

# Feuchte- und Temperatur-Messwertgeber für Industrieanwendungen



**B 90.7023.1**  
Betriebsanleitung



## HERAUSGEBER

JUMO GmbH & Co. KG  
Moritz-Juchheim-Straße 1  
36039 Fulda, Germany

Telefon: +49 661 6003-722/724  
Telefax: +49 661 6003-601/688  
E-Mail: [mail@jumo.net](mailto:mail@jumo.net)  
Internet: [www.jumo.net](http://www.jumo.net)

Besuchen Sie uns im Internet unter <http://www.jumo.net>

© JUMO 2009

Kein Teil dieses Handbuchs darf in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise elektronisch oder mechanisch, auch nicht durch Fotokopie, reproduziert werden, noch darf sein Inhalt ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Urhebers an Dritte weitergegeben werden.

Der Inhalt kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Bitte beachten Sie, dass durch dieses Handbuch keine rechtsverbindlichen Verpflichtungen für JUMO gegenüber dem Kunden oder Endkunden entstehen. Alle rechtsverbindlichen Zusicherungen und Vereinbarungen sind ausschließlich im entsprechenden Liefervertrag bzw. in den Verkaufsbedingungen enthalten.

---

# Inhalt

## KAPITEL 1

<b>ALLGEMEINE INFORMATIONEN</b> .....	<b>10</b>
<b>Über diese Betriebsanleitung</b> .....	<b>10</b>
Inhalt dieser Betriebsanleitung.....	10
Allgemeine Kennzeichnung.....	11
Feedback.....	11
<b>Spezielle Sicherheitsvorkehrungen</b> .....	<b>12</b>
Schutz gegen elektrostatische Entladung.....	12
<b>Konformität</b> .....	<b>13</b>
Messwertgeber mit LAN- oder WLAN-Schnittstelle .....	13
Messwertgeber mit WLAN-Schnittstelle .....	13
<b>Recycling</b> .....	<b>14</b>
<b>Marken</b> .....	<b>14</b>
<b>Lizenzvereinbarung</b> .....	<b>14</b>
<b>Garantie</b> .....	<b>15</b>

## KAPITEL 2

<b>PRODUKTBESCHREIBUNG</b> .....	<b>16</b>
<b>Einführung in den Messwertgeber</b> .....	<b>16</b>
Grundlegende Merkmale und Optionen.....	17
Aufbau des Messwertgebers.....	18
Sondentypen .....	20
Beheizte Sonde 907023/337.....	21

## KAPITEL 3

<b>MONTAGE</b> .....	<b>22</b>
<b>Montage des Gehäuses</b> .....	<b>22</b>
Standardmontage ohne Montageplatte.....	22
Montage mit Wandmontagesatz .....	23
Montage mit Installationssatz für DIN-Tragschienen .....	24
Montage mit Installationssatz für Mast oder Rohrmontage .....	25
Montage von Regenschutz mit Installationssatz.....	27
Panelmontage mit Rahmen.....	27
<b>Verkabelung</b> .....	<b>29</b>
Kabeltüllen.....	29
Erdung der Kabel .....	30
Erdung des Gehäuses .....	31
Verkabelung der Signal- und Netzleitungen .....	32
Anschluss an 24-VAC-Versorgung .....	33
<b>Sondenmontage</b> .....	<b>35</b>
Allgemeine Anweisungen für Sonden mit Kabel .....	36
907023/333 für Rohre und schwer zugängliche Stellen .....	38
907023/334 für Hochdruck- und Vakuumanwendungen .....	38
907023/335 für hohe Temperaturen .....	41

907023/337 für Anwendungen mit hoher Feuchte .....	41
Temperatursonde (optional) .....	41
907023/338 für Druckleitungen .....	42
Festziehen der Überwurfmutter .....	43
<b>Optionale Module .....</b>	<b>45</b>
Netzmodul .....	45
Montage .....	46
Warnungen .....	47
Galvanische Trennung für Ausgang .....	47
Dritter Analogausgang .....	48
Montage und Verkabelung .....	48
Relais .....	49
Montage und Verkabelung .....	49
Wahl des Aktivierungszustands für das Relais .....	50
RS-422/485-Schnittstelle .....	51
Montage und Verkabelung .....	51
LAN-Schnittstelle .....	54
WLAN-Schnittstelle .....	55
Befestigung der WLAN-Antenne .....	56
Datenloggermodul .....	57
8-poliger Anschluss .....	59

KAPITEL 4

<b>BETRIEB.....</b>	<b>60</b>
<b>Erste Schritte .....</b>	<b>60</b>
<b>Anzeige/Tastatur (Optional).....</b>	<b>60</b>
Grundanzeige .....	60
Grafische Anzeige .....	61
Menüs und Navigation.....	63
Wechseln der Sprache .....	64
Einstellen der Rundung.....	65
Einstellen der Hintergrundbeleuchtung .....	65
Kontrasteinstellung der Anzeige .....	65
Tastaturverriegelung (Tastaturschutz) .....	66
Menü-PIN-Verriegelung.....	66
Werkseinstellungen .....	67
Alarmausgänge anzeigen.....	67
Konfiguration eines angezeigten Alarmausgangs.....	68
<b>Datenverarbeitung mit MI70 Link.....</b>	<b>69</b>
<b>Serielle Schnittstelle .....</b>	<b>70</b>
Anschluss für Benutzerschnittstelle.....	71
Anschluss für Wartungsschnittstelle.....	72
Anschlusskabel .....	72
Treiberinstallation für das USB-Kabel .....	73
Verwendung der Wartungsschnittstelle.....	74
<b>LAN-Kommunikation .....</b>	<b>74</b>
IP-Konfiguration.....	75
Verwenden der Anzeige/Tastatur.....	75
Verwenden der seriellen Schnittstelle .....	77
WLAN-Konfiguration.....	78
Verwenden der Anzeige/Tastatur.....	79
Verwenden der seriellen Schnittstelle .....	80
Telnet-Einstellungen.....	81

---

Web-Konfiguration für LAN und WLAN.....	82
Einstellungen des Terminalprogramms .....	83
Liste serieller Schnittstellenbefehle.....	86
Aufrufen von Messdaten über die serielle Schnittstelle .....	88
Starten der kontinuierlichen Ausgabe .....	88
R.....	88
Stoppen der kontinuierlichen Ausgabe .....	89
S.....	89
Einmalige Messwertausgabe .....	89
SEND .....	89
SEND D .....	89
Formatieren der Ausgabe über die serielle Schnittstelle ....	90
FTIME und FDATE.....	90
FST .....	91
<b>Allgemeine Einstellungen.....</b>	<b>92</b>
Ändern der Größen und Einheiten .....	92
Verwenden der Anzeige/Tastatur .....	92
Verwenden der seriellen Schnittstelle .....	93
FORM.....	93
UNIT.....	95
Einstellen der Druckkompensation .....	95
Verwenden der Anzeige/Tastatur .....	95
Verwenden der seriellen Schnittstelle .....	96
PRES und XPRES .....	96
Datum und Uhrzeit .....	97
Verwenden der Anzeige/Tastatur .....	97
Verwenden der seriellen Schnittstelle .....	97
Serielle Einstellungen der Benutzerschnittstelle .....	98
Verwenden der Anzeige/Tastatur .....	98
Verwenden der seriellen Schnittstelle .....	99
SERI.....	99
SMODE .....	99
INTV .....	100
ECHO.....	100
Datenfilterung .....	101
FILT .....	101
Geräteinformationen .....	102
? .....	102
HELP .....	103
ERRS .....	104
VERS .....	104
Zurücksetzen des Messwertgebers über die serielle Schnittstelle .....	104
RESET .....	104
Sperrern von Menü/Tastatur über die serielle Schnittstelle	105
LOCK .....	105
<b>Datenaufzeichnung .....</b>	<b>106</b>
Wahl der aufzuzeichnenden Größen .....	106
DSEL .....	106
Anzeigen aufgezeichneter Daten .....	107
DIR .....	107
PLAY .....	108
Löschen aufgezeichneter Dateien .....	109
UNDELETE .....	110
<b>Einstellen der Analogausgänge.....</b>	<b>110</b>

Ändern von Signalart und -bereich.....	110
Analogausgangsgrößen .....	112
AMODE/ASEL .....	113
Analogausgangstests .....	114
ITEST .....	114
Einstellen der Fehlerausgabe für Analogausgänge .....	115
AERR.....	116
<b>Betrieb der Relais .....</b>	<b>116</b>
Größe für Relaisausgang .....	116
Ausgabemodi messwertabhängiger Relais .....	117
Relais-Sollwerte .....	117
Hysterese .....	118
Relais für Fehlerstatus-Anzeige des Messwertgebers.....	118
Aktivieren/Deaktivieren der Relais .....	120
Einrichten der Relaisausgänge .....	120
RSEL .....	121
Testen der Relaisfunktion.....	122
RTEST.....	123
<b>Funktion des RS-485-Moduls .....</b>	<b>124</b>
Netzwerkbefehle.....	124
SDELAY .....	124
SERI .....	125
ECHO .....	125
SMODE .....	126
INTV .....	126
ADDR .....	127
SEND.....	127
OPEN .....	127
CLOSE .....	128
<b>Sensorfunktionen .....</b>	<b>128</b>
Sensorreinigung (optional) .....	128
Automatische Sensorreinigung (Intervall-Reinigung)...	129
Manuelle Sensorreinigung.....	129
Chemische Sensorreinigung beim Start.....	130
Starten und Konfigurieren der Sensorreinigung .....	130
Verwenden der Tasten auf der Hauptplatine .....	130
Verwenden der Anzeige/Tastatur (optional).....	130
Verwenden der seriellen Schnittstelle .....	131
PURGE.....	131
PUR.....	132
Sensorheizung.....	133
Einstellen der Feuchtesensorheizung .....	133
XHEAT .....	133

KAPITEL 5

<b>WARTUNG.....</b>	<b>135</b>
<b>Regelmäßige Wartung.....</b>	<b>135</b>
Reinigung .....	135
Wechseln des Sondenfilters .....	135
<b>Auswechseln des Sensors .....</b>	<b>136</b>
Fehlerstatus.....	137
<b>Technische Unterstützung .....</b>	<b>139</b>
<b>Einsendung .....</b>	<b>140</b>

---

KAPITEL 6

<b>KALIBRIERUNG UND JUSTIERUNG .....</b>	<b>141</b>
<b>Aktivieren und Deaktivieren des Justiermodus.....</b>	<b>141</b>
<b>Justierung der relativen Feuchte.....</b>	<b>143</b>
Drucktasten .....	143
Verwenden der Anzeige/Tastatur .....	144
Verwenden der seriellen Schnittstelle.....	145
CRH .....	145
<b>Justierung der relativen Feuchte nach Sensorwechsel... 147</b>	
Verwenden der Anzeige/Tastatur .....	147
Verwenden der seriellen Schnittstelle.....	147
FCRH .....	147
<b>Justierung der Temperatur .....</b>	<b>147</b>
Verwenden der Anzeige/Tastatur .....	147
Verwenden der seriellen Schnittstelle.....	148
<b>Justierung der Analogausgänge .....</b>	<b>149</b>
Verwenden der Anzeige/Tastatur .....	149
Verwenden der seriellen Schnittstelle.....	150
ACAL.....	150
<b>Eingabe der Justierinformationen.....</b>	<b>150</b>
Verwenden der Anzeige/Tastatur .....	151
Verwenden der seriellen Schnittstelle.....	151
CTEXT .....	151
CDATE .....	151

KAPITEL 7

<b>TECHNISCHE DATEN .....</b>	<b>153</b>
<b>Spezifikationen .....</b>	<b>153</b>
Klassifizierung .....	153
Relative Feuchte .....	153
Temperatur (und Betriebsdruckbereiche).....	154
Optionale Temperatursonde .....	155
Abgeleitete Größen .....	155
Genauigkeit der abgeleiteten Größen.....	155
Genauigkeit der Taupunkttemperatur °C .....	155
Genauigkeit des Mischungsverhältnisses g/kg (Umgebungsdruck 1 013 mbar).....	156
Genauigkeit der Feuchttemperatur °C .....	156
Genauigkeit der absoluten Feuchte g/m <sup>3</sup> .....	156
Taupunkttemperatur (Beheizte Sonde 907023/337).....	157
Betriebsumgebung .....	157
Ein- und Ausgänge.....	158
Mechanik.....	158
Gewicht des Messwertgebers .....	159
Technische Daten der optionalen Module .....	159
Netzmodul .....	159
Analogausgangsmodule .....	159
Relaismodul .....	160
RS-485-Modul.....	160
LAN-Schnittstellenmodul.....	160
WLAN-Schnittstellenmodul .....	160
Datenloggermodul.....	161

<b>Optionen und Zubehör</b> .....	<b>161</b>
<b>Abmessungen (in mm/Zoll)</b> .....	<b>163</b>
907023/331.....	164
907023/333.....	165
907023/334.....	165
907023/335.....	166
907023/337.....	166
907023/338.....	167
Temperatursonde .....	167

ANHANG A

<b>SONDENMONTAGESÄTZE MIT MONTAGEBEISPIELEN</b> .....	<b>169</b>
<b>Kanalinstallationssätze (für Typenreihe</b> <b>907023/333/337/335)</b> .....	<b>169</b>
<b>Kanalinstallationssatz Temperatursonde (für Typ</b> <b>907023/337B)</b> .....	<b>170</b>
<b>Druckdichte Swagelok-Montagesätze (für Typ 907023/337)</b>	<b>171</b>
Montage der Taupunktsonde .....	171
Montage der Temperatursonde.....	171
<b>Beispiele für druckdichte Montage mit Kabelverschraubung</b>	<b>172</b>
Montage der Feuchtesonde (TYP 907023/333/337).....	172
Montage der Temperatursonde (907023/337) .....	173
Beispiel für Klimakammermontage.....	174
Beispiel für Dachmontage .....	175
<b>Kugelhahn-Montagesatz für Typ 907023/338</b> .....	<b>176</b>
<b>Außenmontagesatz (für 907023/337)</b> .....	<b>178</b>

ANHANG B

<b>BERECHNUNGSFORMELN</b> .....	<b>179</b>
---------------------------------	------------

---

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Messwertgebergehäuse .....	18
Abb. 2	Innerhalb des Messwertgebers .....	19
Abb. 3	Sondentypen .....	20
Abb. 4	Standardmontage .....	22
Abb. 5	Montage mit Wandmontagesatz .....	23
Abb. 6	Abmessungen der Kunststoffmontageplatte (mm/Zoll) .....	23
Abb. 7	Montage mit Installationssatz für DIN-Tragschienen .....	24
Abb. 8	Vertikaler Mast .....	25
Abb. 9	Horizontaler Mast .....	25
Abb. 10	Wandinstallation mit Metallmontageplatte .....	26
Abb. 11	Abmessungen der Metallmontageplatte (mm/Zoll) .....	26
Abb. 12	Montage von Regenschutz mit Installationssatz .....	27
Abb. 13	Panelmontage mit Rahmen .....	28
Abb. 14	Panelmontage-Abmessungen (mm/Zoll) .....	28
Abb. 15	Kabeltüllen .....	29
Abb. 16	Erdung der Elektrokabel-Abschirmung .....	30
Abb. 17	Schraubklemmenblock auf Hauptplatine .....	32
Abb. 18	Anschluss an 24 VAC-Versorgung .....	34
Abb. 19	Messfehler bei 100 %rF .....	35
Abb. 20	Horizontale Sensormontage .....	36
Abb. 21	Vertikale Sondenmontage .....	37
Abb. 22	Sonde 907023/334 .....	39
Abb. 23	Anziehen der Mutter .....	39
Abb. 24	Reinigen des Spannkegels .....	40
Abb. 25	Sonde 907023/338 .....	42
Abb. 26	Passkörper-Abdichtung im Prozess .....	43
Abb. 27	Festziehen der Überwurfmutter .....	43
Abb. 28	Netzmodul .....	45
Abb. 29	Galvanisches Ausgangstrennmodul .....	47
Abb. 30	Dritter Analogausgang .....	48
Abb. 31	Wahl des dritten Analogausgangs .....	49
Abb. 32	Relaismodul .....	50
Abb. 33	RS-485-Modul .....	51
Abb. 34	4-adriger RS-485-Bus .....	53
Abb. 35	LAN-Schnittstellenmodul .....	55
Abb. 36	WLAN-Schnittstellenmodul .....	56
Abb. 37	Datenloggermodul .....	58
Abb. 38	Verdrahtung von optionalem 8-poligem Anschluss .....	59
Abb. 39	Grundanzeige .....	61
Abb. 40	Grafische Anzeige .....	61
Abb. 41	Grafische Anzeige mit Datenlogger .....	62
Abb. 42	Hauptmenüs .....	64
Abb. 43	Alarmausgänge anzeigen aktiv .....	67
Abb. 44	Alarmausgänge anzeigen .....	68
Abb. 45	Ändern eines Alarmgrenzwerts .....	69
Abb. 46	Anschluss der Wartungsschnittstelle und Klemme der Benutzerschnittstelle auf der Hauptplatine .....	71
Abb. 47	Beispiel für Verbindung von serieller PC-Schnittstelle mit Benutzerschnittstelle .....	72
Abb. 48	Menü Netzwerkschnittstelle .....	76
Abb. 49	Menü IP-Konfiguration .....	76

