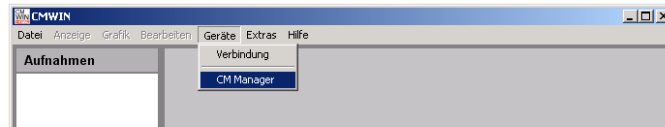
- Es öffnet sich folgendes Fenster:



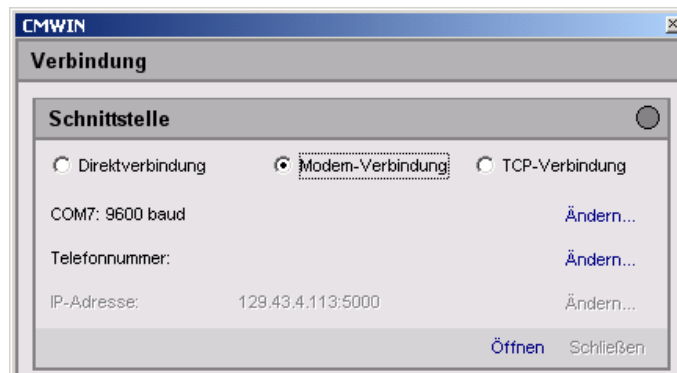
- Klicken Sie anschließend auf „**Ja**“, um den Busmaster wieder zu aktivieren.

### 5.2.3.3 Verbindungsaufbau mit CMU 1000 über GSM Mobilfunknetz

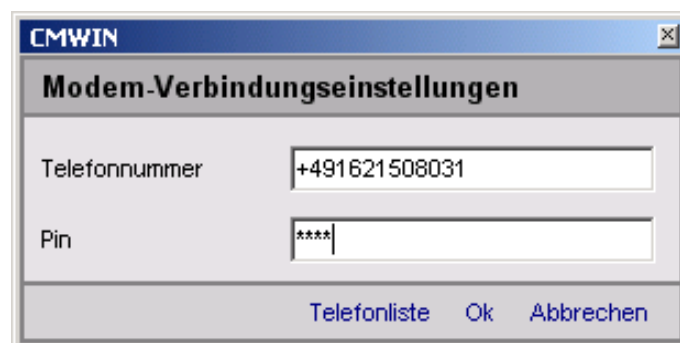
- Starten Sie die HYDAC PC-Software **CMWIN**
- Wählen Sie im Menü **Geräte** die Option „**CM Manager**“



- Öffnet sich das Fenster **Verbindung** nicht automatisch, wählen Sie „**Verbindung**“ in der Menüleiste des CM Managers.
- Markieren Sie im sich öffnenden Fenster die Option „**Modem-Verbindung**“.
- Öffnen Sie über „**Ändern**“ das Fenster für die Schnittstellen-Einstellungen.

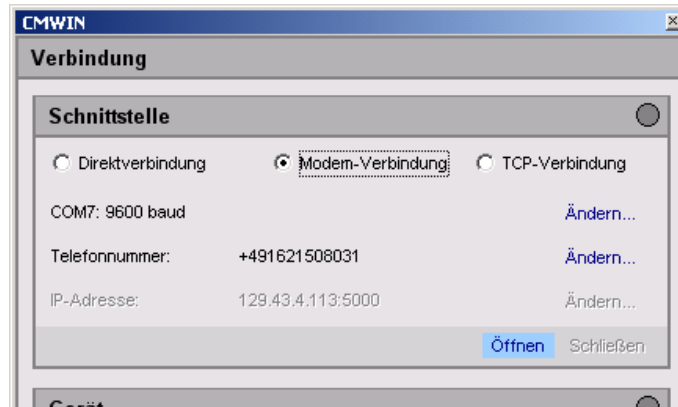


- Treffen Sie im sich öffnenden Fenster unter **Schnittstellenauswahl** die entsprechende Vorauswahl für die Porteinstellungen.
- Wählen Sie unter **Schnittstelleneinstellungen** die entsprechende Port-Adresse und Baudrate aus.
- Mit „**Aktualisieren**“ werden die unter **Schnittstellenauswahl** markierten 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**.
- Öffnen Sie über „**Ändern**“ das Fenster für die Telefonnummern-Eingabe.

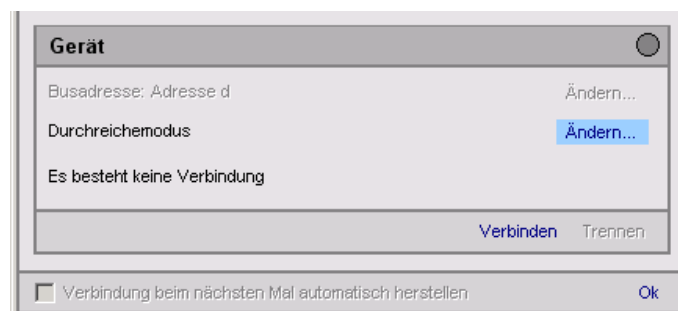


- Geben Sie in der Zeile **Telefonnummer** die Telefonnummer der im CSI-F-10 GSM-Funkmodul eingelegten SIM-Karte ein.
- Geben Sie im Feld **Pin** einen evtl. vergebenen Pin-Code für die SIM-Karte ein, die im GSM-Modem am PC betrieben wird (nicht für die SIM-Karte im CSI-F-10!). Ist kein Pin-Code vergeben, lassen Sie dieses Feld leer.

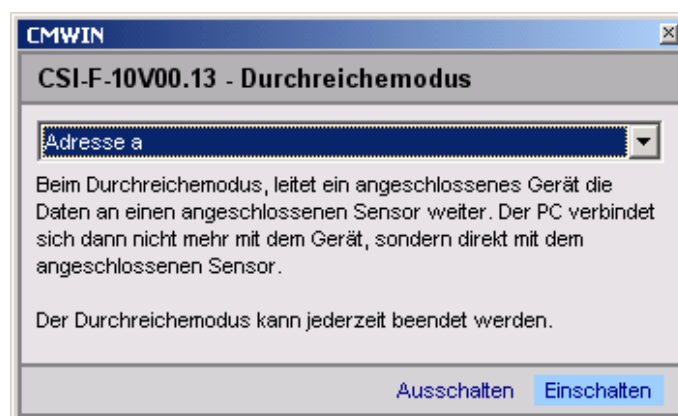
- Mit **Telefonliste** können Sie sich eine Telefonnummernliste (Adressbuch) anlegen.
- Klicken Sie auf „**Ok**“ um die Eingaben zu übernehmen oder auf „**Abbrechen**“ um diese zu verwerfen. In beiden Fällen gelangen Sie zurück ins Fenster **Verbindung**.



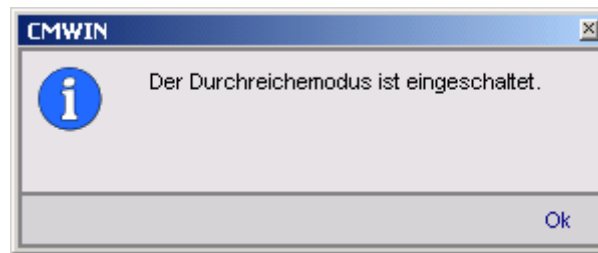
- Klicken Sie auf **Öffnen** um die ausgewählte Schnittstelle zu öffnen. Die geöffnete Schnittstelle wird durch einen grünen Punkt rechts oben signalisiert.
- Öffnen Sie über „**Ändern**“ das Fenster für den Durchreichemodus.



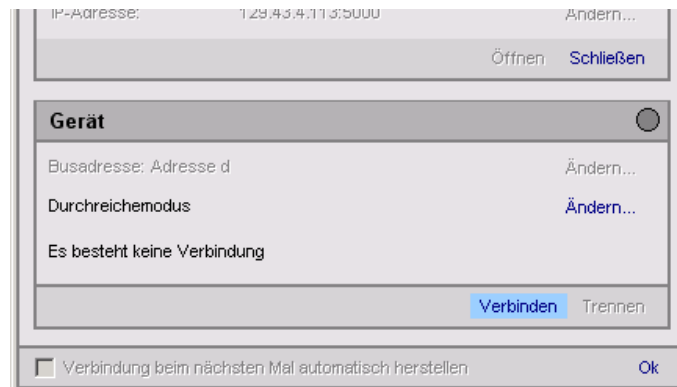
- Wählen Sie im Auswahlfenster die HSI-Adresse der am CSI-F-10 angeschlossenen CMU 1000 aus (in unserem Beispiel Adresse a).
- Klicken Sie anschließend auf **Einschalten** um den Durchreichemodus für den ausgewählten Kanal einzuschalten.



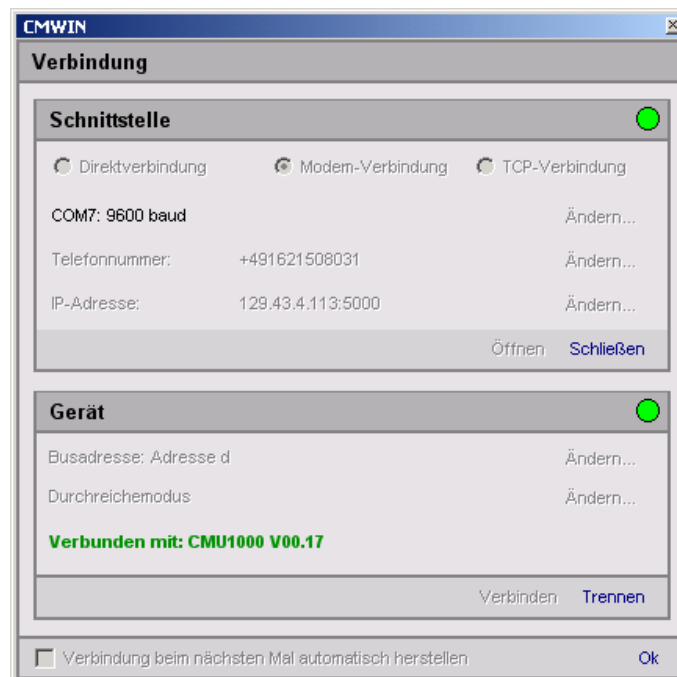
- Es erscheint folgende Meldung:



- Bestätigen Sie diese mit **Ok**.



- Klicken Sie anschließend auf **Verbinden** um den PC mit der am CSI-F-10 angeschlossenen CMU 1000 zu verbinden.
- Der erfolgreiche Verbindungsaufbau wird wie nachfolgend dargestellt signalisiert:



- Beenden Sie den Verbindungsaufbau durch Bestätigen mit **Ok**.



## 5.2.4 TCP-Verbindung

Als dritte Möglichkeit können Sie eine Verbindung zwischen PC und CMU 1000 über ein Ethernet-Netzwerk herstellen.

Nachfolgend stellen wir an einem Beispiel eine solche Verbindung dar.

### 5.2.4.1 Geräteanschluss

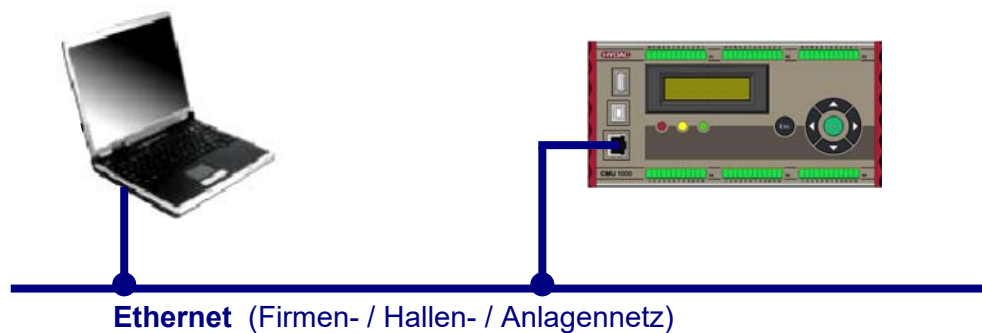
Schließen Sie Ihren PC und die CMU 1000 jeweils mit einem Standard RJ45-Kabel an ein gemeinsames Ethernet-Netzwerk an.



#### **Hinweis!**

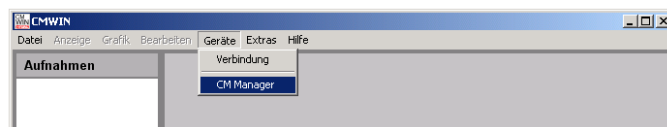
Um eine Verbindung über Ethernet herstellen zu können, müssen vorher die Netzwerkeinstellungen und -parameter in der CMU 1000 korrekt hinterlegt werden. Siehe hierzu Kapitel 5.1.1 / 5.1.2 „Bedienung am Gerät“ und 5.2.5.5 „Dialog führen“.

Beispiel:

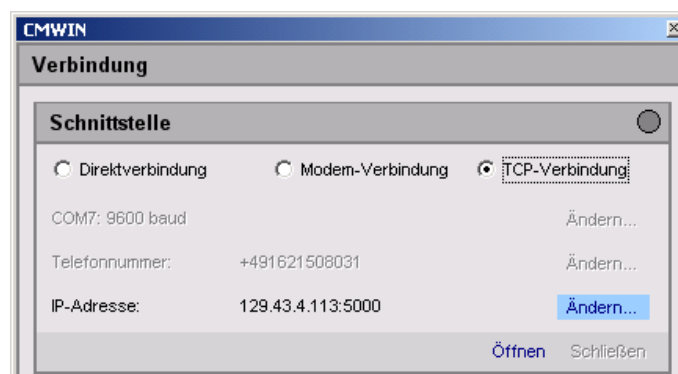


### 5.2.4.2 Verbindungsaufbau

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

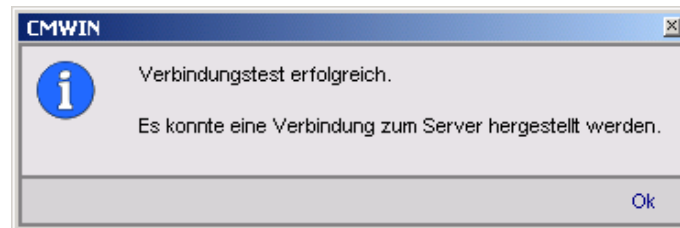


- Öffnet sich das Fenster **Verbindung** nicht automatisch, wählen Sie „**Verbindung**“ in der Menüleiste des CM Managers.
- Markieren Sie im sich öffnenden Fenster die Option „**TCP-Verbindung**“.
- Öffnen Sie über „**Ändern**“ das Fenster für die Schnittstellen-Einstellungen.