Abb. 50	WLAN-Einstellungen .....	79
Abb. 51	Eingabe des Netzwerknamens (SSID).....	79
Abb. 52	Wahl des WLAN-Typs .....	80
Abb. 53	Web-Konfiguration für WLAN .....	82
Abb. 54	Verbindung über die serielle Schnittstelle .....	83
Abb. 55	Verbindung über ein Netzwerk .....	84
Abb. 56	Einstellungen für die serielle Schnittstelle in HyperTerminal ...	85
Abb. 57	Angezeigte Geräteinformationen.....	102
Abb. 58	Schalter für Strom/Spannung der Ausgangsmodule .....	111
Abb. 59	Ausgabemodi messwertabhängiger Relais .....	117
Abb. 60	Ausgabemodi der FEHLER/ONLINESTATUS-Relais .....	119
Abb. 61	Relais Anzeigen auf dem Display .....	120
Abb. 62	Abnahme des Verstärkungsfaktors .....	129
Abb. 63	Purge-Tasten auf der Hauptplatine .....	130
Abb. 64	Einstellungen der chemischen Sensorreinigung .....	131
Abb. 65	Chemische Sensorreinigung .....	131
Abb. 66	Auswechseln des Sensors .....	137
Abb. 67	Fehlersymbol und Fehlermeldung .....	137
Abb. 68	Tasten zur Justierung und Reinigung.....	142
Abb. 69	Justierungsmenü .....	142
Abb. 70	Wahl des Referenztyps an Punkt 1 .....	144
Abb. 71	Genauigkeit über Temperaturbereich.....	154
Abb. 72	Genauigkeit bei Taupunktmessung.....	157
Abb. 73	Abmessungen des Messwertgebergehäuses .....	163
Abb. 74	Abmessungen der WLAN Antenne .....	164
Abb. 75	Abmessungen der Sonde 907023/331 .....	164
Abb. 76	Abmessungen der Sonde 907023/333.....	165
Abb. 77	Abmessungen der Sonde 907023/334.....	165
Abb. 78	Abmessungen der Sonde 907023/335.....	166
Abb. 79	Abmessungen der Sonde 907023/337 .....	166
Abb. 80	Abmessungen der Sonde 907023/338.....	167
Abb. 81	Abmessungen der optionalen Temperatursonde .....	167
Abb. 82	Kanalinstallationssatz .....	169
Abb. 83	Kanalinstallationssatz für T-Sonde .....	170
Abb. 84	Swagelok-Montagesatz für rF-Sonde .....	171
Abb. 85	Swagelok-Montagesatz für T-Sonde .....	171
Abb. 86	Kabelmontage mit Kabelverschraubung .....	172
Abb. 87	Sondenmontage mit Kabelverschraubung .....	172
Abb. 88	Druckdichte Montage.....	173
Abb. 89	Wandmontage .....	173
Abb. 90	Klimakammermontage (bei JUMO nicht erhältlich) .....	174
Abb. 91	Beispiel für Dachmontage .....	175
Abb. 92	Montage der Sonde 907023/338 über Kugelhahn .....	176
Abb. 93	Außenmontagesatz für Messungen im Freien .....	178

---

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Mit Messwertgeber messbare Größen.....	16
Tabelle 2	Mit Messwertgeber messbare optionale Größen .....	17
Tabelle 3	Abmessungen der Sonde 907023/338.....	42
Tabelle 4	Anschließen der verdrehten Adern an die Schraubklemmen ....	52
Tabelle 5	4-adrig (Schalter 3: EIN).....	53
Tabelle 6	2-adrig (Schalter 3: AUS) .....	54
Tabelle 7	Beobachtungszeiträume und Auflösung .....	57
Tabelle 8	Verdrahtung des 8-poligem Anschlusses.....	59
Tabelle 9	Zeiträume für Trend- und Max/Min-Berechnungen.....	62
Tabelle 10	Grafische Informationsmeldungen .....	63
Tabelle 11	Serielle Standardeinstellungen für die Benutzerschnittstelle ...	71
Tabelle 12	Feste Kommunikationseinstellungen für die Wartungsschnittstelle .....	74
Tabelle 13	IP-Einstellungen für die LAN- und WLAN-Schnittstelle.....	75
Tabelle 14	WLAN-Einstellungen .....	78
Tabelle 15	Befehle zur Messung.....	86
Tabelle 16	Befehle zur Formatierung.....	86
Tabelle 17	Befehle zur Datenaufzeichnung .....	87
Tabelle 18	Befehle zur Sensorreinigung.....	87
Tabelle 19	Befehle zur Kalibrierung und Justierung .....	87
Tabelle 20	Einstellen und Testen der Analogausgänge .....	87
Tabelle 21	Einstellen und Testen der Relais .....	87
Tabelle 22	Sonstige Befehle .....	88
Tabelle 23	Modifikatoren des Befehls FORM .....	93
Tabelle 24	Multiplikationsfaktoren.....	96
Tabelle 25	Wahl des Ausgabemodus .....	100
Tabelle 26	Filterstufen.....	101
Tabelle 27	Fehlermeldungen .....	138
Tabelle 28	LED-Anzeige .....	142
Tabelle 29	Abgeleitete Größen (typische Bereiche) .....	155
Tabelle 30	Gewicht des Messwertgebers (in kg).....	159

## KAPITEL 1

# ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Dieses Kapitel enthält allgemeine Hinweise zur Betriebsanleitung und zum Produkt.

## Über diese Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung enthält Informationen zur Installation, Bedienung und Wartung von JUMO Feuchte- und Temperaturmesswertgebern der Serie 90.7023.

## Inhalt dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung enthält folgende Kapitel:

- Kapitel 1, Allgemeine Informationen, enthält allgemeine Hinweise zur Betriebsanleitung und zum Produkt.
- Kapitel 2, Produktbeschreibung, behandelt die Merkmale, Vorteile und Bezeichnungen des Messwertgeber.
- Kapitel 3, Montage, enthält Information zur Installation des Produkts.
- Kapitel 4, Betrieb, enthält Informationen zum Betrieb des Produkts.
- Kapitel 5, Wartung, enthält Informationen zur grundlegenden Wartung des Produkts.
- Kapitel 6, Kalibrierung und Justierung, enthält Informationen und Anweisungen zur Kalibrierung und Justierung des Messwertgeber.
- Kapitel 7, Technische Daten, enthält die technischen Daten des Produkts.

- Anhang A, Sondenmontagesätze mit montagebeispielen, enthält Informationen über die verfügbaren Installationssätze für den Messwertgeber mit Montagebeispielen.
- Anhang B, Berechnungsformeln, behandelt die Gleichungen, die im Messwertgeber verwendet werden, um Taupunkt, Mischungsverhältnis, absolute Feuchte und Enthalpie bei normalem Druck zu berechnen.

## Allgemeine Kennzeichnung

In der gesamten Betriebsanleitung sind wichtige Anweisungen, die Ihre Sicherheit betreffen, wie folgt gekennzeichnet:

### **WARNUNG**

Warnung kennzeichnet eine ernsthafte Gefahr. Wenn Sie diese Anleitung nicht sorgfältig lesen und beachten, besteht ein Verletzungsrisiko oder sogar Lebensgefahr.

### **VORSICHT**

Vorsicht kennzeichnet eine mögliche Gefahr. Wenn Sie diese Anleitung nicht sorgfältig lesen und beachten, kann das Produkt beschädigt werden und es können wichtige Daten verloren gehen.

### **HINWEIS**

Hinweis kennzeichnet wichtige Informationen zur Verwendung des Produkts.

## Feedback

Die Dokumentationsabteilung von JUMO heißt Ihre Kommentare und Anregungen zur Qualität und Zweckdienlichkeit dieser Anleitung willkommen. Wenn Sie uns Fehler oder Verbesserungsvorschläge mitteilen, geben Sie dazu bitte Kapitel, Abschnitt und Seitenzahl an. Sie können Ihre Kommentare per E-Mail einsenden an: [mail@jumo.net](mailto:mail@jumo.net)

## Spezielle Sicherheitsvorkehrungen

Die JUMO Feuchte- und Temperaturmesswertgeber der Serie 90.7023 wurden werkseitig auf Sicherheit überprüft und genehmigt. Folgende Sicherheitsvorkehrungen sind zu beachten:

### **WARNUNG**

Erden Sie das Produkt, und überprüfen Sie die Erdung der Außenanlage regelmäßig, um die Gefahr eines elektrischen Schlags bei Berührung zu minimieren.

### **VORSICHT**

Das Gerät darf nicht modifiziert werden. Unsachgemäße Modifizierung kann das Produkt beschädigen sowie zu Störungen und Nichtkonformität mit der geltenden Gesetzgebung führen.

## Schutz gegen elektrostatische Entladung

Elektrostatische Entladung (ESD) kann zur sofortigen oder latenten Beschädigung der elektronischen Schaltungen führen. Die Produkte von JUMO sind bei sachgemäßem Gebrauch ausreichend gegen elektrostatische Entladung (ESD) geschützt. Das Berühren, Entfernen oder Einführen von Teilen innerhalb des Gehäuses kann jedoch zur Beschädigung des Geräts durch elektrostatische Entladung führen.

Damit Sie selbst keine elektrostatischen Entladungen auslösen:

- Handhaben Sie Teile, die für elektrostatische Entladungen (ESD) empfindlich sind, nur in einer entsprechend geerdeten und gegen elektrische Entladungen geschützten Arbeitsumgebung. Wenn dies nicht möglich ist, erden Sie sich über den Rahmen des Geräts, bevor Sie die Platinen berühren. Erden Sie sich mit Hilfe eines Handgelenkriemens und eines ohmschen Leiters. Wenn keines von beidem möglich ist, fassen Sie vor dem Berühren der Platinen mit der anderen Hand an ein leitendes Teil des Geräterahmens.
- Halten Sie die Platinen nur an den Rändern fest, und berühren Sie möglichst nicht die Kontakte.

# Konformität

## Messwertgeber mit LAN- oder WLAN-Schnittstelle

Dieses Gerät wurde getestet und erfüllt die in den FCC-Vorschriften Teil 15 festgelegten Grenzwerte für digitale Geräte der Klasse B. Die Grenzwerte sind für angemessenen Schutz vor schädlichen Störungen bei Installation im Wohnbereich ausgelegt. Beim Betrieb werden folgende zwei Voraussetzungen erfüllt: Das Gerät (1) darf keine Störung verursachen und (2) muss eingehenden Störungen standhalten, einschließlich solchen, die zu einem unerwünschten Betrieb des Geräts führen können.

Das Gerät generiert und nutzt HF-Strahlung und kann diese abgeben. Wenn es nicht nach diesen Anweisungen installiert und eingesetzt wird, kann es den Funkverkehr stören. Es kann jedoch nicht garantiert werden, dass bei einer bestimmten Installation keine Störungen auftreten. Wenn das Gerät den Funk- und Fernsehempfang stört, was durch Ein- und Ausschalten des Geräts feststellbar ist, ist der Anwender aufgefordert, die Störung durch eine der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Empfangsantenne neu ausrichten oder an anderer Stelle platzieren.
- Abstand zwischen Gerät und Empfänger vergrößern.
- Gerät an einen anderen Stromkreis anschließen als den Empfänger.
- Weitere Informationen erhalten Sie vom Händler oder einem erfahrenen Funk- und Fernsichttechniker.

## Messwertgeber mit WLAN-Schnittstelle

Dieses Gerät ist für den Betrieb mit einer 2 dBi Halbwellenantenne ausgelegt. Antennen mit mehr als 2 dB dürfen mit diesem Gerät auf keinen Fall betrieben werden. Der erforderliche Antennenwiderstand beträgt 50 Ohm.

Um mögliche Funkstörungen anderer Geräte zu reduzieren, sollten der Antennentyp und der Antennengewinn so gewählt werden, dass die äquivalente isotrope Strahlungsleistung (EIRP) den zulässigen Wert für eine erfolgreiche Kommunikation nicht überschreitet.

## Recycling



Soweit möglich, werden alle Materialien recycelt.



Alte Akkus müssen nach den örtlichen Gesetzen und Vorschriften entsorgt werden. Entsorgung mit Haushaltsabfällen ist nicht gestattet.

## Marken

HUMICAP<sup>®</sup> ist eine eingetragene Marke von Vaisala. Microsoft<sup>®</sup>, Windows<sup>®</sup>, Windows<sup>®</sup> 2000, Windows Server<sup>®</sup> 2003, Windows<sup>®</sup> XP und Windows<sup>®</sup> Vista sind eingetragene Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

## Lizenzvereinbarung

Alle Rechte an eventueller Software gehören JUMO oder Dritten. Der Kunde darf die Software nur in dem Umfang nutzen, der im entsprechenden Liefervertrag bzw. in der Software-Lizenzvereinbarung festgelegt ist.

## Garantie

Für alle von JUMO gefertigten und hiernach verkauften Produkte übernimmt JUMO innerhalb einer 12-Monatsfrist ab Auslieferung die Gewährleistung für Bearbeitungsmängel oder Materialfehler, ausgenommen Produkte, für die eine besondere Garantieregelung gilt. Wird jedoch innerhalb der genannten Frist an einem Produkt ein Bearbeitungsmangel oder ein Materialfehler festgestellt, verpflichtet sich JUMO – und schließt damit weitere Rechtsmittel aus – das fehlerhafte Produkt oder einen Teil desselben wahlweise entweder kostenlos in Stand zu setzen oder aber auszutauschen, wobei die sonstigen Konditionen für das Originalprodukt oder -teil unverändert bleiben und die ursprüngliche Garantiezeit nicht verlängert wird. Mangelhafte, nach dieser Klausel ausgetauschte Teile sind JUMO zur Verfügung zu stellen.

JUMO garantiert ebenfalls für die Qualität aller Reparatur- und Wartungsarbeiten, die ihre Mitarbeiter an den von ihr vertriebenen Produkten durchführen. Sollten sich diese als unzulänglich oder mangelhaft erweisen und an dem betreffenden Produkt eine Funktionsstörung oder einen Totalausfall zur Folge haben, wird das Produkt nach Ermessen von JUMO entweder von ihr oder in ihrem Auftrag instand gesetzt oder ausgetauscht. Die von JUMO dafür aufgewendete Arbeitszeit wird dem Kunden nicht berechnet. Diese Servicegarantie gilt für einen Zeitraum von sechs (6) Monaten ab Fertigstellung der Wartungsmaßnahmen.

Diese Garantie ist jedoch nur unter folgenden Voraussetzungen gültig:

- a) Bei JUMO muss binnen dreißig (30) Tagen nach Bekanntwerden oder Eintreten des Mangels oder Fehlers eine begründete schriftliche Reklamation über die vermeintlichen Mängel eingegangen sein, und
- b) das vermeintlich fehlerhafte Produkt oder Teil ist auf Verlangen von JUMO fracht- und versicherungsfrei sowie ordnungsgemäß verpackt und beschriftet in ihr Werk oder an einen sonstigen, von JUMO schriftlich bezeichneten Ort zu senden, es sei denn, JUMO ist bereit, das Produkt vor Ort zu prüfen und instand zu setzen oder auszutauschen.

Diese Garantie gilt jedoch nicht, wenn der Fehler oder Mangel verursacht wurde durch

- a) normalen Verschleiß oder einen Unfall;
- b) missbräuchliche oder sonstige unsachgemäße oder unbefugte Verwendung des Produkts oder unachtsame oder falsche Lagerung, Instandhaltung oder Handhabung des Produkts oder der dazugehörigen Ausrüstung;
- c) fehlerhafte Installation oder Montage, versäumte Produktwartung oder sonstige Nichtbeachtung der Wartungsanweisungen von JUMO sowie Reparatur-, Installations-, Montage- oder Wartungsmaßnahmen, die nicht von JUMO autorisiertem Personal durchgeführt wurden, oder Verwendung von Austauschteilen, die nicht von JUMO gefertigt oder geliefert wurden;
- d) Vornahme von Produktveränderungen oder -erweiterungen ohne vorherige Genehmigung von JUMO;
- e) sonstige Faktoren, für die der Kunde oder Dritte verantwortlich sind.

Ungeachtet des Vorstehenden haftet JUMO nach dieser Klausel nicht für Fehler, die auf Materialien, Konstruktionen oder Anweisungen des Kunden zurückzuführen sind.

Diese Garantie tritt ausdrücklich an die Stelle aller sonstigen nach irgendeinem Rechtssystem bestehenden Bedingungen, ausdrücklichen oder konkludenten Zusicherungen und Haftungen und schließt diese aus. Dazu zählen unter anderem die Gewährleistung, dass die Ware für einen bestimmten Zweck geeignet und von durchschnittlicher Qualität und für den normalen Gebrauch geeignet ist sowie alle sonstigen Verpflichtungen und Verbindlichkeiten seitens JUMO oder ihrer Vertreter bezüglich eines eventuellen Mangels oder Fehlers, der auf die hiernach gelieferten Produkte zutrifft oder unmittelbar aus ihnen erwächst – alle derartigen Verpflichtungen und Verbindlichkeiten werden hiermit ausdrücklich widerrufen und ausgeschlossen. Die Haftung ist in jedem Falle auf den Rechnungspreis eines Produkts beschränkt, für das ein Gewährleistungsanspruch geltend gemacht wird. JUMO haftet in keinem Falle für entgangenen Gewinn, sonstige mittelbare oder unmittelbare Folgeschäden oder konkrete Schäden.

## KAPITEL 2

# PRODUKTBESCHREIBUNG

Dieses Kapitel behandelt die Merkmale, Vorteile und Bezeichnungen von JUMO Feuchte- und Temperaturmesswertgebern der Serie 90.7023.

## Einführung in den Messwertgeber

Der Messwertgeber der Serie 90.7023 sorgt für zuverlässige Feuchtemessungen in verschiedensten Einsatzbereichen. Für die Analogausgänge kann zwischen Strom- oder Spannungssignalen gewählt werden. Alternativ stehen als digitale Ausgänge RS-232 (Standard) oder RS-422/485 (optional) zur Verfügung.

Welche Größen mit dem Messwertgeber gemessen und berechnet werden können, wird in Tabelle 1 unten beschrieben. Die optional erhältlichen Größen sind in Tabelle 2 unten aufgeführt.

**Tabelle 1 Mit dem Messwertgeber messbare Größen**

<b>Größe</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Metrische Einheit</b>	<b>Nicht-metrische Einheit</b>
Relative Feuchte (rF)	RH	%rF	%rF
Temperatur (T)	T	°C	°F

**Tabelle 2 Mit dem Messwertgeber optional errechenbare Größen**

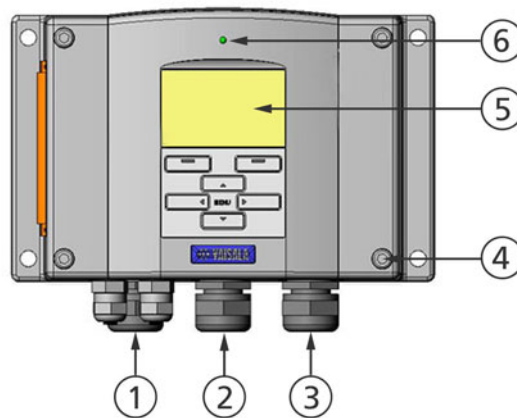
Größe	Abkürzung	Metrische Einheit	Nicht-metrische Einheit
Taupunkt-/Frostpunkttemperatur ( $T_{df}$ )	TDF	°C	°F
Taupunkttemperatur ( $T_d$ )	TD	°C	°F
Absolute Feuchte (a)	A	g/m <sup>3</sup>	gr/ft <sup>3</sup>
Mischungsverhältnis (x)	X	g/kg	gr/lb
Feuchttemperatur ( $T_w$ )	TW	°C	°F
Volumen der feuchten Luft / Volumen der trockenen Luft (nach Volumen oder Gewicht) (H <sub>2</sub> O)	H2O	ppmv/ppm <sub>w</sub>	ppm <sub>v</sub> /ppm <sub>w</sub>
Wasserdampfdruck ( $P_w$ )	PW	hPa	lb/in <sup>2</sup>
Wasserdampfsättigungsdruck ( $P_{ws}$ )	PWS	hPa	lb/in <sup>2</sup>
Enthalpie (h)	H	kJ/kg	Btu/lb
Unterschied von T und $T_{df}$ ( $\Delta T$ )	DT	°C	°F

## Grundlegende Merkmale und Optionen

- Unterschiedliche Sonden für verschiedene Anwendungen
- Benutzerfreundliche Anzeige
- Abgeleitete Messgrößen verfügbar
- Unterschiedliche Sondenbausätze, Schutzoptionen für Sensoren und Sondenkabellängen
- Messwertgeber-Montagesätze für verschiedene Installationszwecke
- Sensorreinigung für Anwendungen, bei denen die Messumgebung störende Chemikalien enthalten kann
- Beheizte Sonde und Sensorheizung für hohe Feuchten (907023/337)
- Zusätzlicher Temperatursensor (907023/337)
- USB-Anschluss für Wartungsverbindungen über das optionale USB-RJ45-Kabel

- Optionale Module:
  - Isolierte Spannungsversorgung
  - Netzmodul
  - RS-422/485-Modul
  - LAN- und WLAN-Schnittstelle
  - Datenloggermodul mit Echtzeituhr
  - Zusätzliches Analogausgangsmodul
  - Relaismodul

## Aufbau des Messwertgebers

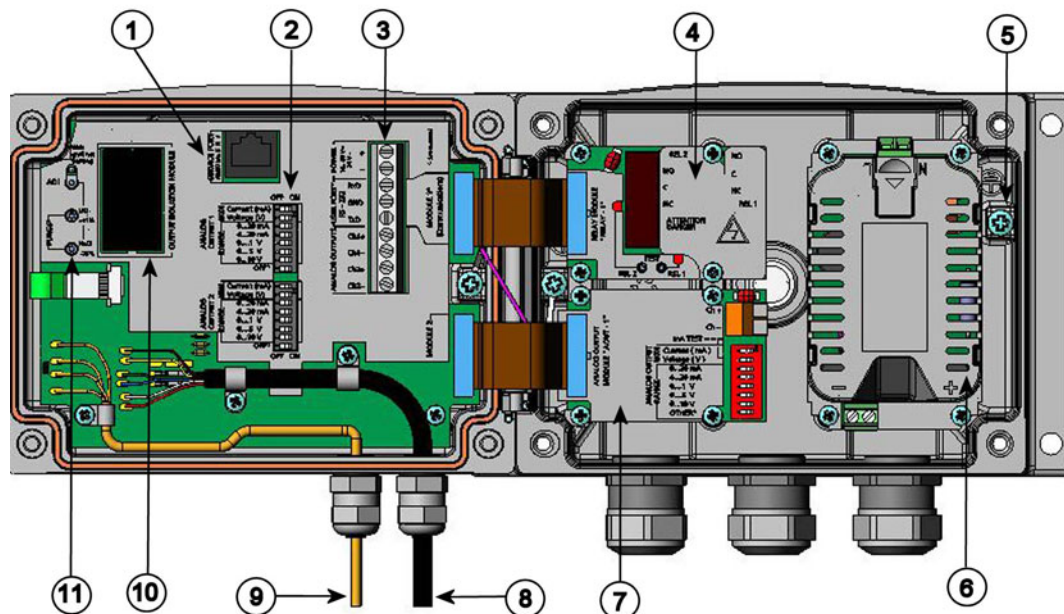


0604-005

**Abb. 1 Messwertgebergehäuse**

Die Nummern in Abb. 1 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Signal- und Netzkabelverschraubung
- 2 = Kabelverschraubung für optionales Modul oder WLAN-Antennenanschluss
- 3 = Kabelverschraubung für optionales Modul
- 4 = 4 Gehäuseschrauben
- 5 = Anzeige mit Tastatur (optional)
- 6 = Gehäuse-LED



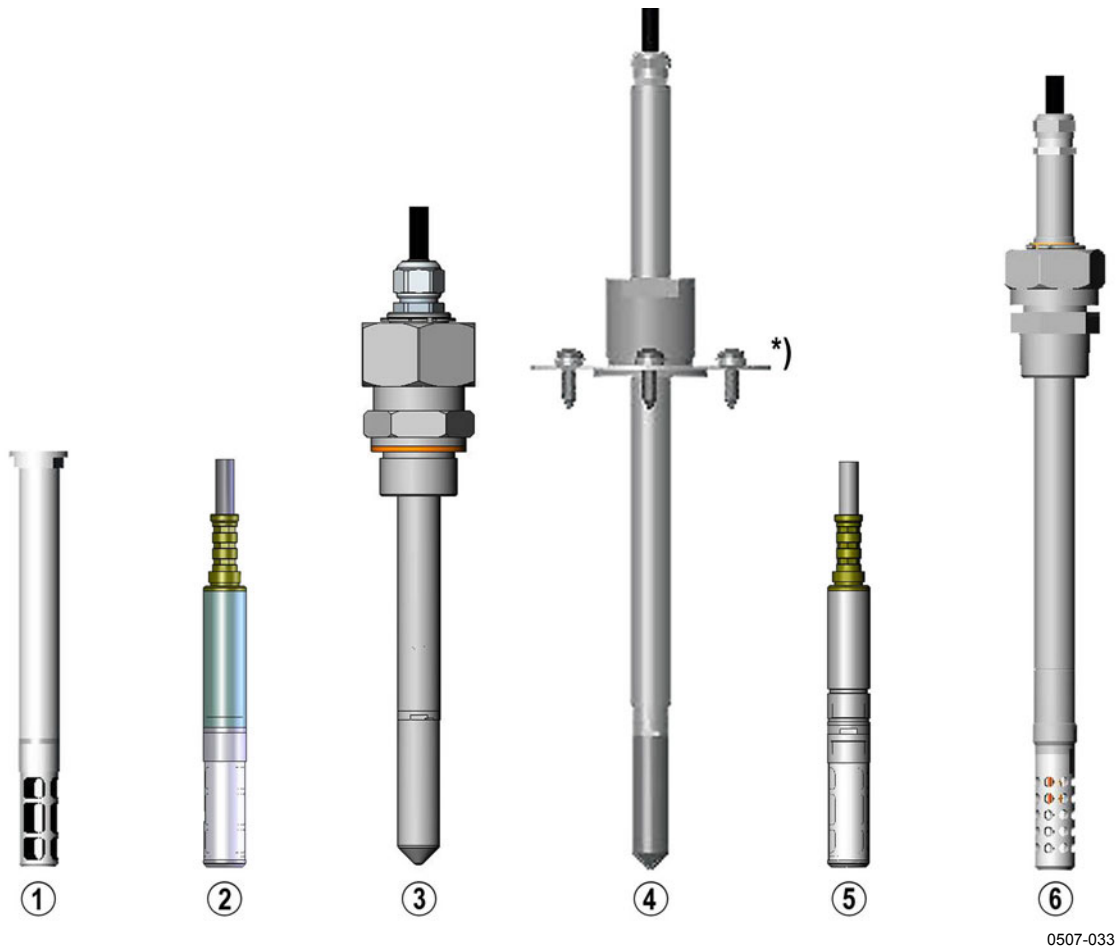
0508-010

**Abb. 2** Innerhalb des Messwertgebers

Die Nummern in Abb. 2 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Serviceanschluss (RS-232)
- 2 = DIP-Schalter zum Einstellen der Analogausgänge
- 3 = Stromversorgung und Schraubklemmen für Signalverkabelung
- 4 = Relais, Datenlogger, RS-422/485-, LAN- oder WLAN-Modul (optional)
- 5 = Erdungsanschluss
- 6 = Netzmodul (optional)
- 7 = Relais, Datenlogger oder Analogausgangsmodul (optional)
- 8 = Feuchtesondenkabel
- 9 = Temperatursondenkabel (optional)
- 10 = Ausgangstrennmodul (optional)
- 11 = Justiertasten (Sensorreinigungstasten) mit LED-Anzeige

## Sondentypen



0507-033

**Abb. 3 Sondentypen**

Die Nummern in Abb. 3 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = 907023/331 für anspruchsvolle wandmontierte Anwendungen
- 2 = 907023/333 für Rohre und schwer zugängliche Stellen
- 3 = 907023/334 für Hochdruck- und Vakuumanwendungen (bis 100 bar)
- 4 = 907023/335 für hohe Temperaturen (bis +180 °C, dampfdicht)  
\*) Flansch optional erhältlich
- 5 = 907023/337 für Anwendungen hoher Feuchte (beheizte und dampfdichte Sonde optional)
- 6 = 907023/338 für Druckleitungen (bis 40 bar)

Die Sondenkabellängen sind 2 m, 5 m und 10 m.

## **Beheizte Sonde 907023/337**

Temperaturunterschiede zwischen Sonde und äußerer Umgebung können zu einem Kondensationsrisiko am Sensor führen. Bei Nässe kann die Sonde die aktuelle Feuchte in der Umgebungsluft nicht messen. Verunreinigtes Kondenswasser kann die Lebensdauer der Sonde verkürzen und die Kalibrierung verändern.

Die Sonde 907023/337B ist für Anwendungen ausgelegt, bei denen hohe Feuchtwerte und rasche Feuchteänderungen zu Kondensation führen können. Die beheizte Sonde wird kontinuierlich erwärmt, sodass ihre Temperatur stets über der Umgebungstemperatur liegt. Dies verhindert die Bildung von Kondensat an der Sonde. Die beheizte Sonde hat einen etwas höheren Stromverbrauch als andere Sonden.

## KAPITEL 3

# MONTAGE

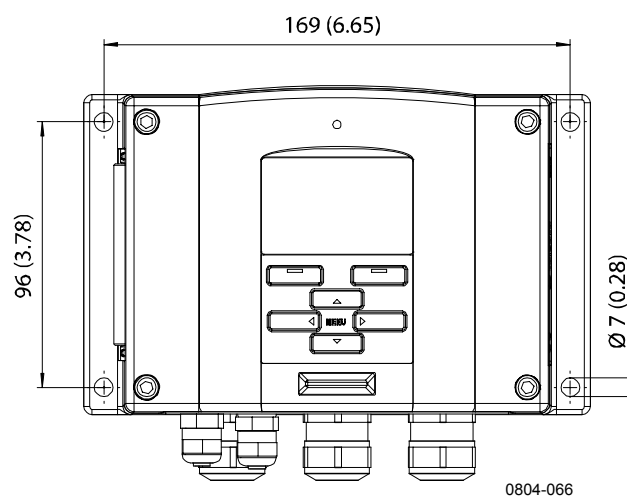
Dieses Kapitel enthält Information zur Installation des Produkts.

## Montage des Gehäuses

Das Gehäuse kann mit oder ohne optionale Montageplatten installiert werden.

### Standardmontage ohne Montageplatte

Zur Installation des Gehäuses befestigen Sie den Messwertgeber mit 4 Schrauben, z. B. M6 (nicht mitgeliefert), an der Wand.



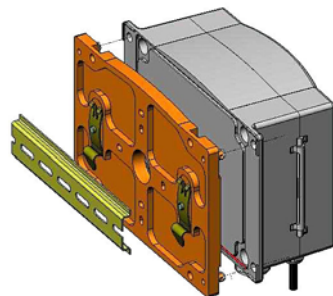
**Abb. 4** Standardmontage



## Montage mit Installationssatz für DIN-Tragschienen

Der Installationssatz für DIN-Tragschienen enthält einen Wandmontagesatz, 2 Klammern und 2 Schrauben M4 × 10 DIN 7985.

1. Befestigen Sie die beiden Klammern mit den Schrauben aus dem Installationssatz an der Kunststoffmontageplatte.
2. Befestigen Sie den Messwertgeber mit den dafür vorgesehenen 4 Schrauben auf der Kunststoffmontageplatte.
3. Drücken Sie den Messwertgeber in die DIN-Schiene, sodass die Klammern in der Schiene einrasten.

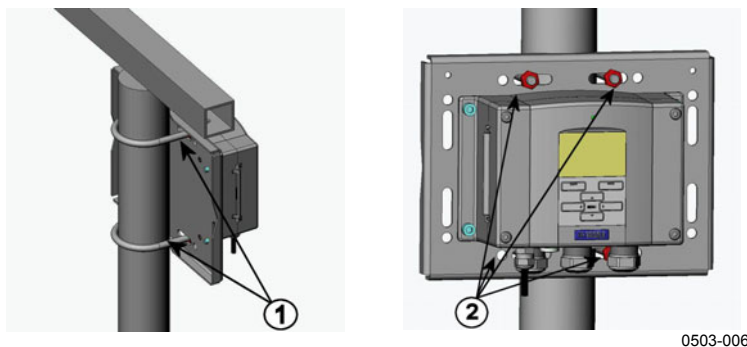


0503-002

**Abb. 7**                      **Montage mit Installationssatz für DIN-Tragschienen**

## Montage mit Installationssatz für Mast oder Rohrmontage

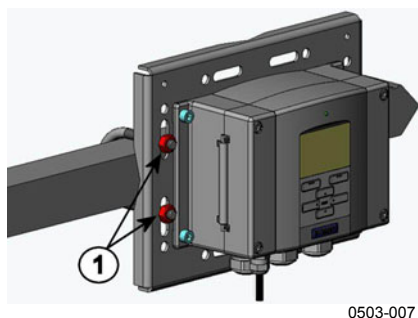
Der Installationssatz für Mast oder Rohrmontage enthält die Metallmontageplatte und 4 Montagemuttern zur Mastinstallation. Bei der Montage muss der Pfeil auf der Metallmontageplatte nach oben zeigen, wie in der Abb. 10 auf Seite 26 unten dargestellt.



**Abb. 8 Vertikaler Mast**

Die Nummern in Abb. 8 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = 2 M8-Befestigungsbügel (mitgeliefert) für 30 ... 102 mm Mast
- 2 = 4 M8-Montagemuttern

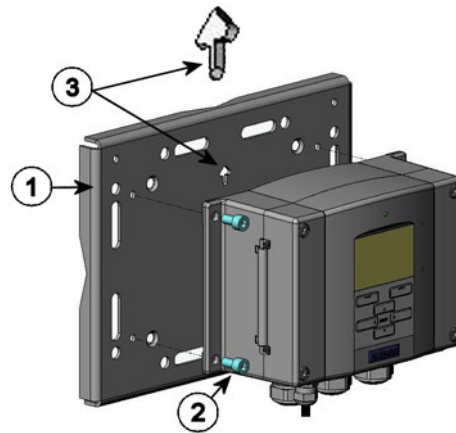


**Abb. 9 Horizontaler Mast**

Die Nummer in Abb. 9 oben kennzeichnet Folgendes:

- 1 = 4 M8-Montagemuttern

Zum Regenschutz mit Installationssatz sowie zum Installationssatz für Mast oder Rohrmontage gehört eine Metallmontageplatte.

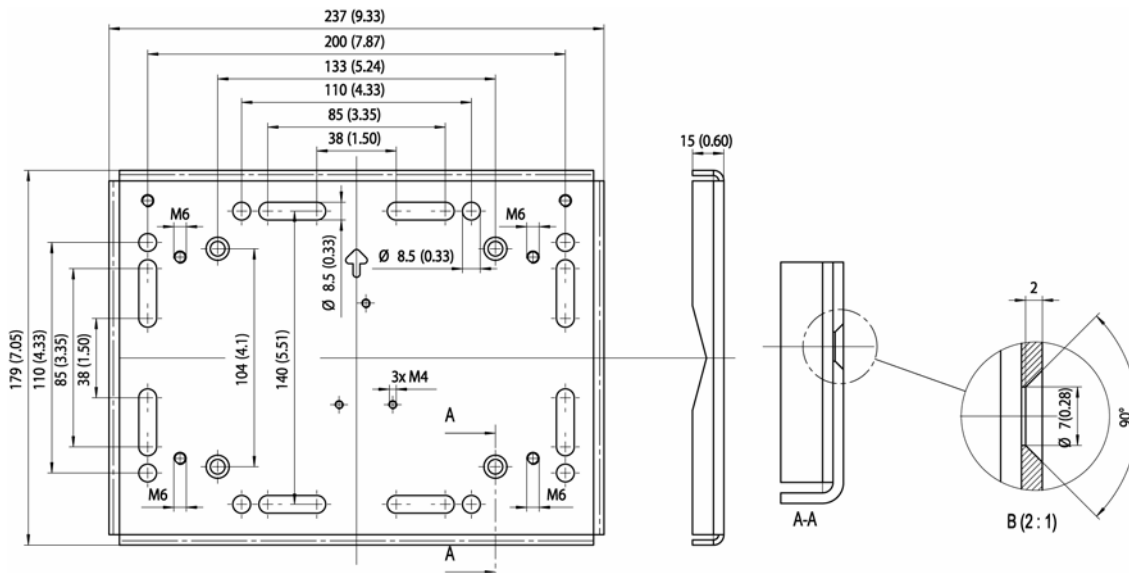


0503-041

**Abb. 10 Wandinstallation mit Metallmontageplatte**

Die Nummern in Abb. 10 oben kennzeichnen Folgendes:

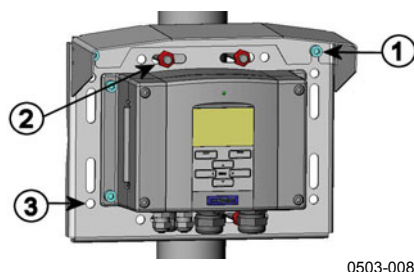
- 1 = Befestigen Sie die Platte mit 4 M8-Schrauben (nicht mitgeliefert) an der Wand.
- 2 = Befestigen Sie den Messwertgeber mit 4 M6-Befestigungsschrauben (mitgeliefert) auf der Montageplatte.
- 3 = Achten Sie auf die Pfeilrichtung. Diese Seite muss bei der Montage nach oben weisen.



0509-151

**Abb. 11 Abmessungen der Metallmontageplatte (mm/Zoll)**

## Montage von Regenschutz mit Installationssatz



**Abb. 12 Montage von Regenschutz mit Installationssatz**

Die Nummern in Abb. 12 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Befestigen Sie den Regenschutz mit dem Installationssatz mit 2 M6-Schrauben (mitgeliefert) auf der Metallmontageplatte.
- 2 = Befestigen Sie die Montageplatte samt Regenschutz und Installationssatz an der Wand oder am Mast (siehe Mastinstallation).
- 3 = Befestigen Sie den Messwertgeber mit 4 Befestigungsschrauben (mitgeliefert) auf der Montageplatte.