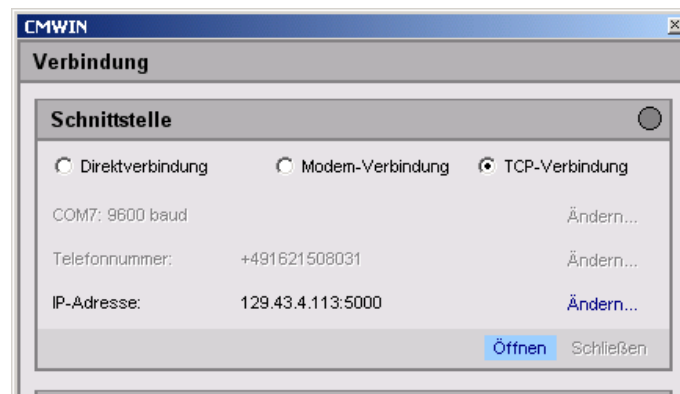




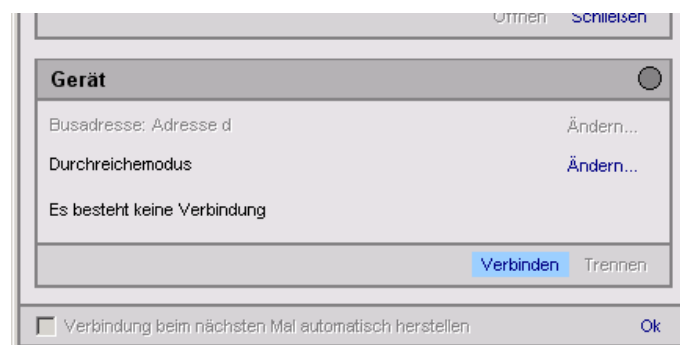
- Geben Sie die in den Netzwerkeinstellungen der CMU 1000 hinterlegte IP-Adresse ein.
- Mit **Adressliste** können Sie sich eine Adressliste (Adressbuch) anlegen.
- Mit **Verbindungstest** können Sie die Verbindung von PC zu CMU 1000 testen. Ist die IP-Adresse korrekt eingegeben erscheint folgende Meldung:



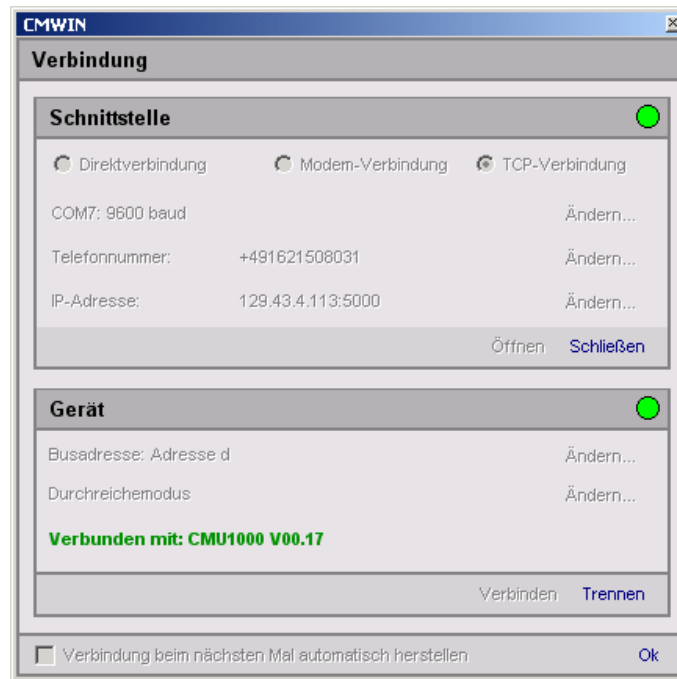
- Klicken Sie auf „**Ok**“ um die Eingaben zu übernehmen oder auf „**Abbrechen**“ um diese zu verwerfen. In beiden Fällen gelangen Sie zurück ins Fenster **Verbindung**.



- Klicken Sie auf **Öffnen** um die ausgewählte Schnittstelle zu öffnen. Die geöffnete Schnittstelle wird durch einen grünen Punkt rechts oben signalisiert.



- Klicken Sie auf **Verbinden** um den PC mit der CMU 1000 zu verbinden.
- Der erfolgreiche Verbindungsaufbau wird wie nachfolgend dargestellt signalisiert:



- Beenden Sie den Verbindungsaufbau durch Bestätigen mit **Ok**.

## 5.2.5 Aktionen

### 5.2.5.1 Gerätestatus anzeigen

- **Status**

Der „Status“ gibt den aktuellen Zustand des Gerätes an. Die einzelnen Zustände können über die nachfolgende Tabelle näher spezifiziert werden.

Betriebsbereit	Kein aktiver Fehler vorhanden, Gerät ist betriebsbereit
Stand-By	Kein aktiver Fehler vorhanden, Gerät ist aber zur Zeit nicht betriebsbereit, eventuell sind einzelne Gerätefunktionen abgeschaltet oder Gerät ist in einer Anlaufphase, etc.
Leichter Fehler	Es ist ein leichter Fehler vorhanden, der quittiert werden kann.
Mittlerer Fehler	Es ist ein mittelschwerer Fehler vorhanden, der durch Ein- / Ausschalten eventuell behebbbar ist.
Schwerer Fehler	Es ist ein schwerer Fehler vorhanden, das Gerät muss zum Hersteller zurück.

- **Statuscode**

Der „Statuscode“ ist abhängig von dem im Gerät vorhandenen CM-Programm und gibt die Zustände der im Programm verwendeten Booleschen Ausgabewerte wieder.

Dabei werden von rechts nach links die Booleschen Ausgabewerte in aufsteigender Reihenfolge binär dargestellt, d.h. das niederwertigste Bit entspricht dem Booleschen Ausgabewert 0.

Beispiel:

0 = Keine Booleschen Ausgabewerte im Programm verwendet

1 0 1 0 = Boolecher Ausgabewert 0 = 0 (LSB)

Boolecher Ausgabewert 1 = 1

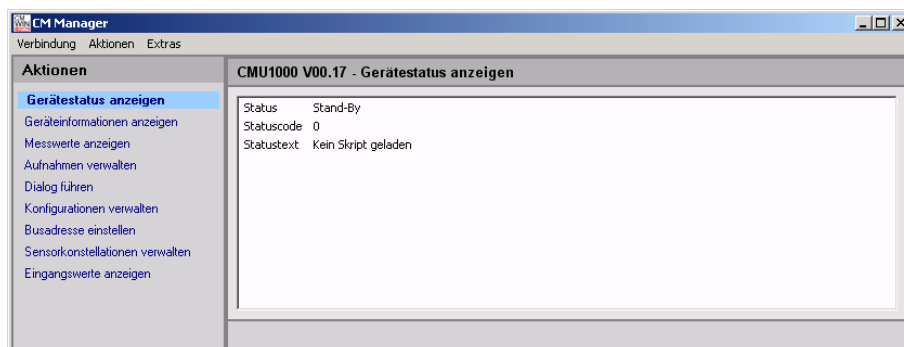
Boolecher Ausgabewert 2 = 0

Boolecher Ausgabewert 3 = 1 (MSB)

- **Statustext**

Der „Statustext“ gibt an, ob im Gerät ein CM-Programm vorhanden ist oder nicht.

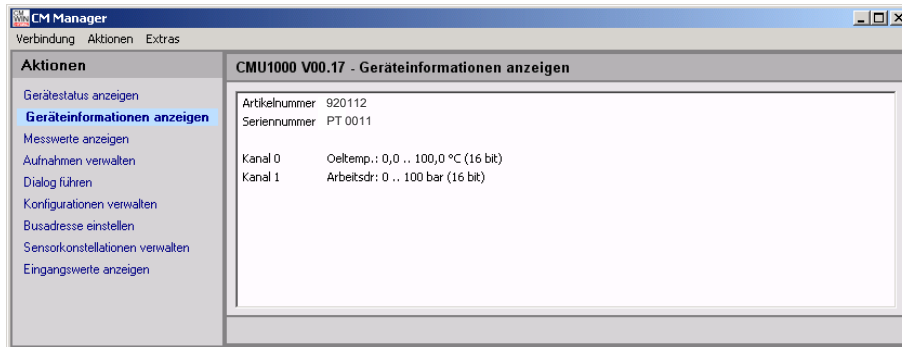
Kein Skript geladen	Es ist kein CM-Programm im Gerät vorhanden.
Skript geladen	Es ist ein CM-Programm im Gerät vorhanden.



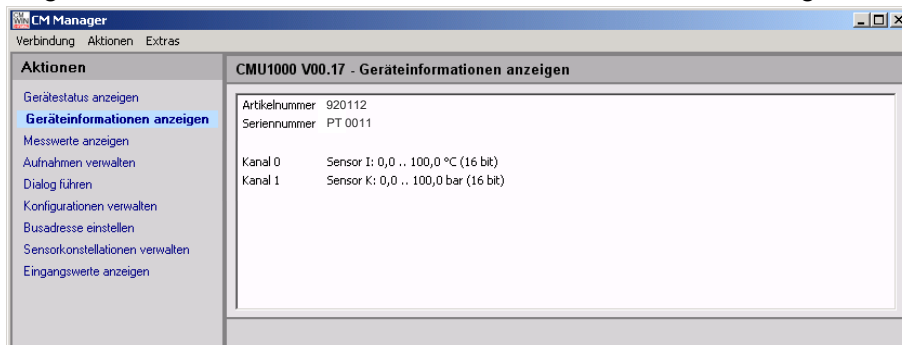
### 5.2.5.2 Geräteinformationen anzeigen

- Hier werden die Werte der folgenden Statusparameter angezeigt:
  - Artikelnummer
  - Seriennummer
  - Kanalinformationen

Die Kanalinformationen spiegeln die Eigenschaften der Numerischen Ausgabewerte aus dem CM-Programm wider. Kanal 0 entspricht dabei dem ersten Numerischen Ausgabewert im CM-Programm, Kanal 1 dem zweiten, usw..

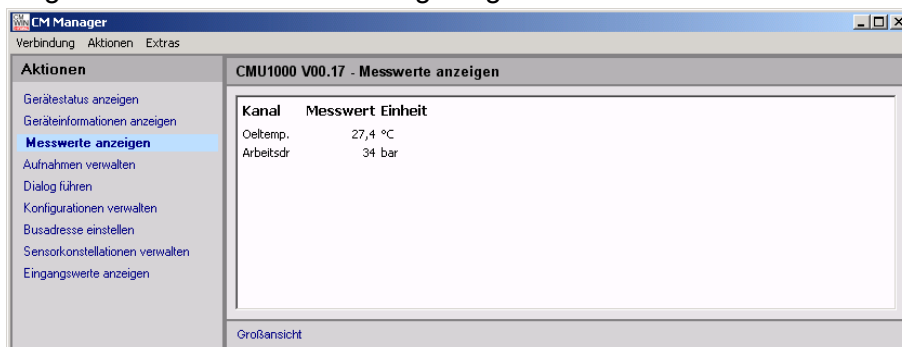


Ist kein CM-Programm im Gerät vorhanden, werden an dieser Stelle die angeschlossenen Sensoren mit Messbereich und Einheit dargestellt.



### 5.2.5.3 Messwerte anzeigen

- Hier werden die Ergebnisse der Numerischen Ausgabewerte aus dem im Gerät vorhandenen CM-Programm angezeigt.  
Ist im Gerät kein CM-Programm vorhanden, werden die Messwerte der angeschlossenen Sensoren angezeigt.

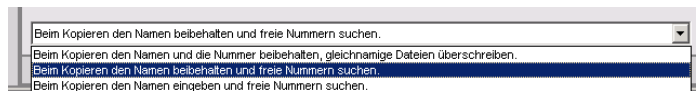


### 5.2.5.4 Aufnahmen verwalten

- Hier können Sie die in der CMU 1000 gespeicherten Aufnahmen verwalten (kopieren, öffnen, aktualisieren, löschen)



Zum Speichern und Kopieren haben Sie folgende Optionen:



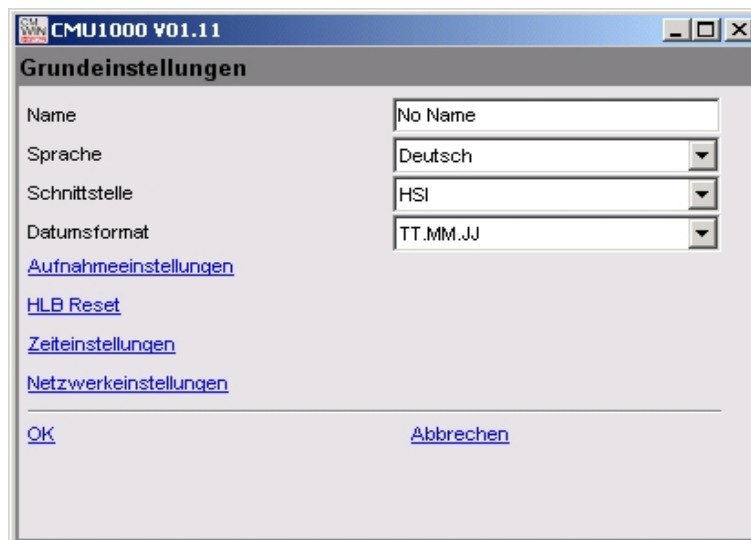
### 5.2.5.5 Dialog führen

Dieser Menüpunkt entspricht dem Menüpunkt **“Einstellungen“** der internen Geräte-Menüstruktur zum Konfigurieren der CMU 1000.

Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

#### Grundeinstellungen

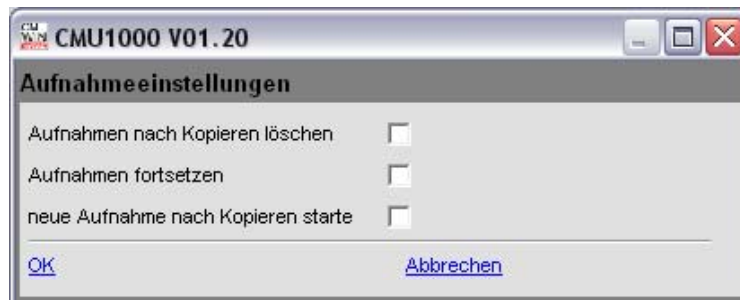
- Name**
- Schnittstelle** [RS232 / HSI]
- Sprache** [Deutsch / Englisch / Französisch]
- Datumsformat** [TT.MM.JJ / MM/TT/JJ / JJ-MM-TT]



### Aufnahmeeinstellungen

Hier legen Sie fest, ob die im internen Speicher enthaltenen Aufnahme­daten nach dem Kopieren auf einen USB-Stick gelöscht werden und ob nach einem Neustart der CMU eine neue Aufnahme­datei erzeugt oder die vorherige weitergeführt wird.

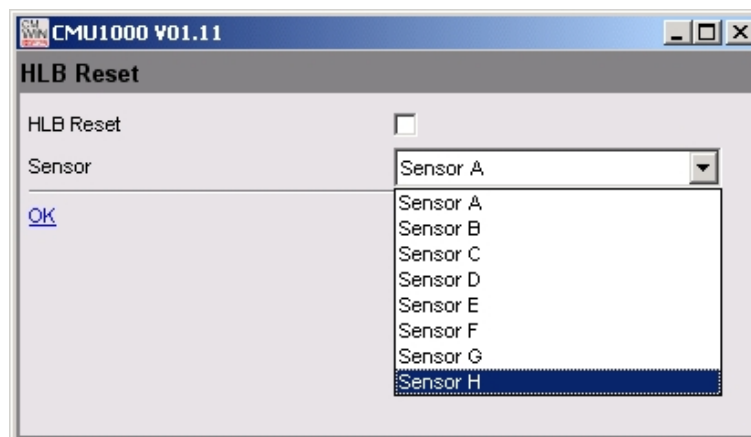
- **Aufnahmen nach Kopieren löschen**       ja /  nein]
- **Aufnahmen fortsetzen**                     ja /  nein]
- **Neue Aufnahme nach Kopieren starten**    ja /  nein]



### HLB-Reset

Hier können Sie ein an Kanal A .. H angeschlossenes HLB zurücksetzen (Speicher löschen).