## Panelmontage mit Rahmen

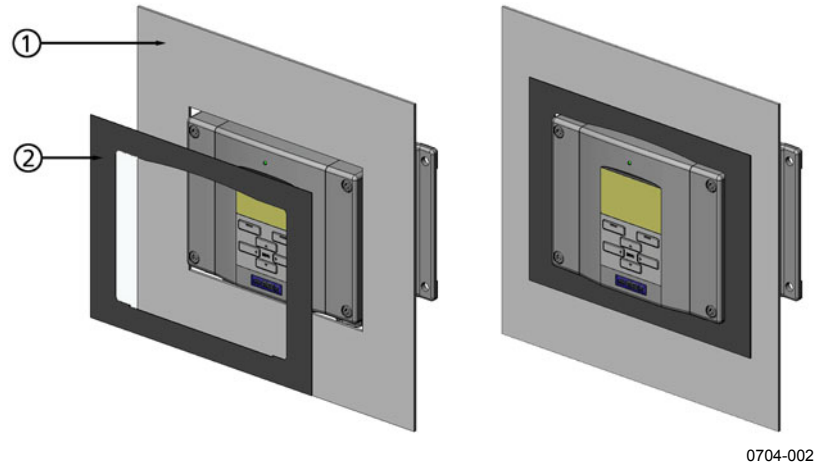
Zur einwandfreien, schmutzfrei eingebettete Montage des Messwertgebers ist ein Panelmontagerahmen optional erhältlich. Dies ist ein dünner, flexibler Kunststoffrahmen für den Messwertgeber mit Klebeband auf beiden Seiten.

Der Rahmen dient zum Verbergen rauer Kanten der Montageöffnung, um das Erscheinungsbild zu verbessern. Beachten Sie, dass der Panelmontagerahmen nicht dazu ausgelegt ist, das Gewicht des Messwertgebers zu tragen, und keine Montagehalterungen umfasst.

Der Rahmen wird wie folgt montiert:

1. Verwenden Sie den Rahmen als Schablone, um die erforderliche Größe für die Montageöffnung im Panel zu markieren.
2. Schneiden Sie die Öffnung aus dem Panel heraus.
3. Montieren Sie den Messwertgeber mit geeigneten Halterungen über dem Panel.

4. Entfernen Sie das Schutzpapier des Klebebands vom Rahmen, und befestigen Sie den Rahmen um den Messwertgeber herum. Siehe Abb. 13 unten.

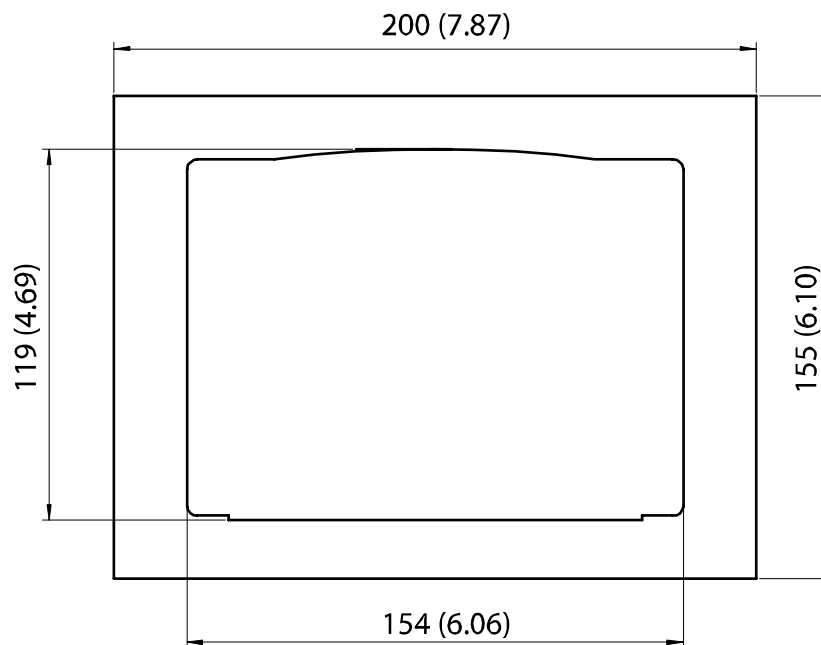


0704-002

**Abb. 13 Panelmontage mit Rahmen**

Die Nummern in Abb. 13 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Panel (nicht mitgeliefert)
- 2 = Panelmontagerahmen



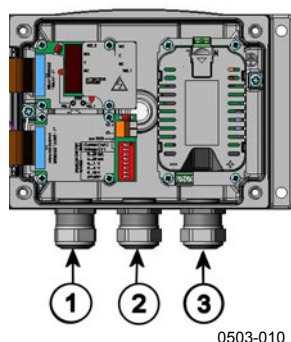
0804-083

**Abb. 14 Panelmontage-Abmessungen (mm/Zoll)**

# Verkabelung

## Kabeltüllen

Für den Anschluss der Spannungsversorgung und der Analogausgänge bzw. seriellen Schnittstelle wird ein gemeinsames abgeschirmtes Kabel mit 3 bis 10 Adern empfohlen. Der Kabeldurchmesser sollte 8 ... 11 mm betragen. Die Anzahl der Kabeltüllen hängt von den Optionen des Messwertgebers ab. Für die Kabeltüllen gelten folgende Empfehlungen:



**Abb. 15 Kabeltüllen**

Die Nummern in Abb. 15 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Kabel für Signal/Netz Ø 8 ... 11 mm
- 2 = Kabel für optionales Modul Ø 8 ... 11 mm
- 3 = Kabel für optionales Netzmodul Ø 8 ... 11 mm

### HINWEIS

Bei starker elektrischer Störung der Betriebsumgebung (z. B. in der Nähe eines starken Elektromotors) empfiehlt sich ein abgeschirmtes Kabel oder eine ausreichende Trennung der Signalkabel von anderen Kabeln.

## Erdung der Kabel

Die Abschirmung des Elektrokabels ist besonders sorgfältig zu erden, um maximale elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu erreichen.

Fig. 1

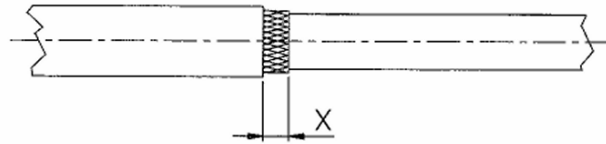


Fig. 2

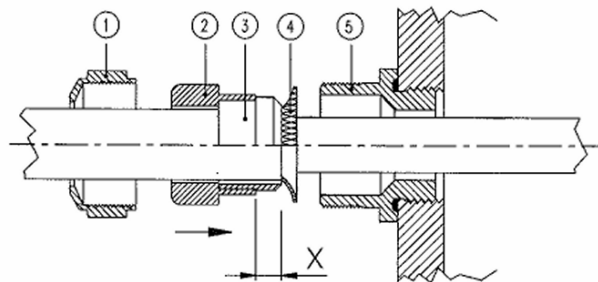
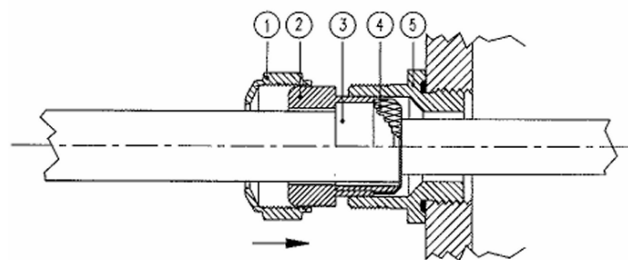


Fig. 3



0504-049

**Abb. 16 Erdung der Elektrokabel-Abschirmung**

1. Schneiden Sie die äußere Kabelummantelung auf die gewünschte Länge.
2. Schneiden Sie das Geflecht oder die Folie der Abschirmung auf das Maß X (siehe Abb. 3).
3. Drücken Sie die gewölbte Hutmutter (Punkt 1) und die Dichteinlage mit der Kontaktfassung der Verschraubung (Punkt 2+3) auf das Kabel, wie in der Abb. dargestellt.
4. Wölben Sie das Geflecht oder die Folie der Abschirmung um etwa 90° (Element 4).
5. Drücken Sie die Dichteinlage mit der Kontaktfassung der Verschraubung (Elemente 2 und 3) bis zum Geflecht oder zur Folie der Abschirmung.
6. Montieren Sie den unteren Teil (Element 5) auf dem Gehäuse.
7. Drücken Sie die Dichtung mit der Kontaktfassung der Verschraubung (Elemente 2 und 3) bündig in den unteren Teil (Element 5).
8. Schrauben Sie die gewölbte Hutmutter (Element 1) auf den unteren Teil (Element 5).

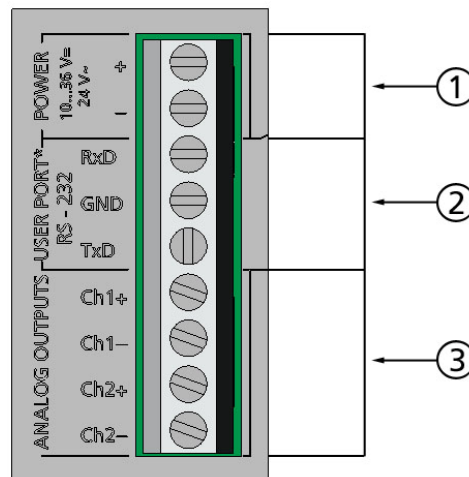
## Erdung des Gehäuses

Wenn Sie das Gehäuse des Messwertgebers erden müssen, finden Sie den dazu erforderlichen Erdanschluss innerhalb des Gehäuses. Siehe Abb. 2 Seite 19. Achten Sie darauf, dass die Sonde mit demselben Potenzial wie das Gehäuse verbunden ist. Verschiedene Erdungen müssen das gleiche Potenzial haben, um gefährliche Ausgleichsströme zu vermeiden.

Falls eine galvanische Trennung zwischen Netz- und Signalleitung erforderlich ist, kann der Messwertgeber mit einem optionalen Ausgangstrennmodul geliefert werden, das schädliche Erdungsschleifen verhindert.

## Verkabelung der Signal- und Netzleitungen

Informationen zum Anschließen des Messwertgebers über einen 8-poligen Stecker finden Sie unter 8-poliger Anschluss auf Seite 58. Informationen zur Verkabelung des Netzmoduls finden Sie unter Netzmodul auf Seite 45.



0506-028

**Abb. 17 Schraubklemmenblock auf Hauptplatine**

Die Nummern in Abb. 17 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Klemmen für Spannungsversorgung 10 ... 35 VDC, 24 VAC
- 2 = Klemmen für Benutzerschnittstelle RS-232
- 3 = Klemmen für Analogsignale

### **WARNUNG**

Vergewissern Sie sich, nur stromlose Kabel anzuschließen.

1. Lösen Sie die vier Gehäuseschrauben, und öffnen Sie das Gehäuse des Messwertgebers.
2. Führen Sie die Netz- und Signalleitungen durch die Kabeltülle in den Boden des Messwertgebers, und beachten Sie die vorstehenden Hinweise zur Erdung.
3. Verbinden Sie die Analogausgangskabel mit den Klemmen **Ch1 +, Ch1-, Ch2+, Ch2-**. Verbinden Sie die Kabel der Benutzerschnittstelle RS-232 mit den Klemmen RxD, GND und TxD. Weitere Informationen zur Schnittstelle RS-232 finden Sie unter Serielle Schnittstelle auf Seite 70.

4. Dieser Abschnitt enthält Anweisungen zur Verkabelung der optionalen Module:
  - RS-422/485-Schnittstelle auf Seite 51
  - Relais auf Seite 49
  - Dritter Analogausgang auf Seite 48
  - LAN-Schnittstelle auf Seite 54
  - WLAN-Schnittstelle auf Seite 55
5. Verbinden Sie die Netzleitungen mit den Klemmen **POWER 10 ... 35V+ 24V~ (+) und (-)**. Bei Verwendung einer 24 VAC-Versorgung lesen Sie bitte folgende Hinweise zum Anschließen der Netzleitungen.
6. Schalten Sie den Strom ein. Die LED-Anzeige auf der Abdeckung leuchtet bei normalem Betrieb ununterbrochen.
7. Schließen Sie das Gehäuse wieder, und montieren Sie die Schrauben. Der Messwertgeber ist nun einsatzbereit.

## Anschluss an 24-VAC-Versorgung

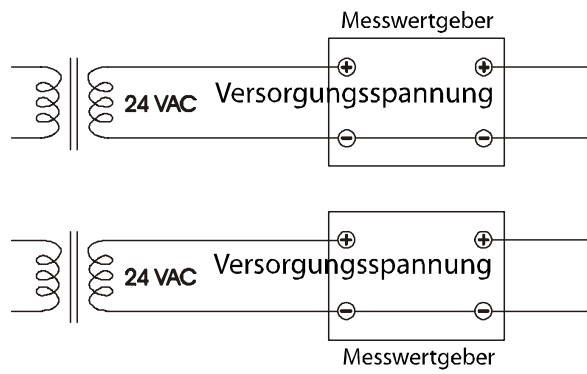
Für jeden Messwertgeber wird eine separate Spannungsversorgung empfohlen. Siehe oberer Teil von Abb. 18 Seite 34. Bei Anschluss mehrerer Messwertgeber oder anderer Instrumente an dieselbe AC-Versorgung ist die Phase (~) stets mit dem Pluspol jedes Messwertgebers zu verbinden. Siehe unterer Teil von Abb. 18).

### **VORSICHT**

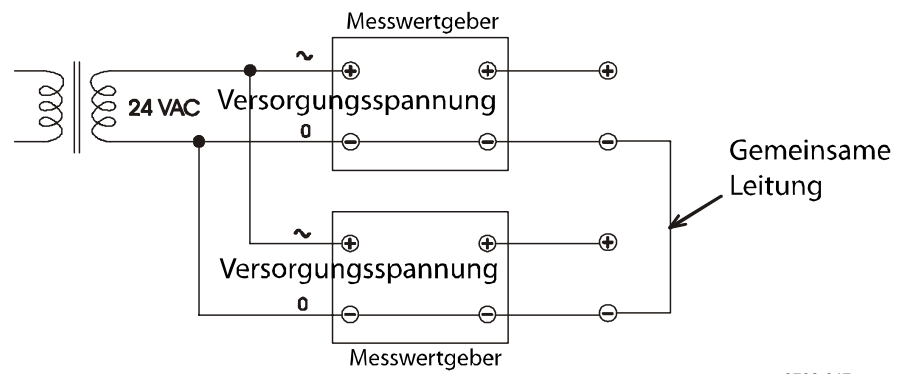
### **VERWENDUNG DER 24-VAC-SPANNUNGSQUELLE**

Wenn der 24-VAC-Leiter entweder **geerdet** oder **mit der Klemme „-“, „0“ oder „GND“** eines anderen Geräts **verbunden** ist, müssen Sie **den Leiter** zur Vermeidung von Brand und/oder Beschädigung auch in diesem Instrument an die **Klemme „-“ anschließen**.

Keine Masseschleife - EMPFOHLEN!



Masseschleife - NICHT empfohlen!



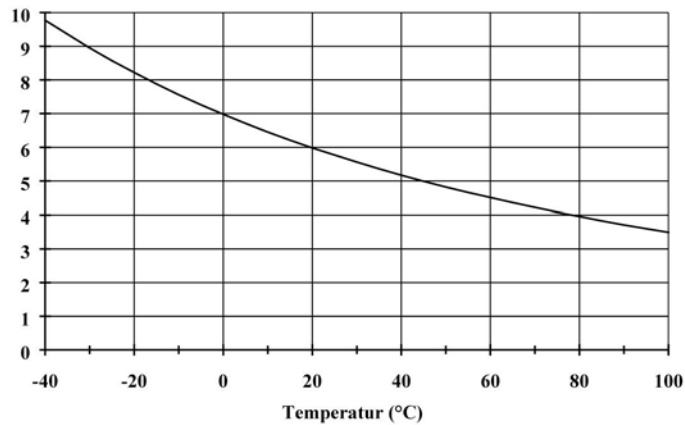
0708-017

**Abb. 18 Anschluss an 24 VAC-Versorgung**

## Sondenmontage

Bei Feuchtemessungen und insbesondere bei der Kalibrierung ist ein Temperaturgleichgewicht zwischen Sonde und Messumgebung unerlässlich. Schon ein geringer Temperaturunterschied zwischen Umgebung und Sensor führt zu Fehlern. Bei einer Temperatur von +20 °C und einer relativen Feuchte von 100 %rF hat eine Differenz von  $\pm 1$  °C zwischen Messumgebung und Sensor, wie die Kurve unten zeigt, einen Fehler von  $\pm 6$  %rF zur Folge.

Das Diagramm unten zeigt den Messfehler bei 100 %rF, wenn die Temperaturdifferenz zwischen Umgebung und Sensor 1 °C beträgt.

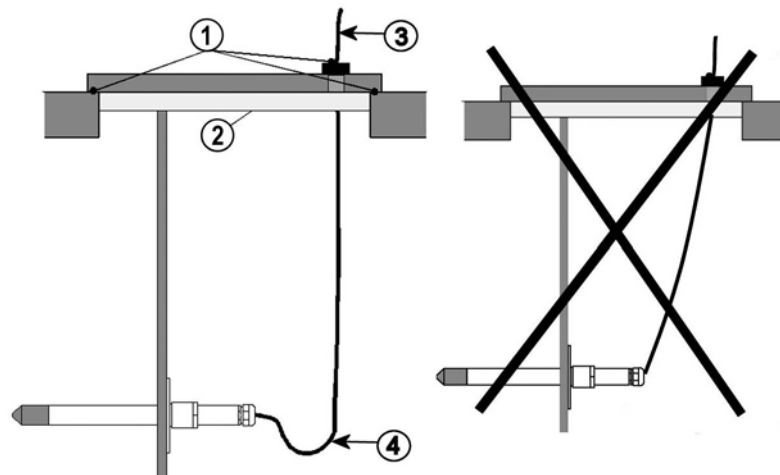


0509-071

**Abb. 19** Messfehler bei 100 %rF

## Allgemeine Anweisungen für Sonden mit Kabel

Sonden mit Kabel sind **horizontal** zu installieren, damit sich kein Kondenswasser am Sensor sammeln kann.



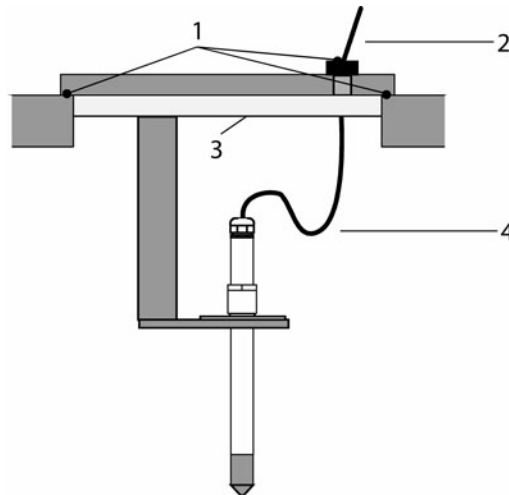
0507-024

**Abb. 20 Horizontale Sensormontage**

Die Nummern in Abb. 20 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Abdichten
- 2 = Zu isolieren
- 3 = Kabel zu isolieren
- 4 = Das Kabel muss so herabhängen, dass darüber kein Kondenswasser auf die Sonde laufen kann.

Wenn der Sensor nur **vertikal** im Prozess montiert werden kann, muss die Einbaustelle gut isoliert sein. Das Kabel muss so herabhängen, dass darüber kein Kondenswasser auf die Sonde laufen kann.



0507-022

**Abb. 21 Vertikale Sondenmontage**

Die Nummern in Abb. 21 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Abdichten
- 2 = Kabel zu isolieren
- 3 = Zu isolieren
- 4 = Das Kabel muss so herabhängen, dass darüber kein Kondenswasser auf den Sensor laufen kann.

### HINWEIS

Befestigen Sie eine beheizte Sonde (907023/337B) nicht an Metallstrukturen, um Kondensationsprobleme durch Wärmeleitung über das Metall zu vermeiden.

Wenn die Prozesstemperatur deutlich über der Umgebungstemperatur liegt, müssen sich die komplette Sonde und möglichst auch ein großer Teil des Kabels im Prozess befinden. Dadurch lassen sich Messungenauigkeiten durch Wärmeleitung entlang des Kabels vermeiden.

Bei seitlicher Montage an einem Rohr oder Kanal muss die Sonde von innen in das Rohr eingeführt werden. Wenn dies nicht möglich ist, ist die Sonde von oben einzuführen und die Einbaustelle sorgfältig zu isolieren.

Informationen zu Sondenmontagesätzen von JUMO mit Montagebeispielen finden Sie unter Anhang A auf Seite 169.

## **907023/333 für Rohre und schwer zugängliche Stellen**

Die Sonde des 907023/333 ist eine kleine Universalsonde ( $\varnothing = 12 \text{ mm}$ ). Unter Verwendung des bei JUMO erhältlichen Installationsatzes kann sie in Schächten und Kanälen installiert werden.

Die Sonde ist für zwei Messbereiche erhältlich. Die erste Sonde ist mit einem flexiblen Kabel ausgestattet und kann in Umgebungen bis  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  eingesetzt werden. Die Zweite Version ist für Messumgebungen bis  $120 \text{ }^\circ\text{C}$  ausgelegt.

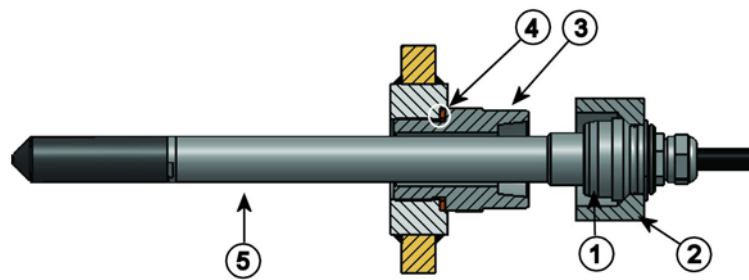
Informationen zu folgenden Sondenmontagesätzen für den Typ 907023/333 mit Montagebeispielen finden Sie unter Anhang A auf Seite 169.

- Kanalmontagesatz
- Kabelverschraubung

## **907023/334 für Hochdruck- und Vakuumanwendungen**

Die Sonde des 907023/334 ist für Taupunktmessungen in Druckräumen und Industrieprozessen ausgelegt. Sie ist mit einer Mutter, Passschraube und Dichtungsscheibe ausgestattet. Lassen Sie die Passschraube und Mutter während der Handhabung auf dem Sondenkörper, um Beschädigungen der hoch polierten Sondenoberfläche zu vermeiden. Gehen Sie zur leckdichten Montage so vor:

1. Entfernen Sie die Passschraube von Mutter und Sonde.
2. Befestigen Sie die Passschraube mit einer Dichtungsscheibe an der Kammerwand. Spannen Sie die Passschraube mit einem Drehmomentschlüssel in der Gewindemuffe. Das Anziehmoment beträgt  $150 \pm 10 \text{ Nm}$ .
3. Führen Sie den Sondenkörper in die Passschraube ein, und schrauben Sie die Mutter von Hand auf die Passschraube, bis die Verbindung fest erscheint.
4. Markieren Sie Passschraube und Sechskantmutter.



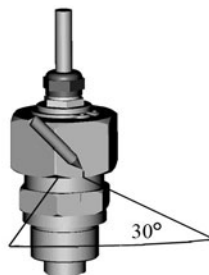
0506-029

**Abb. 22 Sonde vom 907023/334**

Die Nummern in Abb. 22 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Spannkegel
- 2 = Mutter
- 3 = Passschraube M22 x 1,5 oder NPT 1/2"
- 4 = Dichtungsscheibe
- 5 = Sonde  $\varnothing$  12 mm

5. Ziehen Sie die Mutter um weitere  $30^\circ$  ( $1/12$  Umdrehung) bzw. bei Verwendung eines Drehmomentschlüssels mit einem Drehmoment von  $80 \pm 10$  Nm an.



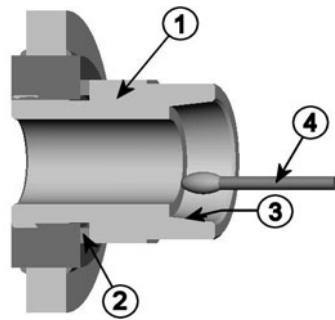
0503-034

**Abb. 23 Anziehen der Mutter**

### HINWEIS

Nach einem eventuellen Lösen muss die Mutter ohne erhöhten Kraftaufwand wieder gespannt werden können.

6. Reinigen und fetten Sie den Spannkegel der Passschraube nach jedem zehnten Lösen. Wechseln Sie bei jedem Lösen der Passschraube die Dichtungsscheibe. Verwenden Sie Hochvakuum-Schmierstoff (z. B. Down Corning) oder dergleichen.



0503-033

### Abb. 24 Reinigen des Spannkegels

Die Nummern in Abb. 24 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Passschraube
- 2 = Dichtungsscheibe
- 3 = Spannkegel
- 4 = Sauberes Wattestäbchen

#### **VORSICHT**

Bei Druckprozessen müssen tragende Muttern und Schrauben sehr sorgfältig festgezogen werden, damit sich die Sonde unter Druck nicht löst.

#### **HINWEIS**

Bei Montage in einem Prozess, bei dem der Druck vom normalen Umgebungsluftdruck abweicht, geben Sie den Prozessdruckwert (in hPa oder mbar) über die serielle Schnittstelle in den Speicher des Messwertgebers ein (siehe PRES und XPRES auf Seite 96), oder verwenden Sie dazu die Anzeige/Tastatur.

## 907023/335 für hohe Temperaturen

Die Sonde des 907023/335 wird wie die Sonde des 907023/333 montiert, jedoch ohne Trägerstange. Weitere Informationen zum Kanalinstallationssatz für den Typ 907023/335 finden Sie unter Anhang A auf Seite 169.

## 907023/337 für Anwendungen mit hoher Feuchte

Die Sonde des 907023/337 ist für Umgebungen ausgelegt, in denen die relative Feuchte sehr hoch, nahe der Sättigung ist. Die beheizte Sonde des 907023/337B verhindert die Sättigung des Sensors. Eine zusätzliche Temperatursonde ist dabei ebenfalls erhältlich.

Informationen zu folgenden Sondenmontagesätzen für den Typ 907023/337 mit Montagebeispielen finden Sie unter Anhang A auf Seite 169.

- Kanalmontagesatz
- Kabelverschraubung
- Druckdichter Swagelok-Anschluss
- Meteorologischer Installationssatz

Die Installationssätze sind sowohl für die Feuchte- als auch für die Temperatursonde erhältlich.

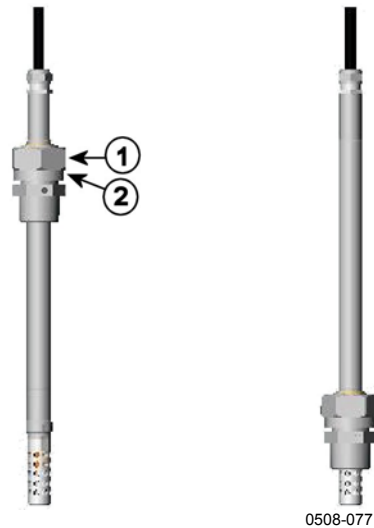
## Temperatursonde (optional)

Zum Messen der Umgebungstemperatur bei Verwendung der Sonde des 907023/337B (mit Sondenbeheizung) ist eine zusätzliche Temperatursonde erhältlich. Mit der zusätzlichen Temperatursonde können Sie zusätzlich zum Taupunkt und Mischungsverhältnis weitere Feuchtegrößen messen. Die Temperatursonde muss im Werk an den Messwertgeber angeschlossen werden. Sie dürfen das Kabel nicht selbst trennen und neu verbinden.

Die zusätzliche Temperatursonde ist in derselben Messumgebung wie die Feuchtesonde des 907023/337B anzuschließen. Stellen Sie sicher, dass von der beheizten Sonde keine Wärme auf die Temperatursonde übertragen wird. Ein Installationsbeispiel finden Sie unter Beispiel für Dachmontage auf Seite 175.

## 907023/338 für Druckleitungen

Dank ihres Gleitsitzes kann die Sonde des 907023/338 in einem Druckprozess leicht montiert und entfernt werden. Die Sonde ist besonders für Messungen in Rohrleitungen geeignet. Siehe Kugelhahn-Montagesatz für Typ 907023/338 auf Seite 176.



**Abb. 25 Sonde des 907023/338**

Die Nummern in Abb. 25 oben kennzeichnen Folgendes:

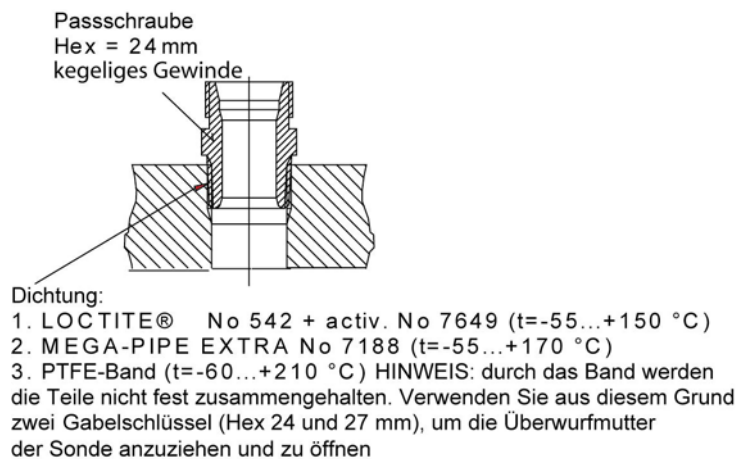
- 1 = Überwurfmutter, 24 mm Sechskantmutter
- 2 = Passkörper, 27 mm Sechskantkopf

Folgende zwei Passkörper sind optional erhältlich:

- Passkörper ISO1/2, solide Struktur
- Passkörper NPT1/2, solide Struktur

**Tabelle 3 Abmessungen der Sonde des 907023/338**

Sondentyp	Sondenabmessung	Einstellbereich
Standard	178 mm	120 mm
Optional	400 mm	340 mm

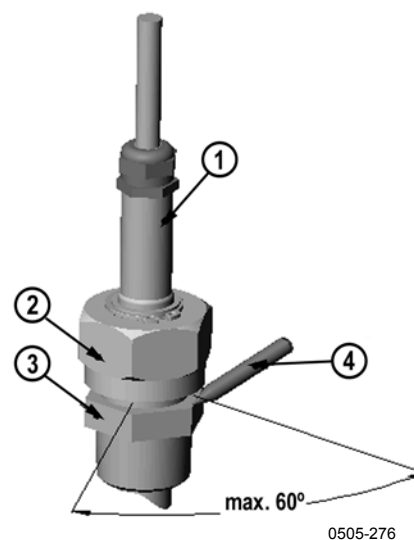


0508-068

**Abb. 26 Passkörper-Abdichtung im Prozess**

## Festziehen der Überwurfmutter

1. Stellen Sie die Sonde je nach Installation auf die geeignete Länge ein.
2. Ziehen Sie die Überwurfmutter zuerst von Hand an.
3. Markieren Sie die Passschraube und Überwurfmutter.
4. Ziehen Sie die Überwurfmutter mit einem Schraubenschlüssel um weitere 50°-60° (ca. 1/6 Umdrehung) fest. Bei Verwendung eines Drehmomentschlüssels ziehen Sie die Mutter mit einem Drehmoment von maximal 45 ±5 Nm fest.

**Abb. 27 Festziehen der Überwurfmutter**

Die Nummern in Abb. 27 auf Seite 43 kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Sonde
- 2 = Überwurfmutter
- 3 = Passschraube
- 4 = Stift

**HINWEIS**

Ziehen Sie die Überwurfmutter nicht zu stark an, um Probleme beim Lösen zu vermeiden.

**VORSICHT**

Achten Sie darauf, den Sondenkörper nicht zu beschädigen. Bei Beschädigung des Sondenkörpers kann der Sondenkopf möglicherweise nicht mehr durch die Überwurfmutter geführt werden.

**VORSICHT**

Bei Druckprozessen müssen tragende Muttern und Schrauben sehr sorgfältig festgezogen werden, damit sich die Sonde unter Druck nicht löst.

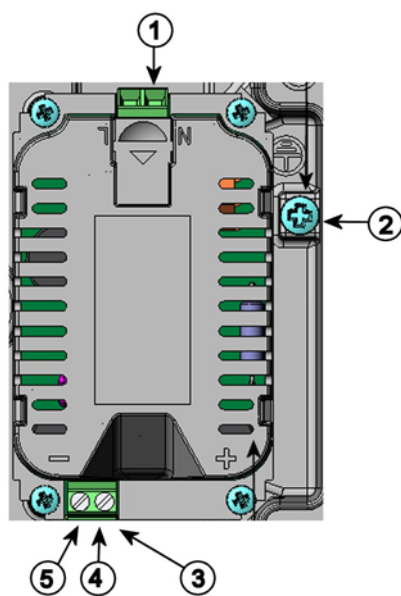
**HINWEIS**

Bei Montage in einem Prozess, bei dem der Druck vom normalen Umgebungsluftdruck abweicht, geben Sie den Prozessdruckwert (in hPa oder mbar) über die serielle Schnittstelle in den Speicher des Messwertgebers ein (siehe PRES und XPRES auf Seite 96), oder verwenden Sie dazu die Anzeige/Tastatur.

## Optionale Module

### Netzmodul

Das Netzmodul darf nur von einem dazu befugten Elektriker angeschlossen werden. In der festen Verkabelung muss eine leicht zugängliche Abschaltvorrichtung integriert sein.



0506-027

**Abb. 28 Netzmodul**

Die Nummern in Abb. 28 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Anschluss für Wechselspannungsversorgung (Netz)
- 2 = Erdungsklemme
- 3 = Falls das Modul nicht werkseitig installiert ist, verbinden Sie die Leiter von diesen Klemmen mit den Klemmen für die Spannungsversorgung POWER 10...36 V 24 V auf der Hauptplatine.
- 4 = +
- 5 = -

## Montage

1. Schalten Sie den Strom aus, und öffnen Sie das Gehäuse.
2. Entfernen Sie die Schutzkappe von der Kabelverschraubung, und führen Sie die Leiter durch. Falls das Netzmodul bereits werkseitig montiert ist, fahren Sie mit Schritt 5 fort.
3. Befestigen Sie das Netzmodul mit vier Schrauben am Gehäuseboden. Die Position sehen Sie in Abb. 2 Seite 19.
4. Verbinden Sie die mit + und – gekennzeichneten Leiter von den Klemmen des Netzmoduls mit den Klemmen für die Spannungsversorgung **POWER 10...35 V= 24 V~** auf der Hauptplatine des Messwertgebers.
5. Verbinden Sie die das Hauptspannungskabel mit den Netzteilklemmen **N** und **L**.
6. Verbinden Sie das Erdungskabel mit dem Erdungsanschluss rechts neben dem Messwertgeber.
7. Schalten Sie den Strom ein. Die LED auf dem Messwertgebergehäuse leuchtet bei normalem Betrieb ununterbrochen.

### **WARNUNG**

Trennen Sie das Netzmodul nicht vom Messwertgeber, wenn der Strom eingeschaltet ist.

### **WARNUNG**

Verbinden Sie das Netzmodul nur mit der Spannungsquelle, wenn es im Messwertgeber montiert ist.

### **WARNUNG**

Das Erdungskabel muss zum Schutz immer angeschlossen sein.

## Warnungen

Dieses Produkt entspricht der Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EWG).

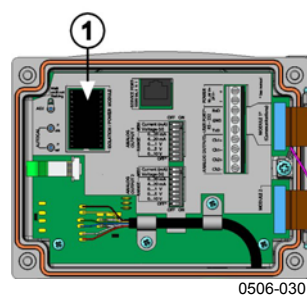
- Das Netzmodul darf nur von einem dazu befugten Elektriker angeschlossen werden.
- Trennen Sie das Netzmodul nicht vom Messwertgeber, wenn der Strom eingeschaltet ist.
- Verbinden Sie das Netzmodul nur mit der Spannungsquelle, wenn es im Messwertgeber montiert ist.
- Das Erdungskabel muss zum Schutz immer angeschlossen sein.
- Ühendage alati kaitsev maandusklemm!

## Galvanische Trennung für Ausgang

Falls eine galvanische Trennung der Stromversorgungslinie von den Ausgangssignalen notwendig ist, kann der Messwertgeber mit optionalem Ausgangstrennungsmodul bestellt werden, das schädliche Erdungsschleifen verhindert.

### HINWEIS

Bei Verwendung des Netzmoduls wird kein Ausgangstrennmodul benötigt.