- **HLB Reset**                                     ja /  nein]
- **Sensor**                                         [Auswahl Sensor A .. H]



### Zeiteinstellungen

- **Datum**                                         [Datum eingeben]
- **Uhrzeit**                                       [Uhrzeit eingeben]

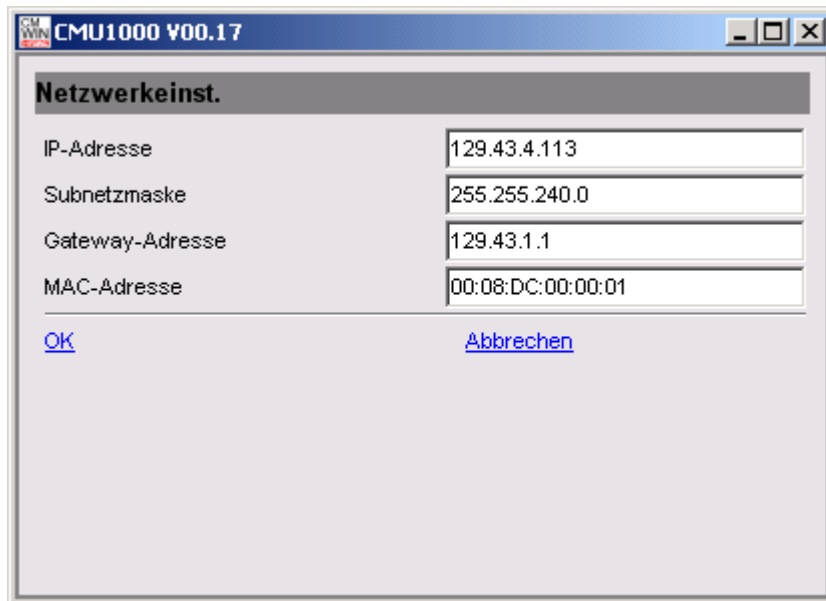


## Netzwerkeinstellungen

Wird die CMU 1000 kundenseitig in ein Netzwerk eingebunden, sind entsprechend diesem Netzwerk die folgenden Einstellungen vorzunehmen:

- **IP-Adresse** [IP-Adresse eingeben]
- **Subnetzmaske** [Subnetzmaske eingeben]
- **Gateway-Adresse** [Gateway-Adresse eingeben]
- **MAC-Adresse** [werksseitig fest eingestellt, nur lesbar]

Beispiel:



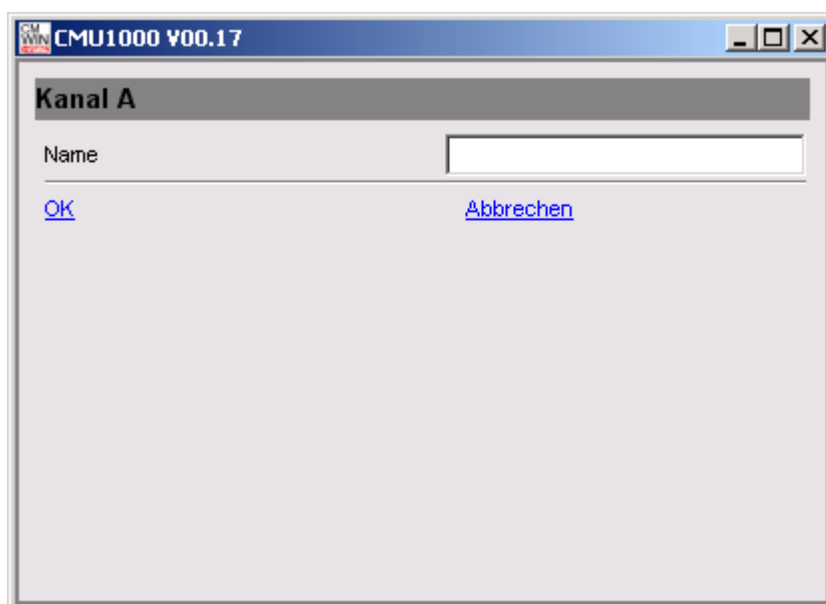
The screenshot shows a dialog box titled "CMU1000 V00.17" with the subtitle "Netzwerkeinst.". It contains four input fields for network configuration:

IP-Adresse	129.43.4.113
Subnetzmaske	255.255.240.0
Gateway-Adresse	129.43.1.1
MAC-Adresse	00:08:DC:00:00:01

At the bottom of the dialog, there are two buttons: "OK" and "Abbrechen".

## Peripherie - Kanaleinstellungen

- **Kanal A bis Kanal H (HSI-Kanäle)**
  - Name [Name eingeben]



The screenshot shows a dialog box titled "CMU1000 V00.17" with the subtitle "Kanal A". It contains one input field for the channel name:

Name	
------	--

At the bottom of the dialog, there are two buttons: "OK" and "Abbrechen".



- **Kanal I bis Kanal P**

- Name [Name eingeben]
- Modus [Aus / Manuell / Automatisch]
- Eingangssignal \*) [HSI / 0..20 mA / 4..20 mA / 0..5 V / 0..10 V / 0,5..4,5 V / 0..50 V / 0,5..5,5 V / 1..5 V / 1..6 V / -10..+10 V]
- Unterer Messbereich [Unteren Messbereich eingeben]
- Oberer Messbereich [Oberen Messbereich eingeben]
- Dezimalformat [0 / 0,0 / 0,00 / 0,000]
- Einheit [Einheit eingeben]

The screenshot shows the 'Kanal I' configuration window. The fields are filled with the following values:

Name	
Modus	Automatisch
Eingangssignal	HSI
Unterer Messbereich	0
Oberer Messbereich	1000
Dezimalformat	0.0
Einheit	bar

Buttons: [OK](#) and [Abbrechen](#)

\*) Mögliche Eingangssignale kanalabhängig

- **Kanal Q und Kanal R**

- Name [Name eingeben]
- Modus [Aus / Aktiv]
- Oberer Messbereich [Oberen Messbereich eingeben]
- Faktor [Faktor eingeben]
- Dezimalformat [0 / 0,0 / 0,00 / 0,000]
- Einheit [Einheit eingeben]

The screenshot shows the 'Kanal Q' configuration window. The fields are filled with the following values:

Name	
Modus	Aus
Oberer Messbereich	1000
Faktor	1
Dezimalformat	0.0
Einheit	/min

Buttons: [OK](#) and [Abbrechen](#)

**Peripherie - Analogausgänge**

- **Analogausgang 1, Analogausgang 2**

Mit den Einstellungen legen Sie fest, welche Signalart an den beiden Analogausgängen zur Verfügung stehen soll.

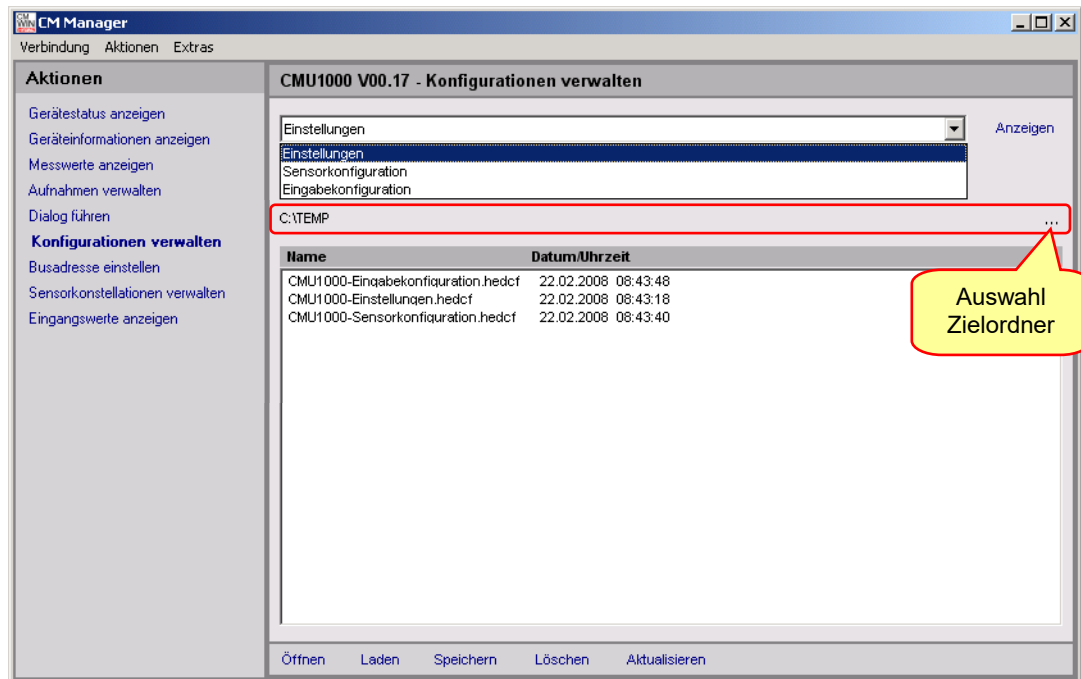


### 5.2.5.6 Konfigurationen verwalten

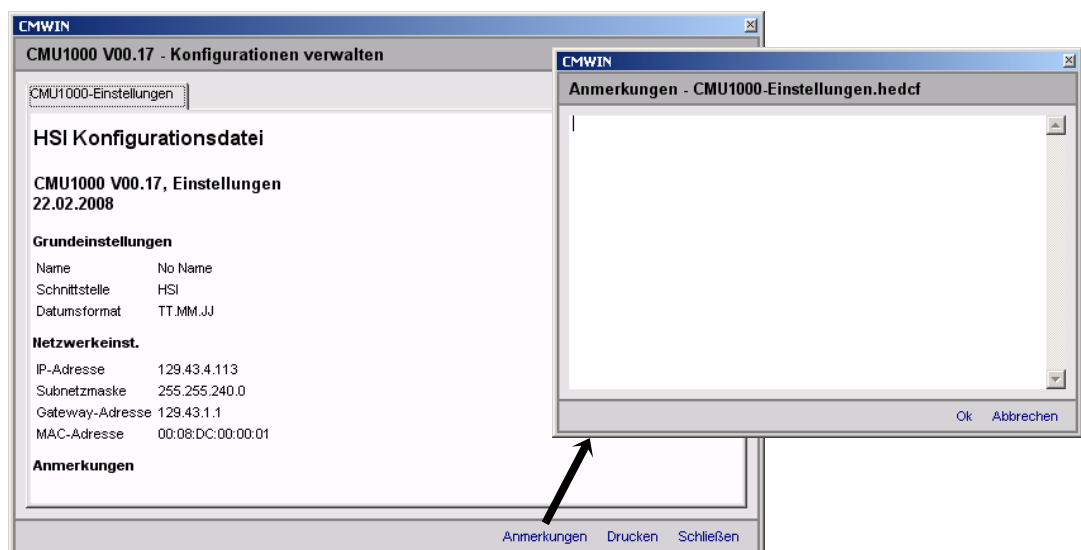
Hier können Sie verschiedene Konfigurationsdateien erzeugen und verwalten. Diese Konfigurationsdateien können beispielsweise im Serieneinsatz auf einer „Master“-CMU erstellt und anschließend in beliebig viele weitere CMUs geladen werden.

Die folgenden Konfigurationsdateien können erzeugt und verwaltet werden:

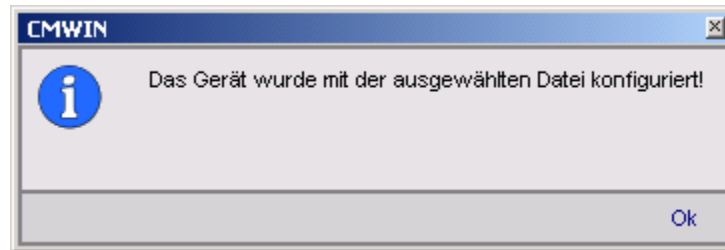
- Einstellungs-Konfiguration
- Sensorkonfiguration
- Eingabekonfiguration



- Mit **Öffnen** können Sie sich den Inhalt einer im unteren Anzeigefeld gelisteten Konfigurationsdatei anzeigen lassen. Markieren Sie hierzu die gewünschte Datei per Mausclick. In dem sich öffnenden Fenster können Sie dem Inhalt Anmerkungen hinzufügen und die Datei ausdrucken.

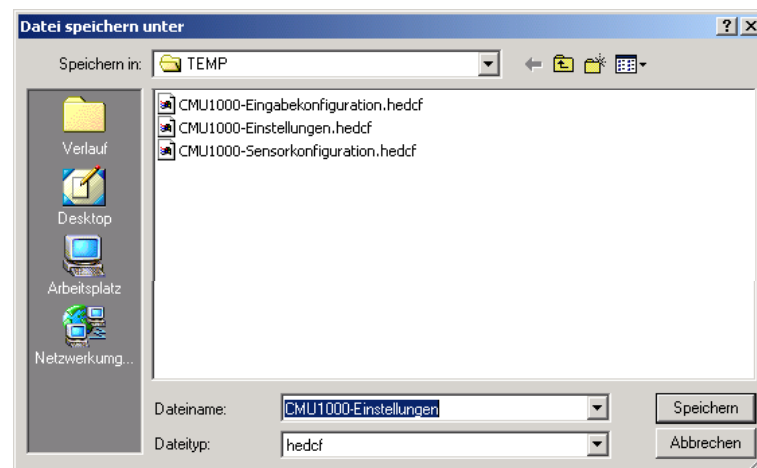


Mit **Laden** können Sie eine im unteren Anzeigefeld markierte Konfigurationsdatei vom PC in die CMU 1000 übertragen. Nach dem Transfer erscheint die folgende Meldung:



Alle in der Konfigurationsdatei hinterlegten Einstellungen wurden nach dem Übertragen der Datei in der CMU 1000 vorgenommen.

- Mit **Speichern** erzeugen Sie eine neue bzw. speichern Sie eine geänderte Konfigurationsdatei im vorher festgelegten Zielordner (in unserem Beispiel: C:\Temp). Hierzu öffnet sich das folgende Fenster:



- Mit **Löschen** wird die im unteren Anzeigefeld markierte Konfigurationsdatei im Zielverzeichnis gelöscht.
- Mit **Aktualisieren** wird das Anzeigefeld für die Konfigurationsdateien aktualisiert. Hierzu wird das festgelegte Zielverzeichnis neu ausgelesen. Dies ist erforderlich, wenn Sie beispielsweise über den Windows-Explorer Konfigurationsdateien hinein kopieren oder löschen. Diese Änderungen im Verzeichnis werden erst nach Ausführen von „Aktualisieren“ in CMWIN angezeigt.
- Mit **Anzeigen** können Sie sich die jeweilige, momentane „Ist-Konfiguration“ der verbundenen CMU 1000 anzeigen lassen.

Nachfolgend werden die einzelnen Konfigurationsdateien kurz erläutert:

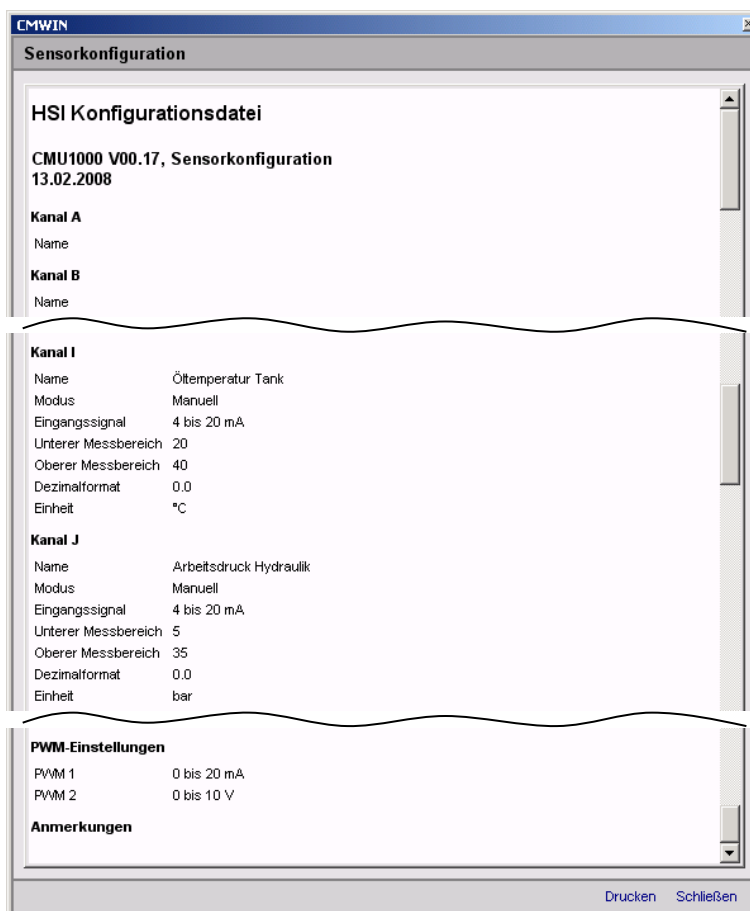
- **Einstellungen**

In der Einstellungs-Konfigurationsdatei sind die Grundeinstellungen und die Netzwerkeinstellungen hinterlegt.



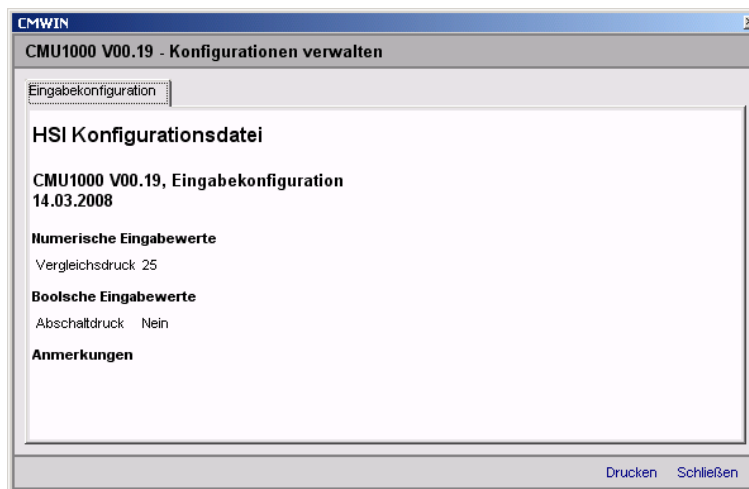
- **Sensorkonfiguration**

In der Sensorkonfigurationsdatei sind die Peripherie-Einstellungen hinterlegt.



- **Eingabekonfiguration**

In der Eingabekonfigurationsdatei sind die Werte der im CM-Programm verwendeten Numerischen und Boolechen Eingabewerte hinterlegt.

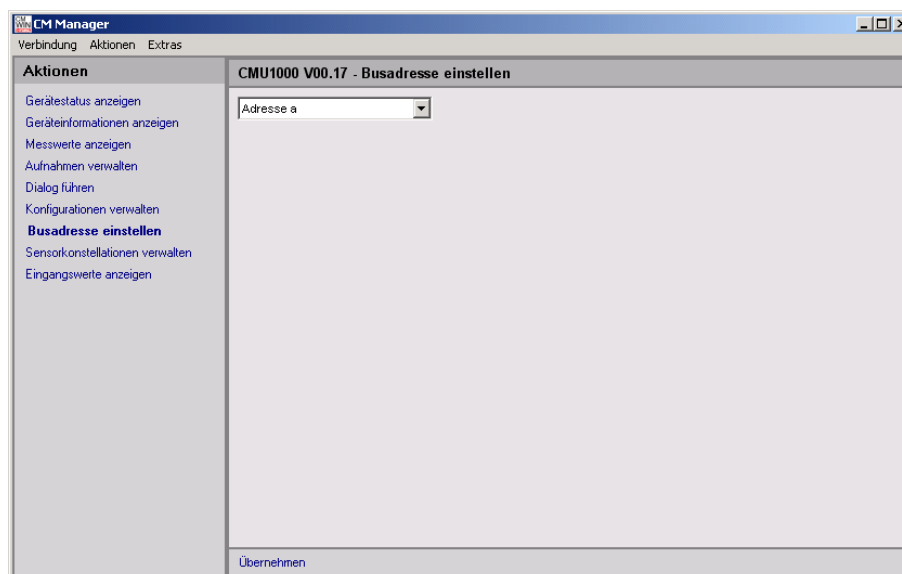


### 5.2.5.7 Busadresse einstellen

Hier können Sie der CMU 1000 eine „HSI-Busadresse“ zuweisen. Diese wird benötigt, wenn mehrere CMU 1000 (oder andere HYDAC CM-Geräte) an einem HSI-Bus angeschlossen sind und diese Geräte alle mit einem zentralen PC angesprochen werden sollen. Insgesamt können max. 26 HYDAC CM-Geräte an einen HSI-Bus angeschlossen werden, d.h. Sie können die Adressen „a“ bis „z“ vergeben (siehe Kap. 5.2.2. CMU 1000 am HSI-Bus)

Wird die CMU 1000 als Einzelgerät betrieben, ist eine Einstellung der Busadresse nicht erforderlich und für den Betrieb unrelevant.

Die Standardeinstellung ist „Adresse a“.



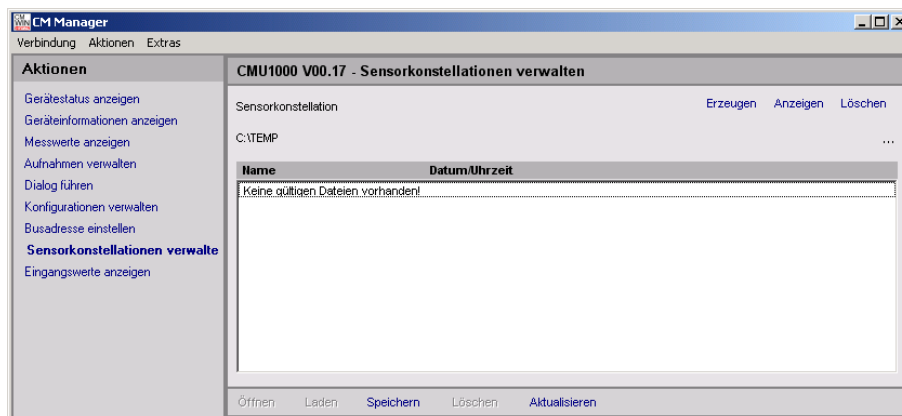
### 5.2.5.8 Sensorkonstellationen verwalten

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 die CMU 1000 konfiguriert wurde.

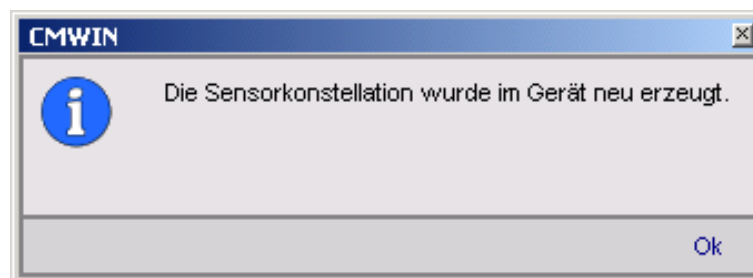
Hierzu dient die Sensorkonstellation. Die Sensorkonstellation ist ein Kontrollinstrument für die angeschlossene Sensorik, d.h. sie vergleicht permanent die angeschlossene "Ist"-Sensorik mit der vorgegebenen "Soll"-Sensorik. (siehe Kap. 6.1.5. Sensorkonstellation)

Mit dieser Funktion können Sie verschiedene Sensorkonstellationsdateien erzeugen und verwalten. Diese Konstellationsdateien können wie die Konfigurationsdateien auf einer „Master“-CMU erstellt und anschließend in beliebig viele weitere CMUs geladen werden.

Ist im Gerät noch keine Sensorkonstellation erzeugt worden, öffnet sich folgendes Fenster:



- Mit **Erzeugen** (in der oberen Befehlsleiste) können Sie eine neue Sensorkonstellation im Gerät erzeugen. Danach erscheint folgende Meldung:

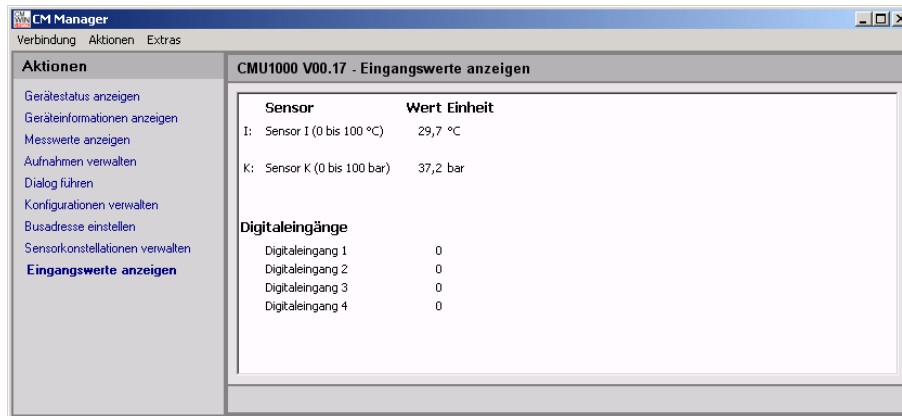


- Mit **Anzeigen** (in der oberen Befehlsleiste) können Sie sich die momentane Ist-Sensorkonstellation im Gerät anzeigen lassen.
- Mit **Löschen** (in der oberen Befehlsleiste) können Sie die momentane Ist-Sensorkonstellation im Gerät löschen.

Alle anderen Funktionen in der unteren Befehlsleiste (Öffnen, Laden, Speichern, Löschen, usw.) sowie die Auswahl des Zielordners zum Speichern der Dateien sind identisch mit Kapitel 5.2.2.6 „Konfigurationen verwalten“.

### 5.2.5.9 Eingangswerte anzeigen

- Hier werden die aktuellen Messwerte und Zustände der an die CMU 1000 angeschlossenen analogen (auch HSI- und SMART-) und digitalen Sensoren angezeigt



Sensor	Wert	Einheit
I: Sensor I (0 bis 100 °C)	29,7	°C
K: Sensor K (0 bis 100 bar)	37,2	bar
<b>Digitaleingänge</b>		
Digitaleingang 1	0	
Digitaleingang 2	0	
Digitaleingang 3	0	
Digitaleingang 4	0	



## 5.2.6 Extras

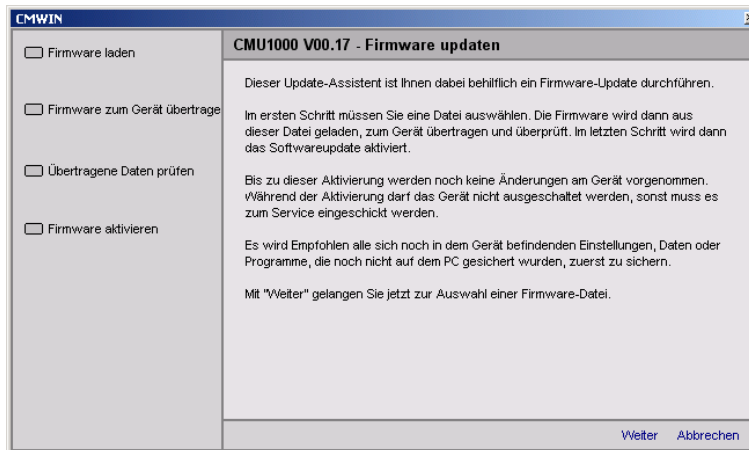
### 5.2.6.1 Firmware updaten



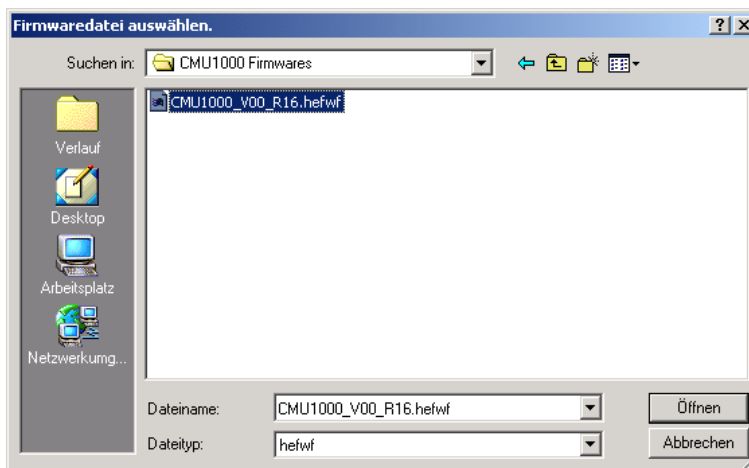
#### **Achtung**

Während des Firmware-Updates darf die Spannungsversorgung der CMU 1000 nicht unterbrochen werden. Fällt während des Update-Vorganges die Spannungsversorgung aus, kann eine einwandfreie Funktion nicht mehr gewährleistet werden und das Gerät muss zurück zur HYDAC SERVICE GMBH.

- Nach Auswahl dieses Menüpunktes können Sie die Firmware ihrer CMU 1000 updaten. Hierzu öffnet sich das folgende Fenster:



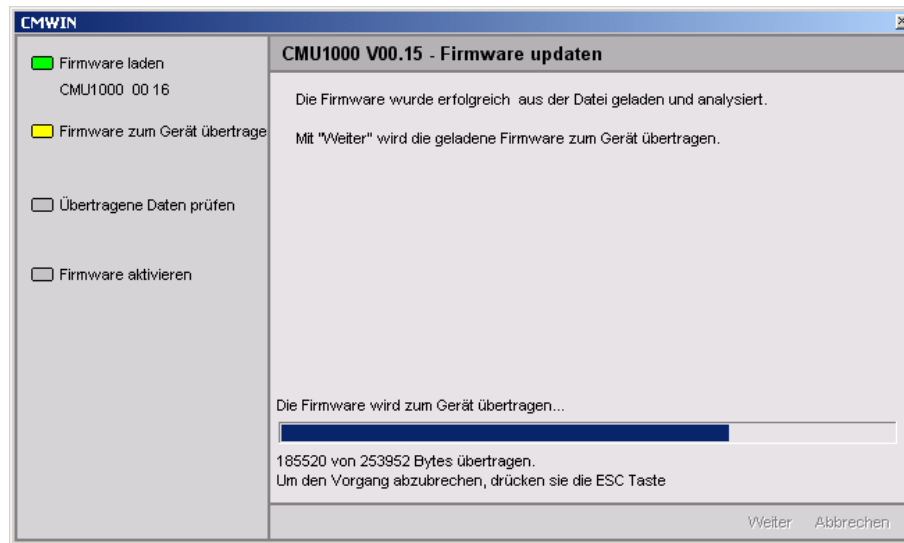
- Folgen Sie den Anweisungen und bestätigen Sie mit **Weiter**. Wählen Sie im sich öffnenden Fenster die entsprechende Update-Datei aus und klicken Sie auf **Öffnen**.