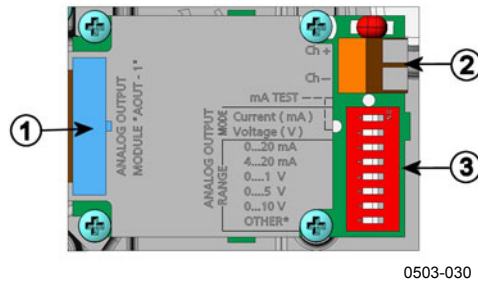


**Abb. 29 Galvanisches Ausgangstrennmodul**

Die Nummer in Abb. 29 oben kennzeichnet Folgendes:

1 = Ausgangstrennmodul

## Dritter Analogausgang



**Abb. 30** Dritter Analogausgang

Die Nummern in Abb. 30 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Stifte für Flachbandkabel
- 2 = Schraubklemmen für Signalleitung
- 3 = DIP-Schalter zur Wahl von Ausgabemodus und -bereich

### Montage und Verkabelung

1. Schalten Sie den Strom aus. Wenn das Analogausgangsmodul bereits werkseitig montiert ist, fahren Sie mit Schritt 4 fort.
2. Öffnen Sie das Gehäuse des Messwertgebers, und befestigen das Analogausgangsmodul mit vier Schrauben in der Position für MODUL 2. Siehe Abb. 2 auf Seite 19.
3. Verbinden Sie das Analogausgangsmodul über das Flachbandkabel mit dem Anschluss für MODUL 2 auf der Hauptplatine.
4. Entfernen Sie die Schutzkappe von der Kabelverschraubung, und führen Sie die Leiter durch.
5. Verbinden Sie die Leiter mit den Schraubklemmen **Ch+** und **Ch-**.
6. Wählen Sie den Strom- oder Spannungsausgang, indem Sie Schalter 1 oder 2 auf EIN stellen.
7. Wählen Sie den Bereich, indem Sie einen der Schalter 3...7 auf EIN stellen.

#### HINWEIS

Nur einer der Schalter 1 und 2 kann auf EIN stehen.

Nur einer der Schalter 3...7 kann auf EIN stehen.

	AUS	EIN	Auswahl
Kanal 3	1		Auswahl d. Stromausgangs, EIN=Stromausgang ausgewählt
	2		Auswahl d. Spannungsausgangs, EIN=Spannungsausgang ausgewählt
	3		0...20 mA Auswahl, EIN= 0...20 mA Auswahl
	4		4... 20 mA Auswahl, EIN= 4... 20 mA Auswahl
	5		0...1 V Auswahl, EIN=0...1 V ausgewählt
	6		0...5 V Auswahl, EIN=0...5 V ausgewählt
	7		0...10 V Auswahl, EIN= 0...10 V ausgewählt.
	8		Nur für Service, immer in AUS-Position belassen.

0508-029

### Abb. 31 Wahl des dritten Analogausgangs

8. Schalten Sie den Strom ein.
9. Wählen Sie die Messgröße, und skalieren Sie den Kanal über die serielle Schnittstelle oder die Anzeige/Tastatur, wie unter Analogausgangsgrößen auf Seite 112 beschrieben. Informationen zum Testen des Analogausgangs finden Sie unter Analogausgangstests auf Seite 114. Das Einstellen der Fehlerausgabe wird unter Einstellen der Fehlerausgabe für Analogausgänge auf Seite 115 beschrieben.

## Relais

Der Messwertgeber kann mit einem oder zwei konfigurierbaren Relaismodulen ausgerüstet werden. Jedes Modul enthält zwei konfigurierbare Relais. Die Schaltleistungen sind unter Technische Daten der optionalen Module auf Seite 159 angegeben.

### Montage und Verkabelung

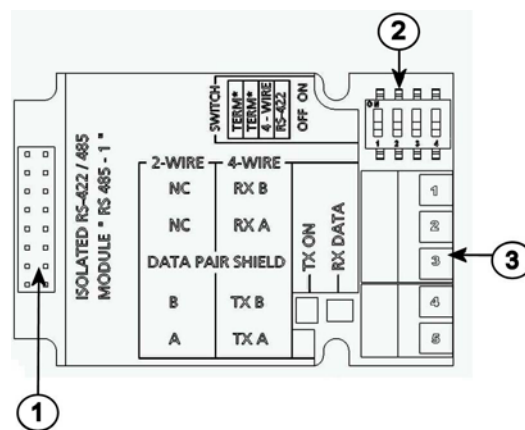
1. Schalten Sie den Strom aus, und öffnen Sie das Gehäuse. Falls das Relaismodul bereits werkseitig montiert ist, fahren Sie mit Schritt 5 fort.
2. Befestigen Sie das Relaismodul mit vier Schrauben am Gehäuseboden. Die Position sehen Sie in Abb. 2 Seite 19.
3. Bei Versorgung über das Netz verbinden Sie den Erdungsleiter mit dem Erdungsanschluss.
4. Verbinden Sie das Relaismodul über das Flachbandkabel mit den Stiften für **MODUL 1** oder **MODUL 2** auf der Hauptplatine.
5. Entfernen Sie die Schutzkappe von der Kabelverschraubung, und führen Sie die Relaisleiter durch.
6. Verbinden Sie die Leiter mit den Schraubklemmen: NO, C, NC.



**WARNUNG** Das Relaismodul kann selbst bei abgeschaltetem Messwertgeber gefährliche Spannungen enthalten. Bevor Sie den Messwertgeber öffnen, müssen der Messwertgeber **und** die Spannungsversorgung der Relaisklemmen abgeschaltet werden.

**WARNUNG** Das Relaismodul darf nur mit Netzspannung versorgt werden, wenn der Messwertgeber geerdet ist.

## RS-422/485-Schnittstelle



0503-029

**Abb. 33 RS-485-Modul**

Die Nummern in Abb. 33 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Stifte für Flachbandkabel
- 2 = Auswahlschalter
- 3 = Schraubklemmen für Verkabelung

### Montage und Verkabelung

1. Schalten Sie den Strom aus. Falls das RS-485-Modul bereits werkseitig montiert ist, fahren Sie mit Schritt 4 fort.
2. Öffnen Sie das Gehäuse des Messwertgebers, und befestigen das RS-485-Modul mit vier Schrauben auf dem Boden des Gehäuse.
3. Verbinden Sie das RS-485-Modul über das Flachbandkabel mit den Stiften für **MODUL 1 (Kommunikation)** auf der Hauptplatine.
4. Führen Sie die Netzkabel durch die Kabelverschraubung.

5. Verbinden Sie die verdrehten Adern (1 oder 2 Paare) mit den Schraubklemmen, wie in Tabelle 4 unten dargestellt:

**Tabelle 4     Anschließen der verdrehten Adern an die Schraubklemmen**

Schraubklemme	Datenleitung (RS-485, 2-adrig)	Datenleitung (RS-485/422, 4-adrig)
1	(nicht verbunden)	RxB
2	(nicht verbunden)	RxA
3	Datenpaar- Abschirmung	Datenpaar- Abschirmung
4	B	TxB
5	A	TxA

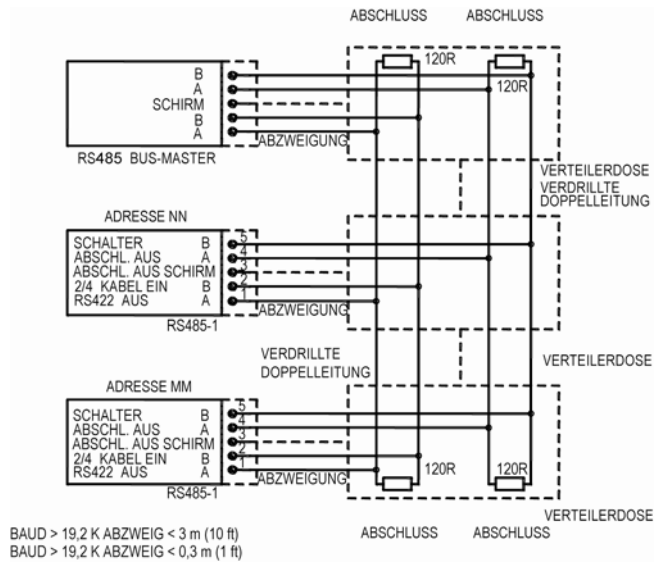
6. Wenn Sie die Schnittstelle RS-485 (oder RS-422) verwenden, um nur einen Messwertgeber an einen Hauptrechner anzuschließen, aktivieren Sie die interne Terminierung des Messwertgeber, indem Sie Schalter 1 und 2 auf EIN stellen. Vergewissern Sie sich, dass das hauptrechnerseitige Ende der Leitung ebenfalls terminiert ist (anhand der internen Terminierung des Hauptrechners oder eines separaten Abschlusswiderstands).

Bei Anschluss mehrerer Messwertgeber an denselben RS-485-Bus vergewissern Sie sich, dass die Schalter 1 und 2 auf AUS stehen, und terminieren Sie den Bus an beiden Enden mit separaten Abschlusswiderständen. Dadurch kann jeder Messwertgeber entfernt werden, ohne die Busfunktion zu blockieren.

#### **HINWEIS**

Bei Verwendung der internen Terminierung des Messwertgebers am Ende des RS-485-Busses (anstatt separater Abschlusswiderstände) wird die Busfunktion beim Entfernen des Messwertgebers blockiert.

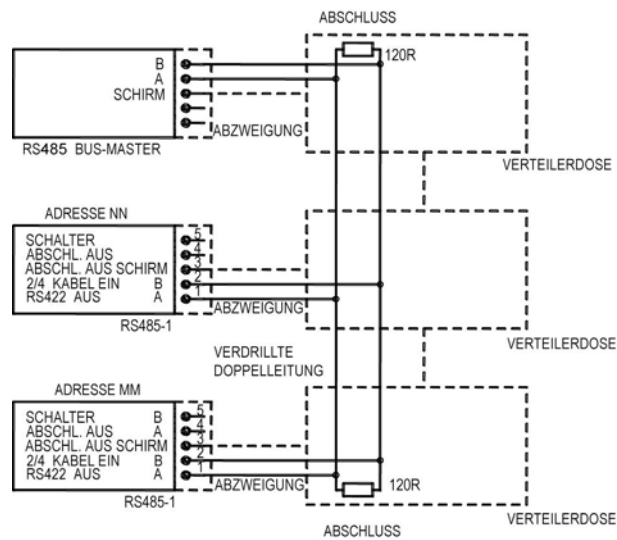
7. Wählen Sie mit Auswahlschalter 3 den Bustyp (4-adrig/2-adrig).  
Im 4-adrigen Modus sendet der RS-485-Master über die Klemmen RxA und RxB Daten zum Messwertgeber und empfängt Daten vom Messwertgeber über die Klemmen TxA und TxB.



**Abb. 34 4-adriger RS-485-Bus**

**Tabelle 5 4-adrig (Schalter 3: EIN)**

RS-485-Master	Daten	MESSWERTGEBER
TxA	→	RxA
TxB	→	RxB
RxA	←	TxA
RxB	←	TxB



**Tabelle 6 2-adrig (Schalter 3: AUS)**

RS-485-Master	Daten	MESSWERTGEBER
A	↔	A
B	↔	B

8. Bei Betrieb im Kommunikationsmodus RS-422 stellen Sie Schalter 3 und 4 auf EIN (RS-422-Modus erfordert 4-adrige Verkabelung).
9. Schalten Sie den Strom ein, und schließen Sie das Gehäuse.

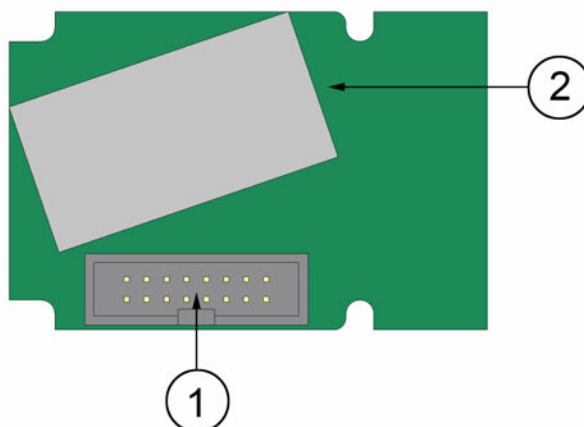
## LAN-Schnittstelle

Über die optionale LAN-Schnittstelle kann eine Ethernet-Verbindung zum Messwertgeber hergestellt werden. Die LAN-Schnittstelle bietet die gleichen Möglichkeiten wie die serielle Schnittstelle. Der Anwender kann den Messwertgeber mit Hilfe der Software MI70 Link oder eines Telnet-Client-Programms, wie z. B. Hyperterminal, anschließen. Bei Verwendung der LAN-Schnittstelle ist die serielle Kommunikation über die Benutzerschnittstelle deaktiviert.

Das LAN-Schnittstellenmodul muss im Werk (bei Bestellung des Messwertgebers) installiert werden. Das installierte Modul wird vom Messwertgeber dann automatisch verwendet. Die hardwareseitige Verbindung mit dem Netzwerk erfolgt über den Anschluss RJ45 am LAN-Schnittstellenmodul mit Hilfe eines Ethernet-Standardkabels mit gedrellter Zweidrahtleitung (10/100Base-T). Messwertgeber mit optionaler LAN-Schnittstelle werden vormontiert mit geeignetem Kabel und geeigneter Kabelverschraubung geliefert.

Die LAN-Schnittstelle kann sowohl statische als auch dynamische Netzwerkeinstellungen nutzen. Wenn die Schnittstelle für dynamische Einstellungen konfiguriert ist, muss das Netzwerk, mit dem die LAN-Schnittstelle verbunden ist, einen DHCP-Server haben, der die Einstellungen bereitstellt.

Das Netzwerk kann über die optionale Anzeige und Tastatur oder über die Wartungsschnittstelle konfiguriert werden. Anweisungen hierzu finden Sie unter LAN-Kommunikation auf Seite 74. Für die LAN-Schnittstelle steht auch eine webbasierte Konfigurationsschnittstelle zur Verfügung, die Sie durch Eingabe der IP-Adresse der LAN-Schnittstelle im Adressfeld eines Webbrowsers aufrufen können. Anweisungen zur Prüfung der aktuellen Einstellungen und des Status der LAN-Schnittstelle finden Sie unter Geräteinformationen auf Seite 102.



0709-003

**Abb. 35 LAN-Schnittstellenmodul**

Folgende Nummern beziehen sich auf Abb. 35 oben:

- 1 = Flachbandkabelanschluss
- 2 = RJ45-Anschluss mit LED-Anzeige für Verbindung und Aktivität

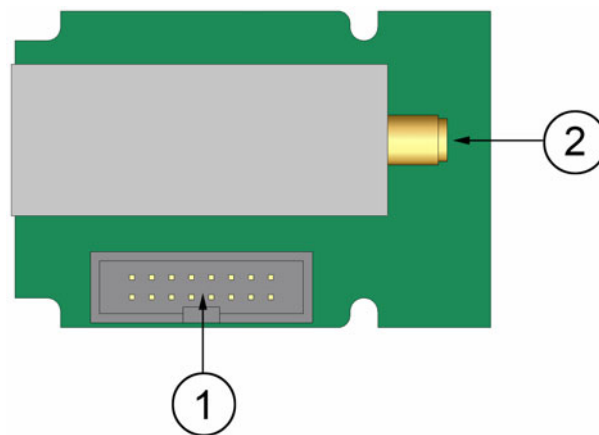
## WLAN-Schnittstelle

Die optionale WLAN-Schnittstelle ermöglicht eine drahtlose Ethernet-Verbindung (IEEE 802.11b) mit dem Messwertgeber. Die Schnittstelle unterstützt Wired Equivalent Privacy (WEP) und Wi-Fi Protected Access (WPA). Für WEP werden 64- und 128-Bit-Verschlüsselung mit Open System Authentication oder Shared Key Authentication unterstützt. WPA wird im Modus Pre-Shared Key (PSK) mit dem Protokoll TKIP oder CCMP verwendet.

Die WLAN-Schnittstelle bietet die gleichen Möglichkeiten wie die serielle Schnittstelle. Der Anwender kann den Messwertgeber mit Hilfe der Software MI70 Link oder eines Telnet-Client-Programms, wie z. B. Hyperterminal, anschließen. Bei Verwendung der WLAN-Schnittstelle ist die serielle Kommunikation über die Benutzerschnittstelle deaktiviert.

Wie die LAN-Schnittstelle kann die WLAN-Schnittstelle sowohl statische als auch dynamische Netzwerkeinstellungen nutzen. Wenn die Schnittstelle für dynamische Einstellungen konfiguriert ist, muss das Netzwerk, mit dem die WLAN-Schnittstelle verbunden ist, einen DHCP-Server haben, der die Einstellungen bereitstellt.

Für die WLAN-Schnittstelle steht auch eine webbasierte Konfigurationsschnittstelle zur Verfügung, die Sie durch Eingabe der IP-Adresse der WLAN-Schnittstelle in das Adressfeld eines Webbrowsers aufrufen können.



0802-103

**Abb. 36 WLAN-Schnittstellenmodul**

Folgende Nummern beziehen sich auf Abb. 36 oben:

- 1 = Flachbandkabelanschluss
- 2 = Anschluss für Antennenkabel (mit Gehäuse des Messwertgebers verbunden)

### **Befestigung der WLAN-Antenne**

Das LAN-Schnittstellenmodul muss im Werk (bei Bestellung des Messwertgebers) installiert werden. Bevor Sie den Messwertgeber in Betrieb nehmen, muss der Anwender die Antenne der WLAN-Schnittstelle mit dem RP-SMA-Anschluss am Gehäuse des Messwertgebers verbinden. Die Position der Antenne ist in Abb. 74 auf Seite 164 dargestellt.

## Datenloggermodul

Mit dem optionalen Datenloggermodul wird die Datenspeicherung für Messdaten erweitert. Wenn der Datenlogger vorhanden ist, wird diese Speicherung vom Messwertgeber automatisch vorgenommen. Die gespeicherten Daten können mit dem optionalen Anzeigemodul durchsucht und über die seriellen Verbindungen angesprochen werden. Siehe Grafische Anzeige auf Seite 61 und Datenaufzeichnung auf Seite 106.

Das Datenloggermodul enthält einen nichtflüchtigen Flash-Speicher, in dem 3 Parameter bei einem Probenahmeintervall von 10 Sekunden 4 Jahre und 5 Monate lang gespeichert werden können. Wenn der Speicher voll ist, wird die Datenaufzeichnung nicht beendet, sondern die ältesten Daten werden überschrieben. Für jeden Parameter und Beobachtungszeitraum speichert das Modul während des Intervalls den Minimal- und Maximalwert sowie einen aus Probenahmen während des Intervalls gemittelten Datentrend (siehe Tabelle 7).