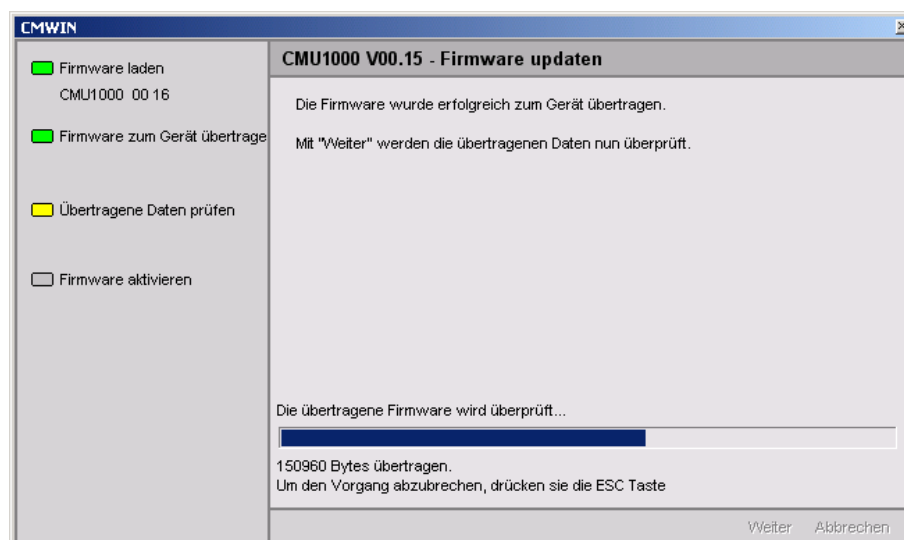
- Folgen Sie den Anweisungen im nachfolgenden Fenster:

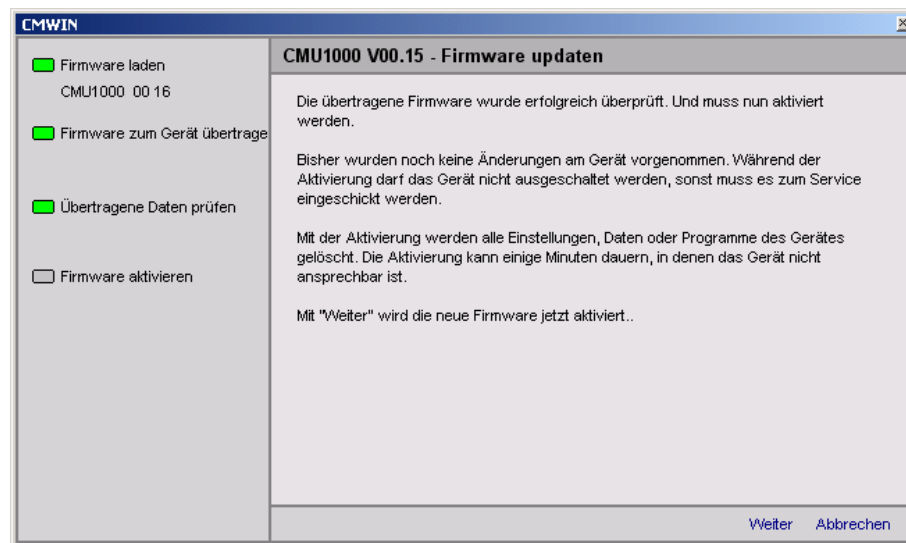


- Durch Bestätigen mit **Weiter** werden die Daten zur CMU 1000 übertragen.



- Durch Bestätigen mit **Weiter** werden die Daten in der CMU 1000 überprüft und es erscheinen nacheinander die beiden folgenden Fenster:



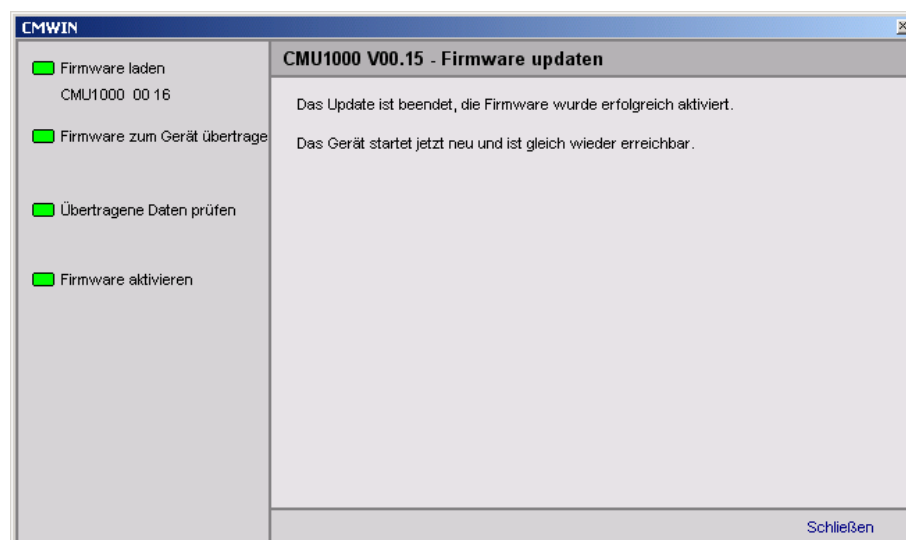


- Durch erneutes Bestätigen mit **Weiter** wird die neue Firmware im Gerät aktiviert. Dazu erscheint im Display der CMU 1000 für ca. 10 Sekunden nacheinander folgende Meldungen:



Anschließend läuft die CMU 1000 mit der aktualisierten Firmware neu hoch.

- In CMWIN öffnet sich als letztes das nachfolgende Fenster. Mit **Schließen** gelangen Sie zurück zum CM-Manager.

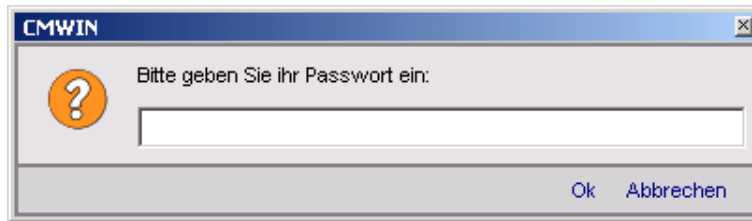


### **Hinweis!**

Alle Einstellungen, Konfigurationen, Konstellationen sowie das CM-Programm bleiben beim Firmwareupdate erhalten und werden nicht überschrieben.

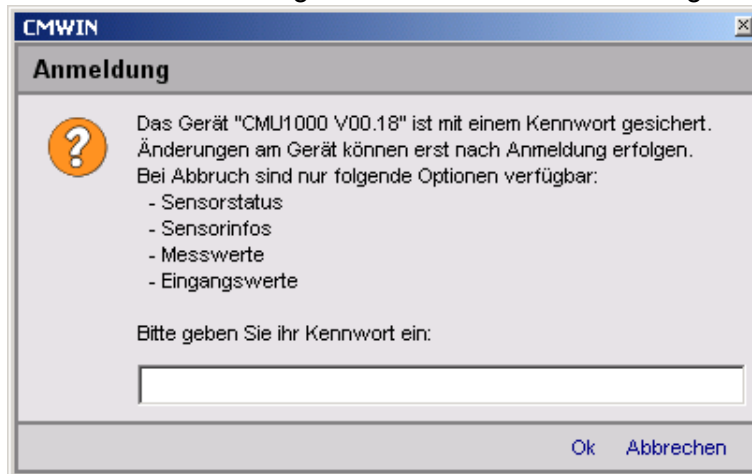
### 5.2.6.2 Passwortschutz setzen

- Um einen unbefugten Zugriff auf die CMU 1000 zu verhindern, können Sie das Gerät mit einem Passwortschutz versehen. Hierzu wählen Sie die Funktion **Passwortschutz setzen**. Es öffnet sich folgendes Fenster:



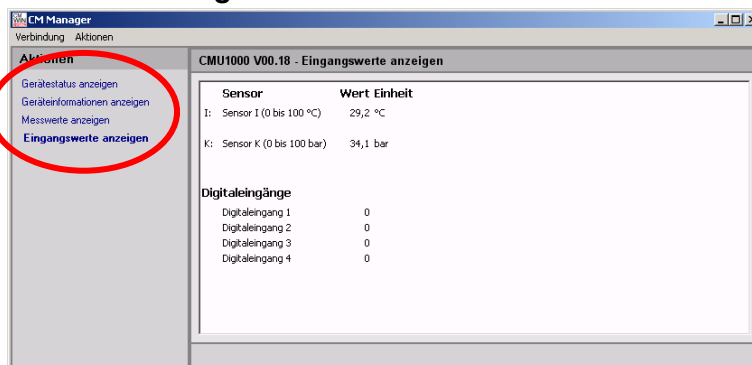
Sie werden an dieser Stelle zur Passwort-Eingabe aufgefordert. Befindet sich die CMU 1000 noch im Auslieferungszustand bzw. wurde noch kein Passwortschutz gesetzt, ist das Standard-Passwort für diese Funktion: **0000**.

Trennen Sie anschließend die Verbindung zur CMU 1000 und stellen Sie danach die Verbindung wieder her. Es öffnet sich folgendes Fenster:



- Geben Sie das **Passwort** ein und klicken Sie anschließend auf **OK** um uneingeschränkten Zugriff auf die CMU 1000 zu haben.
- Mit Klick auf **Abbrechen** ohne Passwordeingabe erhalten Sie lediglich „Lese-Rechte“. Sie haben nur Zugriff auf die folgenden Informationen: Sensorstatus, Sensorinfos, Messwerte, Eingangswerte

Der **CM-Manager** reduziert sich in diesem Fall auf die folgenden Funktionen:



Es können keinerlei Einstellungen vorgenommen werden.

### 5.2.6.3 Passwort ändern

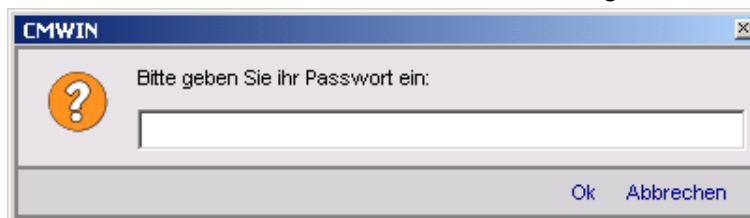
- Hier haben Sie die Möglichkeit, das Passwort zu ändern. Nach Auswahl der Funktion **Passwort ändern** öffnet sich das folgende Fenster:



- 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.

### 5.2.6.4 Passwortschutz aufheben

- Um den Passwortschutz im Gerät wieder zu entfernen wählen Sie die Funktion **Passwortschutz aufheben**. Es öffnet sich folgendes 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.

### 5.2.6.5 Befehle senden

- Mit diesem Menüpunkt wird es bei zukünftigen Geräte-Versionen möglich sein, direkte Befehle zur CMU 1000 zu senden, um dort bestimmte Funktionen auszulösen.  
Derzeit ist dieser Menüpunkt noch ohne Funktion.

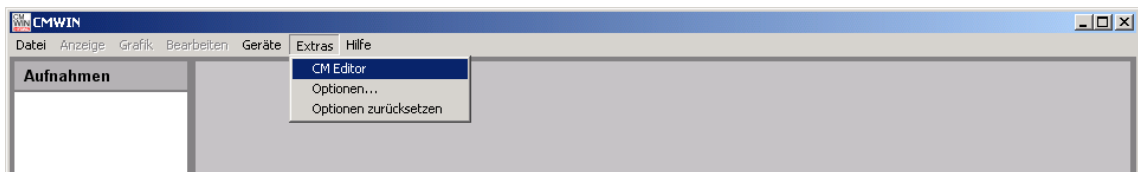
## 6 CM Editor

Die CMU 1000 bearbeitet Ihr Programm zyklisch fortlaufend. Das Programm erstellen Sie mit dem **CM Editor** und laden es anschließend in die CMU 1000.

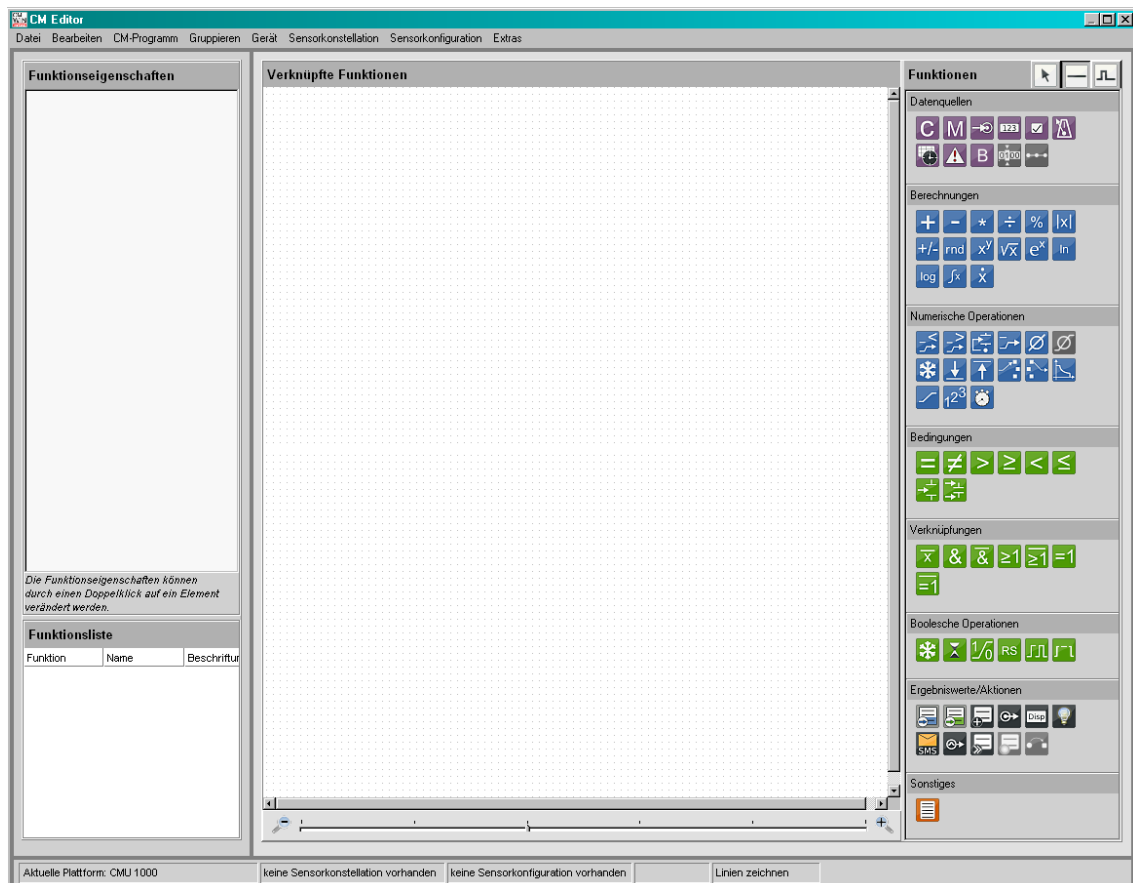
Der CM Editor ist Bestandteil der HYDAC PC-Software **CMWIN** ab Version 3 und stellt Ihnen verschiedene Werkzeuge und Funktionen zum Entwerfen, Einbinden und Testen Ihres CM-Programms zur Verfügung.

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:

## 6.1 Menü-Leiste

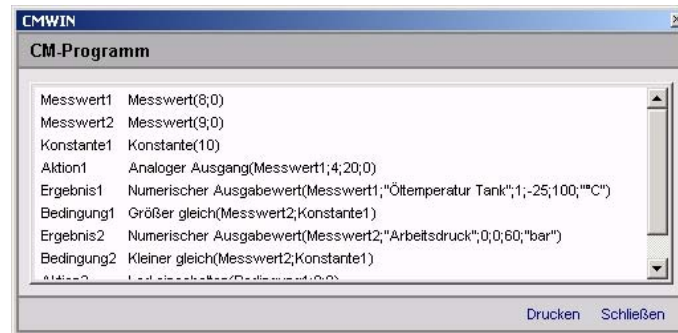
Die Menüleiste des CM Editors ist an die MS Windows Oberfläche angepasst und beinhaltet die folgende Menüstruktur:

### 6.1.1 Datei

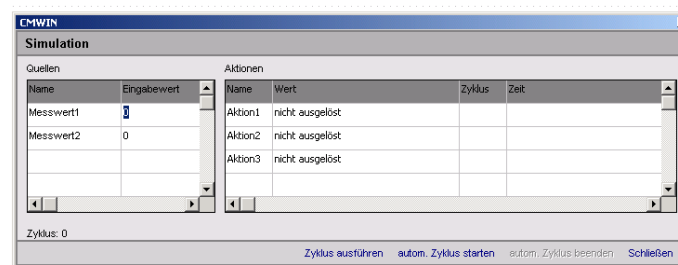
- Mit „**Neu**“ können Sie vor Beginn der Erstellung eines CM-Programms festlegen, für welche Plattform (CM-Gerät) das CM-Programm erstellt werden soll. Die für die ausgewählte Plattform nicht zur Verfügung stehenden Programm-Funktionen werden im Fenster **Funktionen** grau ausgeblendet und können bei 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 einzubinden, 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.