**Tabelle 7 Beobachtungszeiträume und Auflösung**

Beobachtungszeit	Zeitraum für Trend/Max/Min-Berechnungen (Auflösung)
20 Minuten	10 Sekunden
3 Stunden	90 Sekunden
1 Tag	12 Minuten
10 Tage	2 Stunden
2 Monate	12 Stunden
1 Jahr	3 Tage
4 Jahre	12 Tage

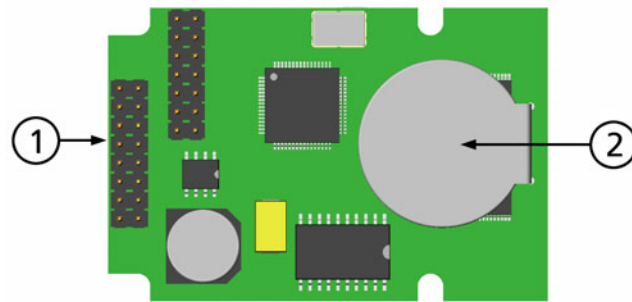
Gespeichert werden die Größen, die über die Anzeige/Tastatur oder serielle Schnittstelle als anzuzeigende Größen ausgewählt wurden. Prüfen Sie bei Inbetriebnahme des Messwertgebers, ob die gewünschten Größen ausgewählt sind. Wenn Sie die Wahl der Größen später ändern, speichert der Messwertgeber die neuen anstatt der nicht mehr gewählten Größen. Durch Ändern der Größen werden keine Messdaten gelöscht, die sich bereits im Speicher befinden.

Der Datenlogger hat eine Echtzeituhr mit Batteriesicherung. Die Uhr wurde im Werk auf die koordinierte Weltzeit (UTC) eingestellt. Diese Einstellung kann vom Anwender nicht geändert werden. Die im Speicher des Datenloggers abgelegten Daten erhalten einen Zeitstempel nach der Uhr des Datenloggers.

Wenn im Messwertgeber Datum und Uhrzeit eingestellt sind, werden diese im Speicher des Messwertgebers als Zeitversatz zur Datenlogger-Uhrzeit gespeichert. Beim Durchsuchen der

gespeicherten Daten wird der Zeitversatz auf die Zeitstempel in der grafischen Anzeige angewandt und werden die Daten über die serielle Schnittstelle ausgegeben. Die Zeitstempel im Speicher des Datenloggers behalten ihre ursprünglich gespeicherten Werte.

Der Zeitversatz (weniger als  $\pm 2$  min/a) lässt sich durch Einstellen des Messwertgebers kompensieren. Dadurch wird der verwendete Zeitversatz auf dem Display und der seriellen Schnittstelle aktualisiert. Sie können die Uhrzeit über die Tastatur/Anzeige oder die seriellen Befehle einstellen.



0706-068

**Abb. 37 Datenloggermodul**

Die Nummern in Abb. 37 oben kennzeichnen Folgendes:

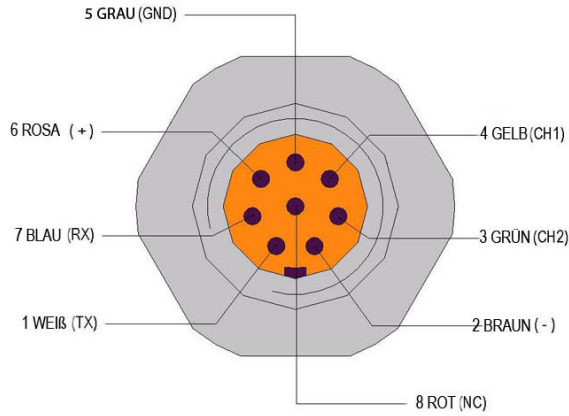
- 1 = Stifte für Flachbandkabel
- 2 = Batterie

Nach Zurücksetzen oder Einschalten des Geräts dauert es normalerweise mindestens 10 Sekunden, bis das Datenloggermodul initialisiert ist. Die Echtzeituhr sowie die Funktionen zum Erfassen und Lesen von Daten stehen erst zur Verfügung, wenn die Initialisierung abgeschlossen ist.

Bei normalem Betrieb blinkt die LED-Anzeige am Modul grün. Wenn die LED rot leuchtet, liegt im Modul ein Problem vor. Der Messwertgeber weist auch auf das Problem hin, indem ein Fehler bei Verbindung von Zusatzmodul 1 gemeldet wird. Wenn das Modul nicht einwandfrei funktioniert, muss der Messwertgeber zur Wartung an JUMO eingeschickt werden.

Das Datenloggermodul muss im Werk (bei Bestellung des Messwertgebers) installiert werden. Das installierte Modul wird vom Messwertgeber dann automatisch verwendet. Wenn der Akku des Moduls gewechselt werden muss, muss der Messwertgeber zur Wartung an JUMO eingeschickt werden.

# 8-poliger Anschluss



0508-072

**Abb. 38** Verdrahtung von optionalem 8-poligem Anschluss

**Tabelle 8** Verdrahtung des 8-poligem Anschlusses


Stift/ Klemme	Leiter	Seriellles Signal		Analogsignal
		RS-232 (EIA-232)	RS-485 (EIA-485)	
1	Weiß	Daten aus TX	A	-
2	Braun	(GND seriell)	(GND seriell)	GND Signal (für beide Kanäle)
3	Grün	-	-	Ch 2+
4	Gelb	-	-	Ch 1 +
5	Grau	Versorgung -	Versorgung -	Versorgung -
6	Pink	Versorgung +	Versorgung +	Versorgung +
7	Blau	Daten in RX	B	-
8	Abschir- mung/ Rot	Kabelabschirmung	Kabelabschirmung	Kabel- abschirmung

## KAPITEL 4

# BETRIEB

Dieses Kapitel enthält Informationen zum Betrieb des Produkts.

### Erste Schritte

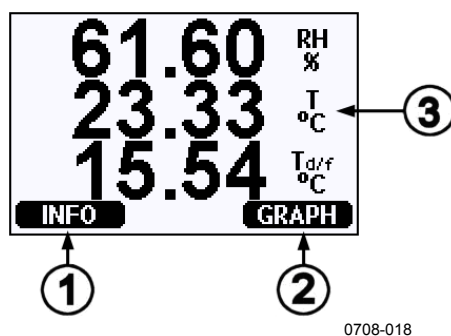
Innerhalb weniger Sekunden nach dem Einschalten leuchtet die LED auf der Abdeckung des Messwertgebers und signalisiert normalen Betrieb. Bei Verwendung der optionalen Anzeige öffnet sich beim erstmaligen Einschalten des Messwertgebers das Sprachwahlfenster: Wählen Sie mit den Tasten ▼ ▲ die Sprache, und drücken Sie **WÄHLEN** (linke  Taste).

Der Druck hat Einfluss auf die Berechnung und Genauigkeit der Feuchte. Für besonders genaue Berechnungen ist daher der Umgebungsdruck zu berücksichtigen. Anweisungen zum Einstellen des Drucks finden Sie unter Einstellen der Druckkompensation auf Seite 95.

### Anzeige/Tastatur (Optional)

#### Grundanzeige

Die Anzeige zeigt die Messwerte der gewählten Größen in den gewählten Einheiten. Für die numerische Grundanzeige können Sie 1...3 Größen wählen (siehe Ändern der Größen und Einheiten auf Seite 92).



**Abb. 39 Grundanzeige**

Die Nummern in Abb. 39 oben kennzeichnen Folgendes:

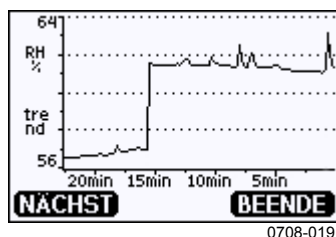
- 1 = Informationen zur Schnelltaste **INFO** finden Sie unter Geräteinformationen auf Seite 102.
- 2 = Informationen zur Schnelltaste **GRAPH** finden Sie unter Grafische Anzeige auf Seite 61.
- 3 = Gewählte anzuzeigende Größen

### HINWEIS

Wenn Sie die Funktionstaste rechts 4 Sekunden lang gedrückt halten, gelangen Sie aus jeder Ansicht direkt zur Grundanzeige.

## Grafische Anzeige

Die grafische Anzeige zeigt den Datentrend oder die Max/Min-Kurve einer der gewählten Größen. Die Kurve wird während der Messung automatisch aktualisiert.



**Abb. 40 Grafische Anzeige**

**Trendkurve:** Zeigt eine Kurve der Durchschnittswerte. Jeder Wert ist ein für einen Zeitraum berechneter Durchschnittswert. Siehe Tabelle 9 auf Seite 62 unten.

**Max/Min-Kurve:** Zeigt die Minimum- und Maximumwerte in Form einer Kurve. Jeder Wert ist der für einen Zeitraum berechnete Max/Min-Wert. Siehe Tabelle 9 unten.

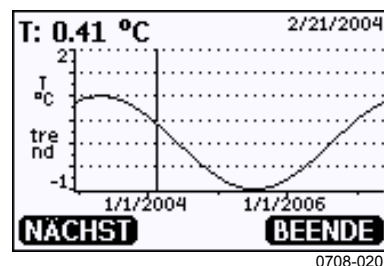
**Tabelle 9 Zeiträume für Trend- und Max/Min-Berechnungen**

Beobachtungszeit	Zeitraum für Trend/Max/Min-Berechnungen (Auflösung)
20 Minuten	10 Sekunden
3 Stunden	90 Sekunden
1 Tag	12 Minuten
10 Tage	2 Stunden
2 Monate	12 Stunden
1 Jahr	3 Tage
4 Jahre*	12 Tage

\* Zeigt den maximalen Erfassungszeitraum des Datenloggermoduls (verfügbar, wenn das Datenloggermodul installiert ist)

Verwenden Sie auf der grafischen Ansicht folgende Funktionen:

- Durch Drücken der Taste **NÄCHSTE** können Sie zwischen Trendkurve und Max/Min-Kurve für die anzuzeigenden Größen wechseln.
- Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.
- Mit den Pfeiltasten **▼ ▲** können Sie das Grafikfenster vergrößern und verkleinern.
- Durch Drücken der Pfeiltasten **◀ ▶** bewegen Sie den Cursor (vertikaler Balken) entlang der Zeitachse. Mit dem Cursor-Modus können Sie einzelne Messpunkte beobachten. Der numerische Wert der Cursorposition wird oben links in der Ecke angezeigt. Die Dauer vom aktuellen bis zum gewählten Zeitpunkt wird (ohne Datenloggermodul) oben rechts angezeigt und das Datum und die Uhrzeit (mit installiertem Datenloggermodul) an der Cursor-Position.
- Wenn das optionale Datenloggermodul installiert ist, können Sie den Cursor aus dem Bildschirm heraus zu einem neuen Punkt auf der Zeitachse bewegen. Das neue Datum wird angezeigt, und der Cursor wird auf dem Datum zentriert, bei dem er aus dem Bildschirm bewegt wurde.



**Abb. 41 Grafische Anzeige mit Datenlogger**

Die Uhrzeit unter der grafischen Anzeige wird mit dem aktuellen Zeitversatz des Messwertgebers eingestellt. Wenn Sie die Datums- und Uhrzeiteinstellungen des Messwertgebers ändern, ändern sich die angezeigten Zeitstempel in der Verlaufsgrafik entsprechend. Die Auswirkung einer manuellen Datums- und Uhrzeitänderung wird in Datenloggermodul auf Seite 54 erklärt.

**Tabelle 10 Grafische Informationsmeldungen**

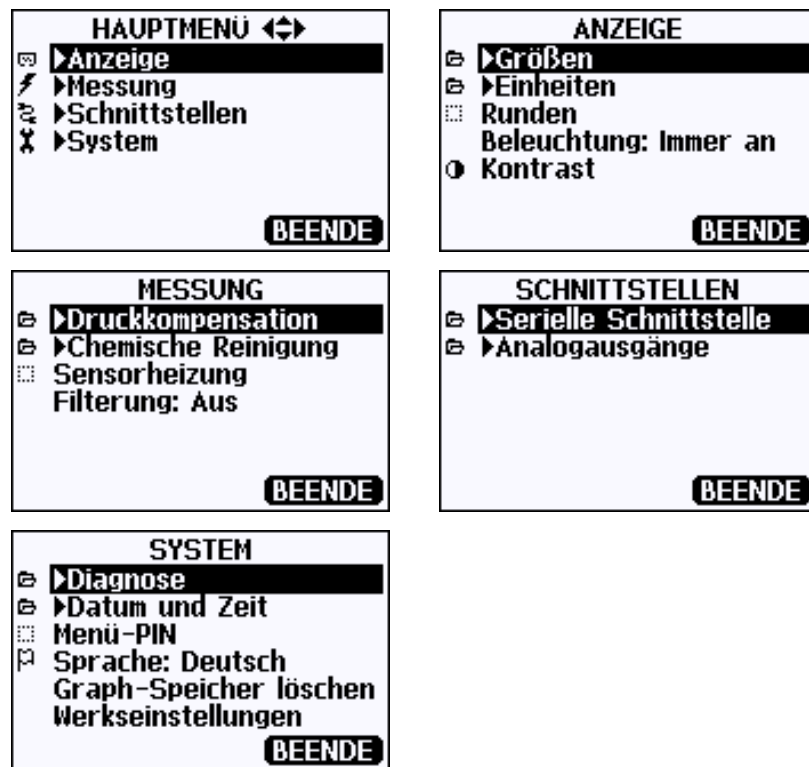
Meldung	Bedeutung
Stromausfall	Stromausfall (auch als gestrichelte senkrechte Linie dargestellt)
Keine Daten	Größe nicht für die Anzeige ausgewählt
Gerätefehler	Allgemeiner Gerätefehler
T-Messfehler	Fehler bei Temperaturmessung/Sensor
RH-Messfehler	Fehler bei Feuchtemessung/Sensor
Just.mod. aktiv	Justiermodus aktiv (im Justiermodus aufgezeichnete Daten werden nicht angezeigt)

Ein Fragezeichen hinter der Zeitangabe bedeutet, dass nach dem gewählten Zeitpunkt mindestens ein Stromausfall (gestrichelte senkrechte Linie) stattgefunden hat. In diesem Fall lässt sich die Zeit zwischen dem gegenwärtigen Zeitpunkt und der Cursor-Position nicht genau bestimmen.

## Menüs und Navigation

In den Menüs können Sie Einstellungen ändern und Funktionen auswählen.

1. Öffnen Sie das **HAUPTMENÜ**, indem Sie in der (numerischen) Grundanzeige eine der Pfeiltasten ▼ ▲ ◀ ▶ drücken.
2. Mit den Pfeiltasten ▲ ▼ navigieren Sie durch die Menüs.
3. Mit der Taste ▶ öffnen Sie ein Untermenü.
4. Durch Drücken von ◀ kehren Sie zur vorherigen Ebene zurück.
5. Mit der Funktionstaste **BEENDEN** kehren Sie zur Grundanzeige zurück.
















0708-022

Abb. 42 Hauptmenüs

Manche Menüpunkte, wie z. B. **Chemische Reinigung** im Menü **Messung**, werden nur angezeigt, wenn sie vom Messwertgeber und den installierten Optionen unterstützt werden.

## Wechseln der Sprache

1. Wechseln Sie zur Grundanzeige, indem Sie die rechte  Taste 4 Sekunden lang gedrückt halten.
2. Öffnen Sie das **Hauptmenü** durch Drücken einer der Tasten    .
3. Wechseln Sie zur Menüoption **System**, und drücken Sie die Taste . Die Menüoption wird mit dem Schraubenschlüsselsymbol  angezeigt.
4. Wechseln Sie zur Menüoption **Sprache**, und drücken Sie die linke Taste . Die Menüoption wird mit dem Flaggensymbol  angezeigt.
5. Wählen Sie mit den Tasten   die Sprache, und bestätigen Sie die Wahl mit der linken Taste .
6. Drücken Sie die rechte Taste , um die Grundanzeige zu verlassen.

## Einstellen der Rundung

Mit der Rundungsfunktion wird eingestellt, ob ein oder zwei Dezimalstellen angezeigt werden. In der Standardeinstellung ist Runden aktiviert: Auf Größen ohne Dezimalstellen hat Runden keine Auswirkung.

1. Öffnen Sie das **HAUTMENÜ** durch Drücken einer der Pfeiltasten ▼ ▲ ◀ ▶.
2. Wählen Sie **Anzeige**, und bestätigen Sie die Wahl durch Drücken der Pfeiltaste ▶.
3. Wählen Sie **Runden**, und drücken Sie die Taste **EIN/AUS**.
4. Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

## Einstellen der Hintergrundbeleuchtung

In der Standardeinstellung ist die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige immer eingeschaltet. Im Automatikbetrieb bleibt die Hintergrundbeleuchtung nach dem letzten Tastendruck 30 Sekunden lang aktiviert. Bei Betätigung einer beliebigen Taste leuchtet der Hintergrund auf.

1. Öffnen Sie das **HAUTMENÜ** durch Drücken einer der Pfeiltasten ▼ ▲ ◀ ▶.
2. Wählen Sie **Anzeige**, und drücken Sie die Pfeiltaste ▶.
3. Wählen Sie **Beleuchtung**, und drücken Sie die Taste **ÄNDERN**.
4. Wählen Sie **Ein/Aus/Autom.**, und drücken Sie die Taste **WÄHLEN**.
5. Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

## Kontrasteinstellung der Anzeige

1. Öffnen Sie das **HAUTMENÜ** durch Drücken einer der Pfeiltasten ▼ ▲ ◀ ▶.
2. Wählen Sie **Anzeige**, und drücken Sie die Pfeiltaste ▶.
3. Wählen Sie **Kontrast**, und drücken Sie die Taste **JUSTIEREN**.
4. Stellen Sie mit den Pfeiltasten ◀ ▶ den Kontrast ein.
5. Drücken Sie **OK** und **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

## Tastaturverriegelung (Tastaturschutz)

Diese Funktion verriegelt die Tastatur und verhindert unbeabsichtigtes Tastendrücken.

1. Halten Sie die linke Funktionstaste 4 Sekunden lang gedrückt, um die Tastatur zu verriegeln (bei jeder Anzeige).
2. Um die Tastaturverriegelung wieder aufzuheben, drücken Sie 4 Sekunden lang die Taste **ÖFFNEN**.

## Menü- PIN-Verriegelung

Durch Aktivieren der Menü-PIN-Verriegelung können Sie unbefugte Änderungen der Geräteeinstellungen verhindern. Wenn die Funktion aktiviert ist, sind die Grundanzeige und die grafische Anzeige verfügbar, doch die Menüs verriegelt. Das Schlüsselsymbol zeigt an, dass die Funktion aktiviert ist.