## 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 zur CMU 1000 ist für die Simulation nicht erforderlich.



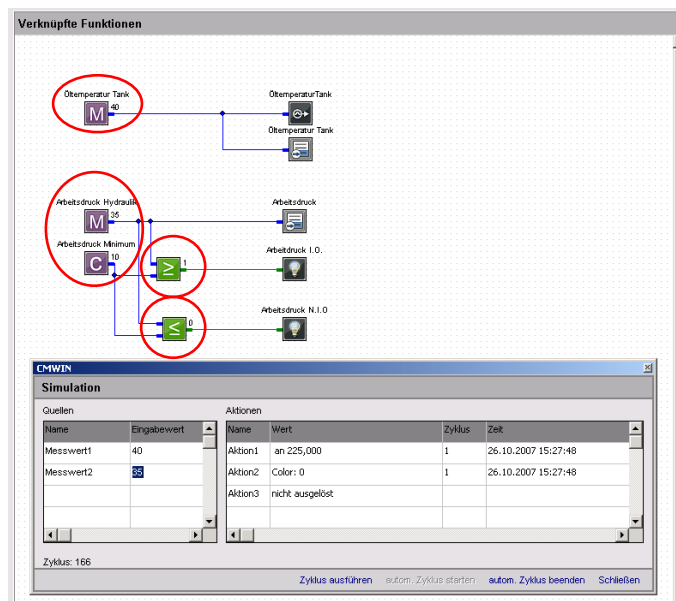
- Im linken Teil des Simulationsfensters sind alle im CM-Programm verwendeten Eingangssignale in der Spalte *Name* untereinander aufgelistet.
- In der Spalte *Eingabewert* können Sie jedem Eingang einen spezifischen Wert zuweisen.
- Im rechten Teil des Simulationsfensters sind alle im CM-Programm verwendeten 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.

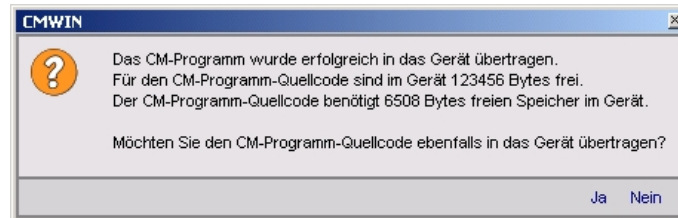


- Mit „**In Gerät übertragen**“ können Sie das aktuell geöffnete CM-Programm in die CMU 1000 übertragen.

**Hinweis!**

In die CMU 1000 können nur fehlerfreie Programme übertragen werden.

- Nach erfolgreicher Programmübertragung erscheint folgende Meldung:



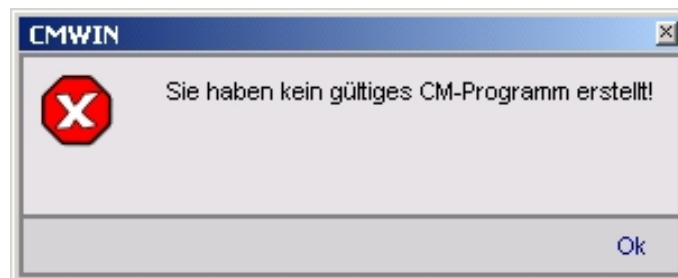
- Hier können Sie wählen, ob Sie auch den Quellcode des Programms in die CMU 1000 übertragen wollen.

**Hinweis!**

Wenn Sie den Quellcode mit in die CMU 1000 übertragen, kann dieser jederzeit von jedem anderen angeschlossenen PC wieder ausgelesen und verändert werden! Wird der Quellcode nicht mit in die CMU 1000 übertragen, kann das Programm von einem anderen PC nicht ausgelesen werden.



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



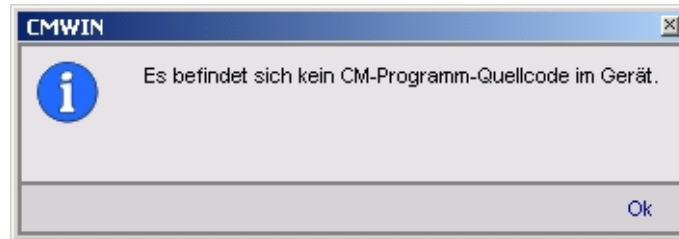
- Beheben Sie den / die im CM-Programm befindlichen Fehler (siehe hierzu Kap. 6.2.2 „Fenster Funktionsliste“ und Kap. 8. „Fehlermeldungen“) und übertragen Sie das Programm erneut.

**Hinweis!**

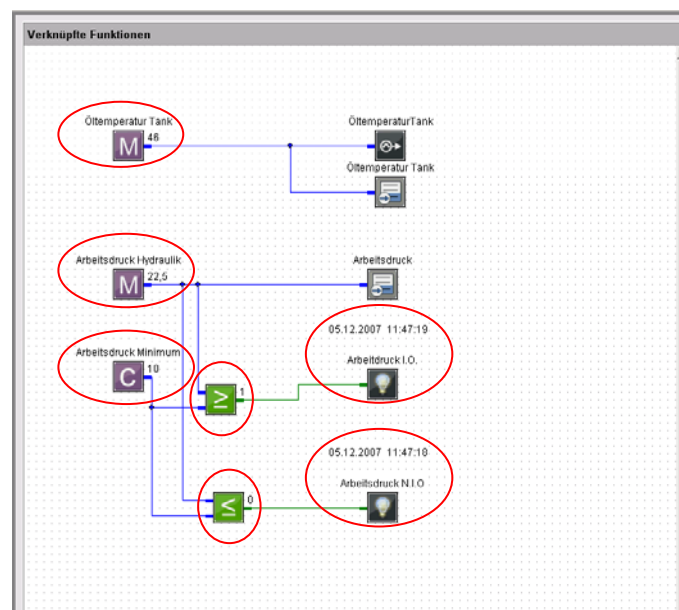
Wenn Sie ein Programm überspielen und während des Transfers ein Netzausfall auftritt, dann ist das Programm in der CMU 1000 nach der Netzwiederkehr nicht gespeichert. Sichern Sie deshalb Ihr Programm vor dem Transfer auf dem PC, mit dem das Programm erstellt bzw. geändert wurde.



- Mit „**Von Gerät empfangen**“ können Sie das aktuell in der CMU vorhandene CM-Programm auf Ihren PC überspielen und anschließend bearbeiten. Jedoch nur, wenn der CM-Programm-Quellcode vom ursprünglichen Ersteller mit in die CMU 1000 übertragen wurde.  
Ist kein Quellcode in der CMU 1000 vorhanden, erscheint folgende Meldung:

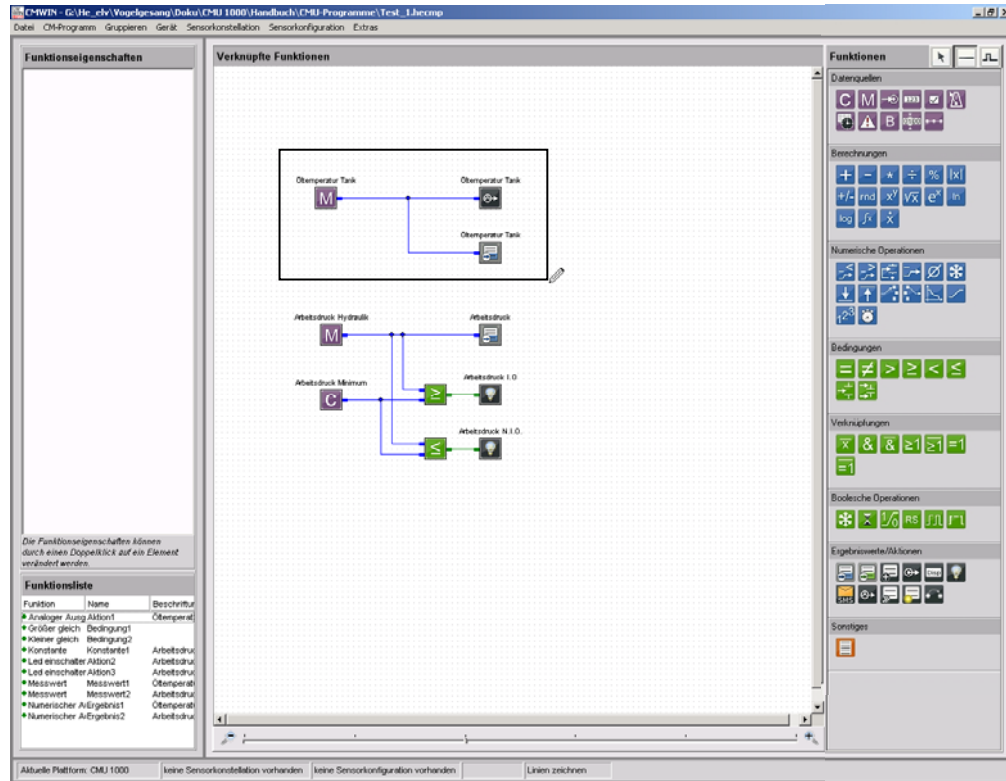


- Die Funktion „**Online-Debugging**“ ist ein Werkzeug zum Beobachten des CM-Programms sowie zum Auffinden, Diagnostizieren und Beheben von eventuellen Fehlern im CM-Programm und/oder der angeschlossenen Peripherie.
  - Hierzu müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:
    - Die CMU 1000 muss mit dem PC und der Software CMWIN verbunden sein.
    - Das in CMWIN geöffnete und das in der CMU 1000 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:



### 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".

### 6.1.4 Gerät

Mit der Funktion „**Verbindung**“ können Sie aus dem CM Editor heraus eine Verbindung zwischen dem PC und einer CMU 1000 aufbauen.

Die Funktion ist identisch mit dem Verbindungsaufbau im CM Manager. Siehe hierzu Kapitel 5.2.1 ff.

### 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 die CMU 1000 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 in der CMU 1000 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 der CMU 1000 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

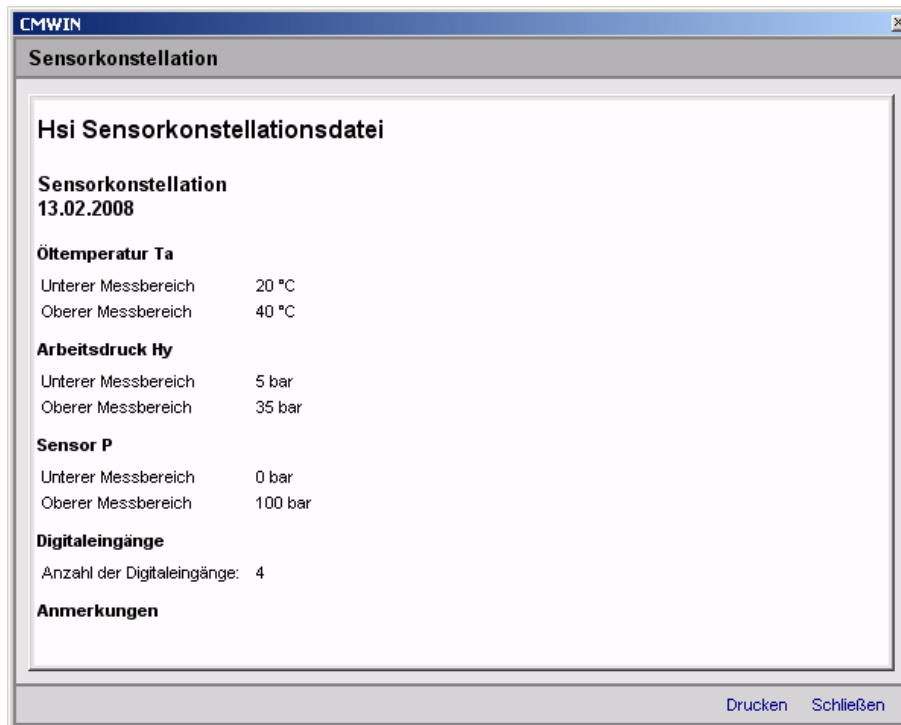
Ist eine Sensorkonstellation im CM-Editor vorhanden, können Sie während der Programmerstellung bei den Messwerten die richtigen Namen verwenden. Es sind dann auch nur die Sensoren und Subkanäle einstell- und verfügbar, die tatsächlich vorhanden sind.

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 in der CMU 1000 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.



### 6.1.6 Sensorkonfiguration

Unter der **Sensorkonfiguration** versteht man alle eingangsbezogenen Einstellungen in der CMU 1000 (*Peripherie-Einstellungen*). Die Sensorkonfiguration kann nur mit der CMU 1000 selbst erstellt werden (Offline-Erstellung in CMWIN ist nicht möglich). Dazu müssen alle notwendigen Sensoren angeschlossen sein.

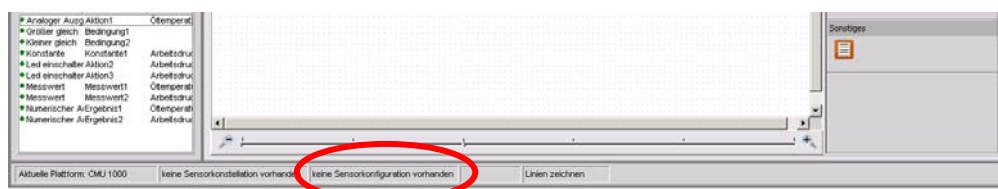
Eine Sensorkonfiguration kann in Dateien gespeichert und aus Dateien geladen werden, sowie von der CMU 1000 empfangen und übertragen werden.

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

Die Sensorkonfiguration beinhaltet die folgenden Daten:

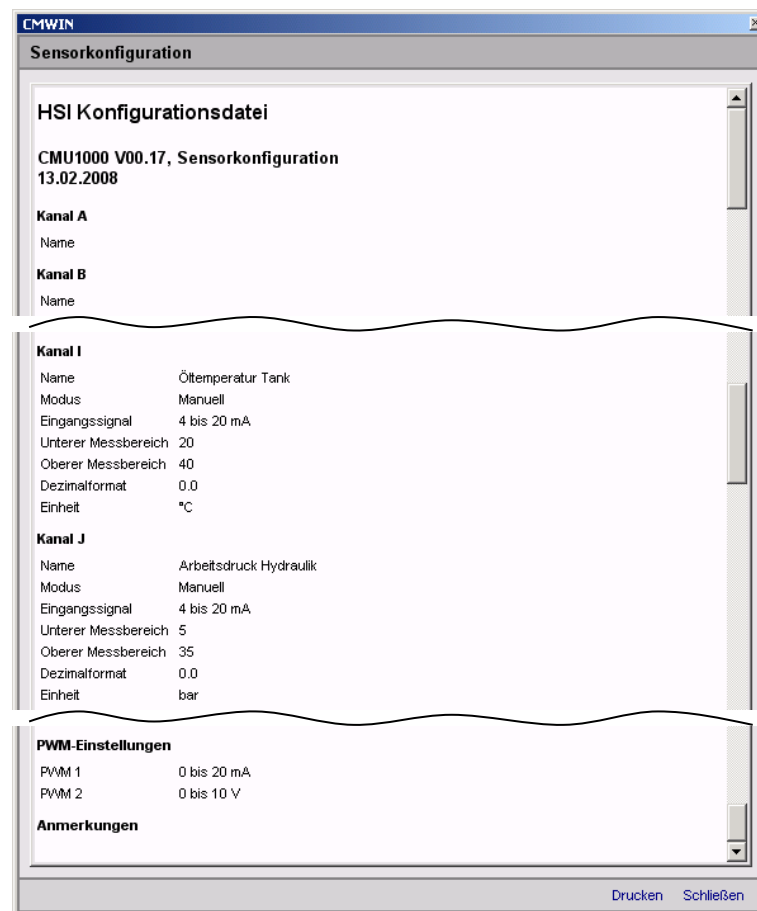
- Sensorname
- Modus
- Messbereich
- Dezimalformat
- Einheiten der einzelnen Messwerte

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 in der CMU 1000 hinterlegte Sensorkonfiguration auf Ihren PC und können diese im CM-Editor verwenden.
- Mit **Entfernen** löschen Sie die momentan vorhandene Sensorkonstellatun 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.



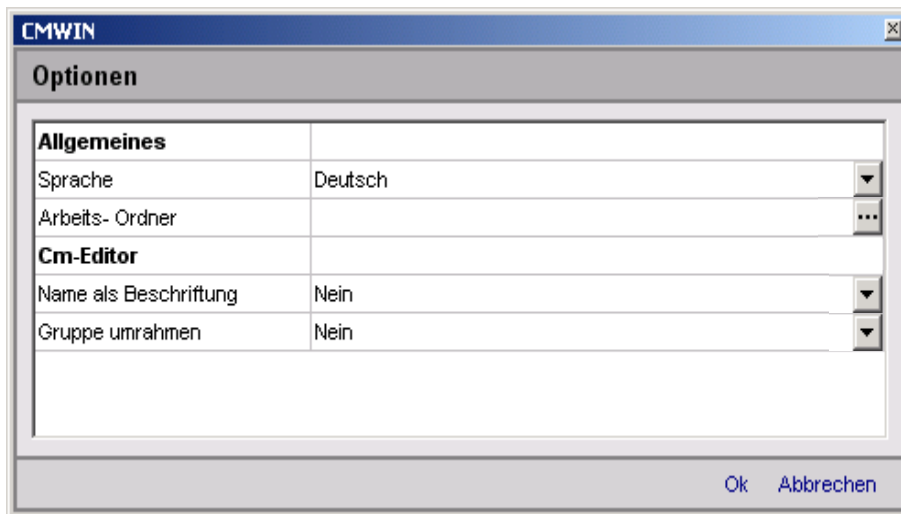
### **Hinweis!**

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 die CMU 1000 auch gleichzeitig die Konfiguration und die Konstellation festlegt. Beide Teile sind aber optional und müssen im CM-Programm nicht vorhanden sein.



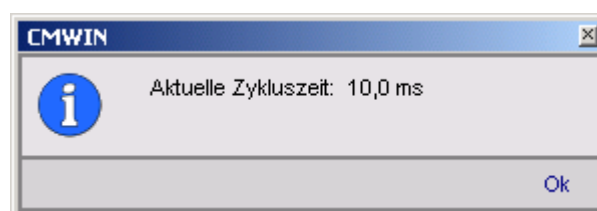
### 6.1.7 Extras

- 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 (CM-Programme, Aufnahmen, Konstellations- und Konfigurationsdateien, ...) fest.
  - 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.
- Mit der Funktion **Optionen zurücksetzen** können Sie alle veränderten Optionen und Einstellungen auf die Standardeinstellungen zurücksetzen.
  - Nach Auswahl der Funktion **Zykluszeit anzeigen** öffnet sich das nachfolgende Fenster und die momentane Zykluszeit des CM-Programms wird angezeigt.

Beispiel:



## 6.2 Fensteraufteilung

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

### 6.2.1 Fenster „Funktionseigenschaften“

Im diesem Fenster werden die Eigenschaften der aktuell im CM-Programm ange- wählten Funktionen angezeigt. Hierzu gehören:

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

### 6.2.2 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.)

### 6.2.3 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.

### 6.2.4 Fenster „Funktionen“

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

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

## 7 CM-Programm Funktionen

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

### 7.1 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.

#### 7.1.1 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“.

##### 7.1.1.1 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

##### 7.1.1.2 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.

## **7.1.2 Parameter**

Parameter werden im Editor festgelegt und ändern sich zur Laufzeit nicht. Eine Ausnahme sind die Eingabeparameter, die an der CMU in einem Menü, oder mit einem verbundenen PC zur Laufzeit änderbar sind.

Parameter haben einen der folgenden Typen:

### **7.1.2.1 Numerische Parameter**

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

### **7.1.2.2 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.

### **7.1.2.3 Eingabeliste**

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

### **7.1.2.4 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".

### **7.1.2.5 Zeichenkette**

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

### **7.1.2.6 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.

### **7.1.2.7 Uhrzeit**

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

## 7.2 Datenquellen

### 7.2.1 Numerische Konstante



Die Funktion *Numerische 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: p<sub>1</sub>: Wert (Numerisch)

### 7.2.2 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 "R" zur Auswahl angeboten und bei *Subkanal* die Kanäle "1" bis "32".

Eingänge: -  
 Ausgänge: y: (Numerisch)  
 Parameter: p<sub>1</sub>: *Sensoranschluss* (Eingabeliste)  
 p<sub>2</sub>: *Subkanal* (Eingabeliste)

### 7.2.3 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: p<sub>1</sub>: *Eingangsklemme* (Eingabeliste)

## 7.2.4 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: p<sub>1</sub>: *Startwert* (Numerisch)  
 p<sub>2</sub>: *Beschriftung* (Zeichenkette)

## 7.2.5 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".

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: p<sub>1</sub>: *Startwert* (Boolesch)  
 p<sub>2</sub>: *Beschriftung* (Zeichenkette)  
 p<sub>3</sub>: *Funktionalität* (Eingabeliste)

## 7.2.6 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 7.2.7).

Eingänge: -  
 Ausgänge: y: (Boolesch)  
 Parameter: p<sub>1</sub>: *Intervall* (Eingabeliste)

## 7.2.7 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 *Einschalntag* und *Einschaltzeit* eingestellt, der Ausschaltzeitpunkt mit den Parametern *Ausschalntag* 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 7.8.6).

Eingänge: -  
 Ausgänge: y: (Boolesch);  
 Parameter: p<sub>1</sub>: *Ausschalntag* (Eingabeliste)  
 p<sub>2</sub>: *Ausschaltzeit* (Uhrzeit)  
 p<sub>3</sub>: *Einschalntag* (Eingabeliste)  
 p<sub>4</sub>: *Einschaltzeit* (Uhrzeit)

### 7.2.8 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: p<sub>1</sub>: *Ereignis* (Eingabeliste)

### 7.2.9 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: p<sub>1</sub>: *Wert* (Boolesch)

### 7.2.10 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: p<sub>1</sub>: *Sensorport* (Kanal A .. Kanal H)  
 p<sub>2</sub>: *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.

### 7.2.11 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: -  
 -

### 7.2.12 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: p<sub>1</sub>: *Sequenz*  
                   Name der zugehörigen Sequenz im Applikationsprogramm  
 p<sub>2</sub>: *Aktueller Zustand*  
                   Zustands-Nummer, indem die Eingangsbedingung geprüft wird.  
                   Bei Einstellung „-1“ (ignorieren) wird der aktuelle Sequenz-Zustand ignoriert, d.h. die Eingangsbedingung wird permanent und unabhängig vom aktuellen Zustand der Sequenz geprüft.  
 p<sub>3</sub>: *Folgezustand*  
                   Zustand, der bei Eintreten der Eingangsbedingung angenommen wird.  
 p<sub>4</sub>: *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.

## 7.3 Numerische Berechnungen

### 7.3.1 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:	-	

### 7.3.2 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:	-	

### 7.3.3 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:	-	

### 7.3.4 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:	-	

### 7.3.5 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: -

### 7.3.6 Absolutwert



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

$$y = |x|$$

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

### 7.3.7 Vorzeichenwechsel



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

$$y = -x$$

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

### 7.3.8 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:  $p_1$ : *Schrittweite* (Numerisch)

### 7.3.9 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 <sub>1</sub> :	<i>Exponent</i> (Numerisch)

### 7.3.10 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 7.2.8).

Wenn ein negativer Eingang in der Praxis auftreten kann, sollten Sie mit den Funktionen *Absolutwert*, *Wenn dann sonst* und *Kleiner* das entsprechende Verhalten nach Ihren Vorstellungen gestalten (siehe Kapitel 7.3.6, 7.4.4 und 7.6.5).

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

### 7.3.11 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:	-	

### 7.3.12 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 7.2.8).

Wenn ein negativer Eingang in der Praxis auftreten kann, sollten Sie mit den Funktionen *Absolutwert*, *Wenn dann sonst* und *Kleiner* das entsprechende Verhalten nach Ihren Vorstellungen gestalten (siehe Kapitel 7.3.6, 7.4.4 und 7.6.5).

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

### 7.3.13 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 7.2.8).

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 7.3.6, 7.4.4 und 7.6.5).

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

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

### 7.3.15 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 <sub>1</sub> :	(Numerisch)
Ausgänge:	y:	(Numerisch)
Parameter:	p <sub>1</sub> :	<i>Filterung</i> (Eingabeliste)

## 7.4 Numerische Operationen

### 7.4.1 Minimum



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

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

### 7.4.2 Maximum



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

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

### 7.4.3 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:  $x_1$ : *Eingangswert* (Numerisch)  
 $x_2$ : *Untere Grenze* (Numerisch)  
 $x_3$ : *Obere Grenze* (Numerisch)  
 Ausgänge:  $y$ : (Numerisch)  
 Parameter: -

### 7.4.4 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: -

### 7.4.5 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 Mittelwertsintervall. Der Ausgangswert bleibt dabei auf dem letzten Mittelwert stehen

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

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

### 7.4.7 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 7.8.6).

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



## 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:	-	

## 7.4.8 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:	-	

### 7.4.9 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 7.3.5).

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

### 7.4.10 Tabellenindex



Die Funktion *Tabellenindex* ist das Gegenstück zu der Funktion *Tabellenwert*. In einer parametrisierten 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 <sub>1</sub> :	<i>Tabelle</i> (Wertetabelle)

### 7.4.11 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 <sub>1</sub> :	<i>Tabelle</i> (Wertetabelle)

### 7.4.12 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 <sub>1</sub> :	<i>Fallende Rampe</i> (Numerisch)
	p <sub>2</sub> :	<i>Steigende Rampe</i> (Numerisch)

## 7.5 Zählerfunktionen

### 7.5.1 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 7.8.5) lassen sich damit flexible Zählstrukturen erreichen. Mit einer nachgeschalteten Funktion *Wert merken* (siehe Kapitel 7.4.6) 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:	-	

### 7.5.2 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 7.8.5) 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)

## 7.6 Numerische Bedingungen

### 7.6.1 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)

### 7.6.2 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 Funktion *Gleich* (Kapitel 7.6.1).

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

### 7.6.3 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 7.6.1, 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 7.3.8).

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

### 7.6.4 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 Funktion *Größer* (siehe Kapitel 7.6.3).

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

### 7.6.5 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 Funktion *Größer* (siehe Kapitel 7.6.3).

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

### 7.6.6 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 Funktion *Größer* (siehe Kapitel 7.6.3).

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

### 7.6.7 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 Funktion *Größer* (siehe Kapitel 7.6.3).

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

### 7.6.8 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 Funktion *Größer* (siehe Kapitel 7.6.3).

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

## 7.7 Boolesche Verknüpfungen

### 7.7.1 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: -

### 7.7.2 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: -

### 7.7.3 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: -



### 7.7.4 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: -

### 7.7.5 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: -

### 7.7.6 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: -

### 7.7.7 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: -

## 7.8 Sonstige boolesche Operationen

### 7.8.1 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 7.8.6).

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

### 7.8.2 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> in Sekunden (Numerisch)
	$p_2$ :	<i>Ausschaltverzögerung</i> in Sekunden (Numerisch)

### 7.8.3 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: -

### 7.8.4 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: x<sub>0</sub>: S (Boolesch)  
 x<sub>1</sub>: R (Boolesch)  
 Ausgänge: y: (Boolesch)  
 Parameter: p1: Modus  
 p2: Zeit in Sekunden

### 7.8.5 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)

### 7.8.6 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:	-	

## 7.9 Ergebniswerte

### 7.9.1 Numerischer Ausgabewert



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

Ausgabewerte werden an der CMU angezeigt sowie in der Messwertanzeige eines angeschlossenen PCs. Außerdem werden die Ausgabewerte auch in der Protokollaufnahme aufgezeichnet (siehe Kapitel 7.10.3). 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 7.4.3).

Eingänge:	x:	(Numerisch)
Ausgänge:	-	
Parameter:	p1:	<i>Bezeichnung</i> (Zeichenkette)
	p2:	<i>Unterer Messbereich</i> (Numerisch)
	p3:	<i>Oberer Messbereich</i> (Numerisch)
	p4:	<i>Einheit</i> : (Zeichenkette)
	p5:	<i>Dezimalformat</i> : (Eingabeliste)

## 7.9.2 Boolescher Ausgabewert



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

Die Statuswerte werden an der CMU angezeigt. Ein angeschlossener PC zeigt die Statuswerte in der Statuszeile an. Außerdem werden die Statuswerte auch in der Protokollaufnahme aufgezeichnet (siehe Kapitel 7.10.3). 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 <sub>1</sub> :	<i>Bitnummer</i> (Ganzzahl)

## 7.10 Aktionen

### 7.10.1 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:	p <sub>1</sub> :	<i>Ausgangsklemme</i> (Eingabeliste)

### 7.10.2 Analogausgang setzen



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

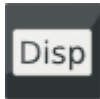
Mit dem Parameter *Ausgang* wird festgelegt, welcher analoge Ausgang verwendet wird. Mit den Parametern *Unterer Wert* und *Oberer Wert* wird die Skalierung festgelegt.

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:	p <sub>1</sub> :	<i>Ausgang</i> (Eingabeliste)
	p <sub>2</sub> :	<i>Unterer Wert</i> (Numerisch)
	p <sub>3</sub> :	<i>Oberer Wert</i> (Numerisch)



### 7.10.3 Meldung anzeigen



Die Funktion *Meldung anzeigen* besitzt einen booleschen Eingang. Solange der Eingangswert "1" ist, wird eine Meldung im Display der CMU 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 die CMU 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 <sub>1</sub> :	<i>Meldung</i> (Zeichenkette)
	p <sub>2</sub> :	<i>Quittierung</i> (Boolesch)

### 7.10.4 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 <sub>1</sub> :	<i>Farbe</i> (Eingabeliste)
	p <sub>2</sub> :	<i>Quittierung</i> (Boolesch)

### 7.10.5 Protokoll-Eintrag erstellen



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

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

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

### 7.10.6 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

### 7.10.7 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: -

### 7.10.8 Übergang (Siehe Kap. 7.2.12)



### 7.10.9 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: p<sub>1</sub>: *Telefonnummer* (Zeichenkette)  
 p<sub>2</sub>: *Nachricht* (Zeichenkette)



#### **Achtung**

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

- Es ist ein HYDAC GSM-Modul CSI-F-10 gemäß Vorgabe an den HSI-Master der CMU 1000 angeschlossen.
- 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.

## 7.11 Sonstiges

### 7.11.1 Kommentar



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

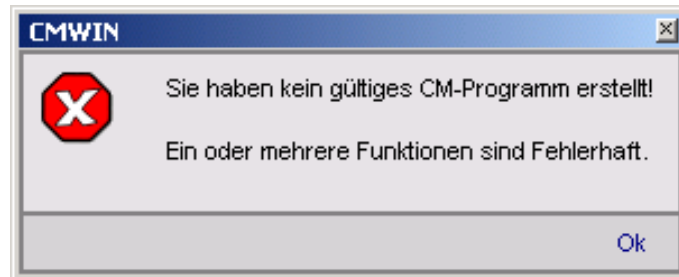
Mit dem Parameter *Beschriftung* wird die Überschrift des Kommentar-Kästchens festgelegt.

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

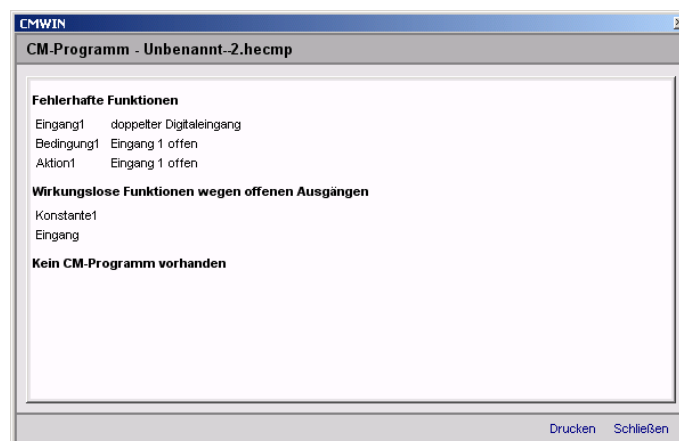
Eingänge: -  
 Ausgänge: -  
 Parameter: p<sub>1</sub>: *Beschriftung* (Zeichenkette)  
 p<sub>2</sub>: *Kommentar* (Zeichenkette)

## 8 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 die CMU 1000 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 CMU 1000.

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

## 8.1 Übergeordnete Fehlermeldungen

### 8.1.1 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.

## 8.2 Fehlermeldungen bei Datenquellen

### 8.2.1 Ungültige Kanaleinstellung

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

► Überprüfen Sie die Kanaleinstellung und korrigieren Sie diese.

### 8.2.2 Doppelter Kanalname

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

► Überprüfen Sie den Kanalnamen und korrigieren Sie diesen.

### 8.2.3 Ungültiger Digitaleingang

Bei der Funktion Digitaleingang muss ein Port eingestellt werden.

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

### 8.2.4 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.

### 8.2.5 Zu viele boolesche Eingabewerte

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

► Reduzieren Sie die booleschen Eingabewerte auf max. 50.

### 8.2.6 Keine Beschriftung bei booleschem Eingabewert

Der boolesche Eingabewert muss eine Beschriftung haben.

► Geben Sie in den Funktionseigenschaften eine Beschriftung ein.

### 8.2.7 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.

### 8.2.8 Zu viele numerische Eingabewerte

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

► Reduzieren Sie die numerischen Eingabewerte auf max. 50.

### **8.2.9 Keine Beschriftung bei numerischem Eingabewert**

Der numerische Eingabewert muss eine Beschriftung haben.

- ▶ Geben Sie in den Funktionseigenschaften eine Beschriftung ein.

### **8.2.10 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.

### **8.2.11 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.

## **8.3 Fehlermeldungen bei Operationen / Bedingungen**

### **8.3.1 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.

### **8.3.2 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.

### **8.3.3 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.

## **8.4 Fehlermeldungen bei Ergebniswerten / Aktionen**

### **8.4.1 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.

### **8.4.2 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.

### 8.4.3 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.

### 8.4.4 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.

### 8.4.5 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.

### 8.4.6 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.

### 8.4.7 Zu viele boolesche Ausgabefelder

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

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

### 8.4.8 Doppeldes boolesches Ausgabefeld

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

- ▶ Überprüfen Sie die Beschriftung und korrigieren Sie diese.

### 8.4.9 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.

### 8.4.10 Zu viele numerische Ausgabefelder

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

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

### 8.4.11 Doppeldes numerisches Ausgabefeld

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

- ▶ Überprüfen Sie die Beschriftung und korrigieren Sie diese.

**8.4.12 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.



## 9 Technische Daten

### 9.1 Versorgung

- Eingangsspannung: 18,0 ... 35,0 V DC
- Stromaufnahme: max. 1,5 A (3,5 A mit angeschlossenem CSI-F-10)
- Verpolungsschutz: -30 V
- Spannungsfestigkeit: +40 V

### 9.2 Anschluss von Sensoren

- Es können gleichzeitig
  - bis zu 8 Sensoren mit HSI-Funktionalität oder
  - bis zu 8 SMART-Sensoren und zusätzlich bis zu 8 analoge Sensoren sowie
  - bis zu 4 digitale Sensoren
  - (4 x digital / 2 x digital + 2 x Frequenz / 3 x digital + 1 x Frequenz)
 angeschlossen werden

Die Messbereiche der Analogeingänge sind für verschiedene Anforderungen ausgelegt

### 9.3 Analoge Eingänge

#### **Kanal I und J (Genauigkeit)**

4 .. 20 mA	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)
0 .. 20 mA	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)
0 .. 4,5 V	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)
0,5 .. 4,5 V	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)
0 .. 5 V	( $\leq \pm 0,2$ % FS max.)
1 .. 5 V	( $\leq \pm 0,2$ % FS max.)
0,5 .. 5,5 V	( $\leq \pm 0,2$ % FS max.)
1 .. 6 V	( $\leq \pm 0,2$ % FS max.)
0 .. 10 V	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)

#### **Kanal K und L (Genauigkeit)**

4 .. 20 mA	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)
0 .. 20 mA	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)
0 .. 4,5 V	( $\leq \pm 0,5$ % FS max.)
0,5 .. 4,5 V	( $\leq \pm 0,5$ % FS max.)
0 .. 5 V	( $\leq \pm 0,5$ % FS max.)
1 .. 5 V	( $\leq \pm 0,5$ % FS max.)
0,5 .. 5,5 V	( $\leq \pm 0,5$ % FS max.)
1 .. 6 V	( $\leq \pm 0,5$ % FS max.)
0 .. 10 V	( $\leq \pm 0,25$ % FS max.)
0 .. 50 V	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)
-10 .. +10 V	( $\leq \pm 0,2$ % FS max.) nur L!

#### **Kanal M und N (Genauigkeit)**

4 .. 20 mA	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)
0 .. 20 mA	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)
0 .. 4,5 V	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)
0,5 .. 4,5 V	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)

#### **Kanal O und P (Genauigkeit)**

4 .. 20 mA	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)
0 .. 20 mA	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)
0 .. 4,5 V	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)
0,5 .. 4,5 V	( $\leq \pm 0,1$ % FS max.)
-10 .. +10 V	( $\leq \pm 0,2$ % FS max.) nur P!

### 9.4 Digitale Eingänge

- Anzahl: 4, davon 2 für Frequenzmessung (Kanal Q und R)
- Triggerschwelle: ca. 2 V
- Dynamik: 30 kHz

## 9.5 Messkanäle

Insgesamt können bis zu 32 Messkanäle von der CMU verarbeitet werden.  
Ein Messkanal kann ein Wert eines angeschlossenen Sensors (auch ein Sub-Kanal eines SMART-Sensors) oder ein aus Sensordaten abgeleiteter (errechneter) Wert sein.

## 9.6 Analoge Ausgänge

Anzahl: 2  
Art: einzeln wählbar, Strom (4 .. 20 mA) oder Spannung (0 .. 10 V)

## 9.7 Digitale Ausgänge

Anzahl: 4  
Art: Relaisausgang, Wechslerkontakt  
Schaltleistung: 30V DC / 1 A

## 9.8 Recheneinheit

Analogwerterfassung: 12 Bit A/D-Wandler  
Messwertspeicher intern:  
- RAM: 1 MByte  
- Flash Memory 256 MByte  
Echtzeituhr, batteriegepuffert (Batteriewechsel nur durch HYDAC SERVICE GMBH)

Der Speicher ist voll wenn:

- die maximale Anzahl von Dateien (Größe unabhängig) 1000 Stück erreicht wurde  
Jede Datei darf max. 1 MByte groß sein.
- die Größe von 256 MByte erreicht wurde

## 9.9 Schnittstellen

### 9.9.1 Tastatur

- 4 Pfeiltasten (oben, unten, rechts, links)
- OK-Taste
- ESC-Taste

### 9.9.2 Anzeige

Zweizeilige LCD-Anzeige (2 x 16 Zeichen) mit Hintergrundbeleuchtung. Zusätzlich können über 3 verschieden farbige LEDs Statusinformationen angezeigt werden.

### 9.9.3 USB Mass Storage Device

USB 1.1 / USB 2.0 full speed Schnittstelle zum Anschluss eines Mass Storage Device (Memory Stick); Anschlussbuchse Typ „A“.

Über diese Schnittstelle können aufgezeichnete Daten von der CMU auf einen Speicherstick übertragen werden. Der USB Host unterstützt ausschließlich Mass Storage Devices.

### 9.9.4 Ethernet

Die Recheneinheit verfügt über eine RJ 45 8/8 Ethernet Schnittstelle, welche folgende Dienste / Protokolle unterstützt:

- HTTP Server
- OPC Client

### 9.9.5 Serielle Schnittstelle 0 (UART 0)

Die serielle Schnittstelle 0 der Recheneinheit wird entweder zur Realisierung einer RS 232 oder einer HSI-Master Schnittstelle (siehe unten) verwendet. Die Umschaltung ist frei programmierbar (optional auch IO-Link möglich). Der Anschluss erfolgt über Steckklemmen. Keine Handshake-Leitungen.

### 9.9.6 HSI Master

HSI Schnittstelle zur Kaskadierung der CMU. Hierzu wird die HSI Master Schnittstelle mit einer HSI Sensorschnittstelle der übergeordneten CMU verbunden.

### 9.9.7 USB Device

USB 1.1 / USB 2.0 full speed Schnittstelle zum Anschluss eines PC / Notebooks zur Konfiguration der CMU; Anschlussbuchse Typ „B“.

## 9.10 Zykluszeit

Die CMU ermittelt selbständig bei Programmstart die benötigte Zykluszeit. Der Anwender hat die Möglichkeit, sich die aktuelle Zykluszeit im CM-Editor anzeigen zu lassen. Angezeigt werden hier gerundete Werte (z.B. 10 ms anstatt ermittelte 8,7 ms).

## 9.11 Einsatz- und Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur: -20 .. +70 °C  
Lagertemperatur: -30 .. +80 °C  
Relative Feuchte: 0 .. 70 %, nicht kondensierend

## 9.12 Abmessungen und Gewicht

Abmessungen: ca. 212 x 105 x 32 mm (B x H x T)  
Gewicht: ca. 600 g

## 9.13 Technische Normen

EMV: EN 61000-6-1/2/3/4  
Sicherheit: EN 61010  
Schutzart: IP 40

## 9.14 Lieferumfang

Die CMU 1000 wird in einem Karton verpackt und in betriebsfertigem Zustand geliefert. Prüfen Sie Verpackung und Gerät vor der Inbetriebnahme auf Transportschäden und den Packungsinhalt auf Vollständigkeit.

- CMU 1000
- Handbuch
- CD-Rom mit der PC-Software „CMWIN“ sowie weiteren Produktinformationen
- USB-Anschlusskabel

## 9.15 Wartung und Reinigung

- Schalten Sie die CMU 1000 spannungsfrei und überprüfen Sie die Spannungsfreiheit.
- Reinigen Sie aus Gründen der elektrischen Sicherheit das Gerät niemals mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten oder tauchen Sie es gar in Wasser oder anderen Flüssigkeiten unter.
- Verwenden Sie zur Reinigung nur ein trockenes, fusselfreies Tuch. Benutzen Sie keine Lösungsmittel, Benzin o.ä., die CMU 1000 würde sonst Schaden nehmen.

## 9.16 Recycling und Entsorgung

Die Verpackung und das Verpackungsmaterial bestehen ausschließlich aus umweltfreundlichen Materialien. Sie können in den entsprechenden örtlichen Recyclingbehältern entsorgt werden.

### **Werfen Sie Elektrogeräte und elektronische Komponenten nicht in den Hausmüll!**

Gemäß europäischer Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und Umsetzung in nationales Recht müssen verbrauchte Elektrogeräte getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Wenden Sie sich hierfür an ein Unternehmen, das für die Entsorgung elektronischen Abfalls zertifiziert ist, damit Ihr Gerät umweltfreundlich recycelt bzw. entsorgt wird.

## 10 Bestellangaben

**CMU 1000 - 000 - X**

Bedienerrführung und Dokumentation

D = Deutsch

E = Englisch

F = Französisch

## 11 Zubehör

### • SMART-Sensoren

HLB 1000 - Serie	(Ölzustands-Sensor)
AS 1000 - Serie	(Feuchte-Sensor)
CS 1000 - Serie	(Verschmutzungs-Sensor)

### • Schnittstellenmodule

CSI-B-2	Umsetzung RS232 / RS485 Ψ HSI
CSI-F-10	Umsetzung GSM-Mobilfunk Ψ HSI

### • HSI-Druck-Messumformer der Messbereiche:

- 1 ... 9 bar, 0 ... 16 bar, 0 ... 100 bar, 0 ... 250 bar, 0 ... 400 bar, 0 ... 600 bar		
Mat.-Nr. 909429	Mat.-Bez.	HDA 4748-H-0009-000 (-1 ... 9 bar)
Mat.-Nr. 909425	Mat.-Bez.	HDA 4748-H-0016-000 (0 ... 16 bar)
Mat.-Nr. 909554	Mat.-Bez.	HDA 4748-H-0060-000 (0 ... 60 bar)
Mat.-Nr. 909426	Mat.-Bez.	HDA 4748-H-0100-000 (0 ... 100 bar)
Mat.-Nr. 909337	Mat.-Bez.	HDA 4748-H-0250-000 (0 ... 250 bar)
Mat.-Nr. 909427	Mat.-Bez.	HDA 4748-H-0400-000 (0 ... 400 bar)
Mat.-Nr. 909428	Mat.-Bez.	HDA 4748-H-0600-000 (0 ... 600 bar)

### • HSI-Temperatur-Messumformer

Mat.-Nr. 909298	Mat.-Bez.	ETS 4548-H-000 (-25 bis +100 °C)
-----------------	-----------	----------------------------------

### • Niveau-Sensoren

ENS 3000 - Serie
------------------

### • HSI-Volumenstrom-Messumformer

Mat.-Nr. 909293	Mat.-Bez.	EVS 3100-H-1 (006 - 060 l/min)
Mat.-Nr. 909403	Mat.-Bez.	EVS 3100-H-2 (040 - 600 l/min)
Mat.-Nr. 909404	Mat.-Bez.	EVS 3100-H-3 (015 - 300 l/min)
Mat.-Nr. 909405	Mat.-Bez.	EVS 3100-H-5 ( 1,2 - 020 l/min)
Mat.-Nr. 909406	Mat.-Bez.	EVS 3110-H-1 (006 - 060 l/min)
Mat.-Nr. 909407	Mat.-Bez.	EVS 3110-H-2 (040 - 600 l/min)
Mat.-Nr. 909408	Mat.-Bez.	EVS 3110-H-3 (015 - 300 l/min)
Mat.-Nr. 909409	Mat.-Bez.	EVS 3110-H-5 ( 1,2 - 020 l/min)

### • Drehzahlsonde

Mat.-Nr. 909436	Mat.-Bez.	HDS 1000-002 (Stecker M12x1)
Mat.-Nr. 904812	Mat.-Bez.	HDS 1000 Reflektionsfoliensatz (25 Stk.)

### • Sensorsimulator für 2 HSI Messumformer

Mat.-Nr. 909414	Mat.-Bez.	SSH 1000-H-3 (Simulator für HMG 3000) ideal für Lernzwecke
-----------------	-----------	---

**HYDAC ELECTRONIC GMBH**

Hauptstraße 27  
D-66128 Saarbrücken  
Germany

Web: [www.hydac.com](http://www.hydac.com)  
E-Mail: [electronic@hydac.com](mailto: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.