1. Öffnen Sie das **HAUTMENÜ** durch Drücken einer der Pfeiltasten **▼ ▲ ◀ ▶**.
2. Wählen Sie **System**, und drücken Sie die Pfeiltaste **▶**.
3. Wählen Sie **Menü-PIN**, und drücken Sie die Taste **EIN**.
4. Geben Sie mit den Pfeiltasten **▼ ▲** einen PIN-Code ein. Drücken Sie **OK**, um die Einstellung zu bestätigen. Die PIN-Verriegelung ist aktiviert, und das Schlüsselsymbol wird angezeigt.
5. Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren. Das Menü ist nur noch bei Eingabe des korrekten PIN-Codes zugänglich.

Um die PIN-Verriegelung zu deaktivieren, öffnen Sie das Menü durch Eingabe des PIN-Codes, wählen Sie **System**, **Menü-PIN**, und drücken Sie die Taste **AUS**.

Wenn Sie den PIN-Code vergessen haben, öffnen Sie den Messwertgeber, und drücken einmal die Justiertaste **ADJ**. Nach einigen Sekunden öffnet sich das Menü **JUSTIERUNG**. Wählen Sie **Menü-PIN löschen**, und drücken Sie  **LÖSCHEN**.

<b>HINWEIS</b>	Mit dem Schnittstellenbefehl <b>LOCK</b> können Sie die Tastatur auch vollständig sperren.
----------------	--

## Werkseinstellungen

Über die Anzeige/Tastatur können Sie die Werkseinstellungen wiederherstellen. Dies hat keinen Einfluss auf die Justierung. Nur die in den Menüs zugänglichen Einstellungen werden zurückgesetzt.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **HAUPTMENÜ** zu öffnen.
2. Wählen Sie **System** durch Drücken der Pfeiltaste ►.
3. Wählen Sie **Werkseinstellungen**, und drücken Sie die Taste **ÜBERNEHMEN**, um die Auswahl zu bestätigen. Drücken Sie die Taste **JA**, um alle Einstellungen auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.

Weitere Menüoptionen werden unter Allgemeine Einstellungen auf Seite 92 beschrieben.

## Alarmausgänge anzeigen

Die Funktion **Alarmausgänge anzeigen** bietet zwei getrennt konfigurierbare Alarmanzeigen für Messwertgeber, die mit der optionalen Anzeige/Tastatur ausgestattet sind. Jeder Alarm bezieht sich auf eine gewählte Größe mit frei konfigurierbarem oberen und unteren Grenzwert. Jeder Alarm hat auch einen konfigurierbaren Hysteresewert, der unerwünschtes Auslösen verhindert, wenn die Messung um einen Alarmgrenzwert schwankt. Die Alarmausgänge können für jede Größe konfiguriert werden, die der Messwertgeber unterstützt. Die angezeigten Alarmausgänge können nur über die optionale Anzeige/Tastatur konfiguriert werden.

Ein Alarm wird aktiviert, wenn die gewählte Größe den oberen Grenzwert überschreitet oder den unteren Grenzwert unterschreitet, etwa wie bei den Relais. Wenn ein Alarm aktiviert ist, wird eine Meldung angezeigt und blinken die Lampen der Anzeige.



0802-041

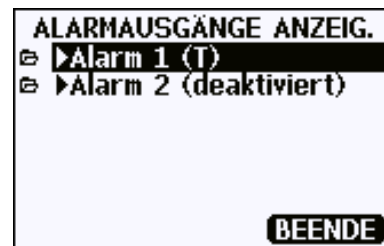
**Abb. 43** Alarmausgänge anzeigen aktiv

Es können mehrere Alarmausgänge gleichzeitig aktiv sein. Der zuerst ausgelöste Alarm wird auf dem Display angezeigt. Der nächste aktive Alarm erscheint durch Bestätigung des aktuell angezeigten Alarms mit der Taste **OK**.

Beachten Sie, dass aktivierte Alarmausgänge nur auf dem Bildschirm angezeigt werden. Es werden keine Alarmmeldungen an die serielle Schnittstelle ausgegeben oder in den Kurvendaten gekennzeichnet. Nach Bestätigung eines Alarms müssen Sie die Datenkurven konsultieren, um zu sehen, wann die gemessenen Größen die Grenzwerte überschritten haben.

### Konfiguration eines angezeigten Alarmausgangs

1. Öffnen Sie das **HAUPTMENÜ** durch Drücken einer Pfeiltaste auf der Tastatur.
2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten die Option **Anzeige** und dann **Alarm**, um das Menü **Alarmausgänge anzeigen** zu öffnen. Das Menü zeigt die zurzeit aktivierten und deaktivierten Alarmausgänge.



0802-069

**Abb. 44** Alarmausgänge anzeigen

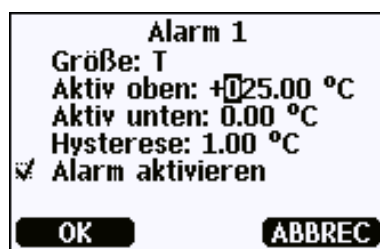
3. Wählen Sie mit den Pfeiltasten den zu konfigurierenden Alarmausgang. Die Seite zum Bearbeiten des Alarms wird angezeigt.

#### HINWEIS

Änderungen, die Sie auf der Seite zum Bearbeiten des Alarms vornehmen, sind sofort wirksam und können dazu führen, dass auf dem Bildschirm ein Alarm angezeigt wird.

4. Um eine Größe für den Alarm zu wählen, drücken Sie die Taste **Ändern**, und wählen Sie in der Liste die gewünschte Größe.
5. Um die Alarmgrenzwerte zu ändern oder zu löschen, markieren Sie das Feld **Aktiv oben** oder **Aktiv unten**, und drücken Sie die

Taste **Einstellen**. Sie werden gefragt, ob Sie den Wert **Ändern** oder **Entfernen** möchten.



0802-070

**Abb. 45** Ändern eines Alarmgrenzwerts

Wenn Sie den Wert ändern, stellen Sie den markierten Wert mit den Pfeiltasten **▲▼** ein. Mit den Pfeiltasten **◀▶** lässt sich die Markierung verschieben. Drücken Sie **OK**, um die Änderung zu bestätigen, oder **Abbrechen**, um sie zu verwerfen.

6. Stellen Sie einen geeigneten Wert für die **Hysterese** ein, damit der Alarm nicht unnötig durch kleine Messwertänderungen ausgelöst wird, die um den Alarmgrenzwert schwanken.
7. Aktivieren oder deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Alarm aktivieren**, um den Alarm ein- bzw. auszuschalten.
8. Drücken Sie die Taste **Beenden**, um den Bildschirm zur Alarmkonfiguration zu verlassen und zur Grundanzeige zurückzukehren.

## Datenverarbeitung mit MI70 Link

Die aufgezeichneten Daten können mit der Software MI70 Link auf einen PC übertragen werden. Die aufgezeichneten Daten lassen sich bequem in der Windows-Umgebung untersuchen und in ein Tabellenkalkulationsprogramm (z. B. Microsoft Excel) bzw. fast jedes andere Windows-Programm im numerischen oder grafischen Format übertragen. Das MI70 Link-Programm erlaubt Ihnen auch die direkte Überwachung der Messwertgeberdaten mit einem PC (Echtzeitfenster).

Verwenden Sie MI70 Link Version 1.2 oder aktueller, um alle Funktionen des Messwertgeber nutzen zu können.

1. Schließen Sie Ihren PC über die serielle Schnittstelle oder die LAN- oder WLAN-Schnittstelle an den Messwertgeber an. Siehe Serielle Schnittstelle auf Seite 70 und LAN-Kommunikation auf Seite 74.
2. Vergewissern Sie sich, dass der Messwertgeber eingeschaltet ist.

3. Starten Sie die Software MI70 Link.
4. Wenn Sie die Verbindung über die LAN- oder WLAN-Schnittstelle herstellen, müssen Sie die IP-Adresse des Messwertgebers eingeben. Sie können die IP-Adresse in der Informationsanzeige des Geräts überprüfen. Siehe Geräteinformationen auf Seite 102. Wenn Sie nicht über die optionale Anzeige/Tastatur verfügen, können Sie den seriellen Schnittstellenbefehl NET verwenden. Siehe IP-Konfiguration auf Seite 75.

Beim Anschließen über die serielle Schnittstelle erkennt das Programm den Verbindungstyp automatisch, sodass normalerweise keine manuelle Wahl des COM-Ports erforderlich ist.

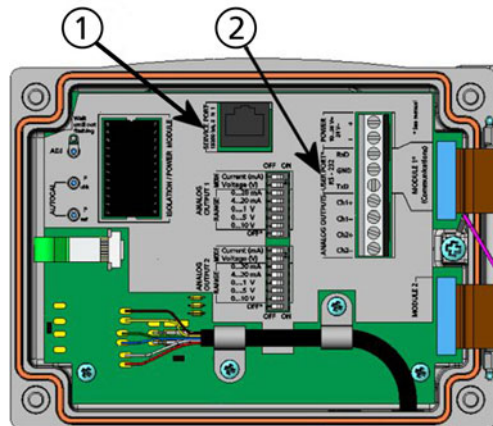
Die Software MI70 Link und die optionalen Anschlusskabel sind bei JUMO erhältlich. Eine Zubehörliste finden Sie unter Optionen und Zubehör auf Seite 161.

## **Serielle Schnittstelle**

Schließen Sie die serielle Schnittstelle an die Benutzer- oder Wartungsschnittstelle an.

Zur permanenten Verbindung mit dem Hostsystem verwenden Sie die Benutzerschnittstelle. Sie können die seriellen Schnittstelleneinstellungen ändern und die Modi RUN, STOP und POLL verwenden.

Für temporäre Verbindungen verwenden Sie die Wartungsschnittstelle. Die Wartungsschnittstelle ist stets mit festen seriellen Einstellungen verfügbar.



0605-039

**Abb. 46 Anschluss der Wartungsschnittstelle und Klemme der Benutzerschnittstelle auf der Hauptplatine**

Die Nummern in Abb. 46 oben kennzeichnen Folgendes:

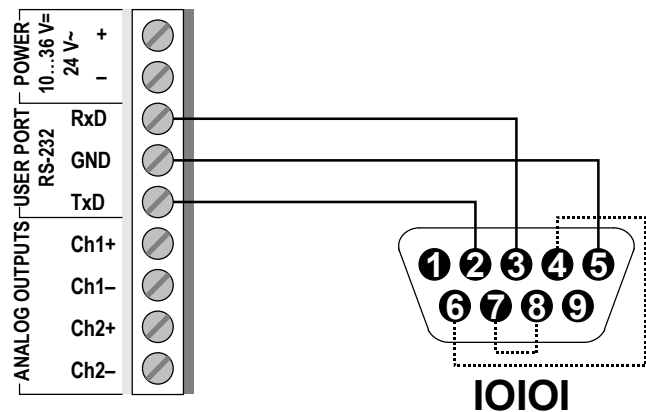
- 1 = Anschluss für Wartungsschnittstelle
- 2 = Benutzerschnittstellenklemmen

## Anschluss für Benutzerschnittstelle

Verwenden Sie zum Verbinden der Schraubklemmen RxD, GND und TxD der Benutzerschnittstelle mit der seriellen Schnittstelle des PC ein geeignetes serielles Kabel. Siehe Abb. 47 auf Seite 72.

**Tabelle 11 Serielle Standardeinstellungen für die Benutzerschnittstelle**

Parameter	Wert
Baud	4800
Parität	Even
Datenbits	7
Stopbits	1
Flusssteuerung	Keine



0506-033

**Abb. 47** Beispiel für Verbindung von serieller PC-Schnittstelle mit Benutzerschnittstelle

Die Stifte 4, 6, 7 und 8 müssen nur angeschlossen werden, wenn Sie Software verwenden, die ein Hardware-Handshaking erfordert.

Nach Einschalten des Messwertgebers (im STOP-Modus) erscheinen die Software-Version und die Eingabeaufforderung.

```
MESSWERTGEBER/5.00
```

```
>
```

Im RUN-Modus wird direkt nach dem Einschalten ein Messwert ausgegeben.

Im POLL-Modus gibt der Messwertgeber nach dem Einschalten nichts aus. Siehe **S.MODE** Seite 125.

## HINWEIS

Die Benutzerschnittstelle kann nicht verwendet werden, wenn ein RS-485-Modul angeschlossen ist.

## Anschluss für Wartungsschnittstelle

### Anschlusskabel

Zum Anschließen der Wartungsschnittstelle benötigen Sie ein geeignetes Kabel mit einem RJ45-Anschluss. Je nach Anschlüssen an Ihrem PC können Sie entweder das serielle Anschlusskabel oder das serielle USB-RJ45 Anschlusskabel verwenden. Mit dem USB-Kabel können Sie den Messwertgeber über einen Standard-USB-Port vom Typ A an einen PC anschließen. Beachten Sie, dass das USB-Kabel keine hohen Datenübertragungsgeschwindigkeiten ermöglicht, da die

Bitrate durch die serielle Schnittstelle des Wartungsanschlusses begrenzt ist.

## Treiberinstallation für das USB-Kabel

Vor Verwendung des USB-Kabels müssen Sie den mitgelieferten USB-Treiber auf dem PC installieren. Bei der Treiberinstallation sind eventuelle Sicherheitsabfragen zu bestätigen. Der Treiber ist mit Windows<sup>®</sup> 2000, Windows<sup>®</sup> XP, Windows Server<sup>®</sup> 2003 und Windows<sup>®</sup> Vista kompatibel.

1. Vergewissern Sie sich, dass das USB-Kabel nicht angeschlossen ist. Entfernen Sie das Kabel, falls es bereits angeschlossen ist.
2. Legen Sie den mit dem Kabel mitgelieferten Datenträger ein.
3. Starten Sie das Installationsprogramm für den USB-Treiber (setup.exe), und bestätigen Sie jeweils die Standardeinstellungen. Die Installation des Treibers kann mehrere Minuten dauern.
4. Wenn der Treiber installiert ist, verbinden Sie das USB-Kabel mit dem USB-Port Ihres PCs. Das neue Gerät wird von Windows erkannt und automatisch verwendet.
5. Bei der Installation wird ein COM-Port für das Kabel reserviert. Prüfen Sie mit dem Programm **USB Instrument Finder**, das im Startmenü von Windows installiert ist, die Portnummer und den Status des Kabels.

Windows erkennt jedes Kabel als individuelles Gerät und reserviert einen neuen COM-Port. Denken Sie daran, in den Einstellungen Ihres Terminalprogramms den richtigen Port zu verwenden. Bei Verwendung der Software JUMO MI70 Link brauchen Sie den COM-Port nicht zu überprüfen, da MI70 Link den USB-Anschluss automatisch erkennt.

Bei normalem Gebrauch gibt es keinen Grund, den Treiber zu deinstallieren. Wenn Sie jedoch die Treiberdateien und alle USB-Kabel entfernen möchten, können Sie diese deinstallieren, indem Sie in der Windows **Systemsteuerung > Software > Programme ändern oder Entfernen** (in Windows Vista **Programme und Features**) den Eintrag **USB Instrument Driver** entfernen.

## Verwendung der Wartungsschnittstelle

1. Lösen Sie die Gehäuseschrauben, und öffnen Sie das Gehäuse des Messwertgebers.
2. Verbinden Sie das gewünschte Kabel (serielles Schnittstellenkabel oder USB-Kabel) mit dem PC und der Wartungsschnittstelle des Messwertgebers. Informationen zur Anordnung der Wartungsschnittstelle finden Sie unter Abb. 46 Seite 71.
3. Öffnen Sie das Terminalprogramm, und nehmen Sie folgende Kommunikationseinstellungen vor:

**Tabelle 12 Feste Kommunikationseinstellungen für die Wartungsschnittstelle**

Parameter	Wert
Baud	19200
Parität	Keine
Datenbits	8
Stoppbits	1
Flusssteuerung	Keine

Informationen zur Verwendung eines Terminalprogramms finden Sie unter Einstellungen des Terminalprogramms auf Seite 74.

4. Schalten Sie den Messwertgeber ein.

## LAN-Kommunikation

Um LAN-Kommunikation zu aktivieren, muss eine LAN- oder WLAN-Schnittstelle hardwareseitig mit dem Netzwerk verbunden sein, und die Netzwerkeinstellungen müssen für Ihr Netzwerk geeignet sein. Eine Beschreibung der Schnittstellen finden Sie unter LAN-Schnittstelle auf Seite 54 und WLAN-Schnittstelle auf Seite 55.

Sowohl die LAN- als auch die WLAN-Schnittstelle werden über die serielle Schnittstelle (Benutzerschnittstelle) des Messwertgebers betrieben. Alle verfügbaren seriellen Schnittstellenbefehle stehen über die LAN- und WLAN-Schnittstelle zur Verfügung. Siehe Liste serieller Schnittstellenbefehle auf Seite 86. Anweisungen zur Verbindung über ein Terminalprogramm finden Sie unter Einstellungen des Terminalprogramms auf Seite 83.

## IP-Konfiguration

Die IP-Einstellungen der LAN- und WLAN-Schnittstelle werden in Tabelle 13 beschrieben. Die aktuellen Einstellungen können über die serielle Schnittstelle oder die Informationsanzeige des Geräts konsultiert werden. Siehe Geräteinformationen auf Seite 102.

**Tabelle 13 IP-Einstellungen für die LAN- und WLAN-Schnittstelle**

Parameter	Beschreibung
<b>Automatische Konfiguration (DHCP)</b>	Wenn diese Option aktiviert ist, ruft der Messwertgeber seine Netzwerkeinstellungen (einschließlich der IP-Adresse) von einem Server im Netzwerk ab. Wenn die Option deaktiviert ist, werden stattdessen statische Netzwerkeinstellungen verwendet.
<b>Web-Konfiguration</b>	Wenn diese Option aktiviert ist, können die Einstellungen der Schnittstelle über einen Webbrowser geändert werden. Die Konfigurationsseite kann durch Wahl der IP-Adresse des Messwertgebers aufgerufen werden.
<b>IP-Adresse</b>	Die vierteilige Netzwerk-ID des Messwertgebers. Sie muss manuell eingestellt werden, wenn keine automatische Konfiguration verwendet wird.  Beispiel: <b>192.168.0.222</b>
<b>Netmask</b>	Legt zusammen mit der IP-Adresse fest, zu welchem Netzwerk der Messwertgeber gehört. Sie muss manuell eingestellt werden, wenn keine automatische Konfiguration verwendet wird.  Ein häufig verwendeter Wert ist <b>255.255.255.0</b> .
<b>Gateway</b>	IP-Adresse des Servers, mit der der Messwertgeber auf andere Netzwerke zugreifen kann. Sie muss manuell eingestellt werden, wenn keine automatische Konfiguration verwendet wird.  Beispiel: <b>192.168.0.1</b>
<b>MAC</b>	Die MAC-Adresse ist die einzige Hardware-Adresse der LAN- oder WLAN-Schnittstelle. Sie kann nicht geändert werden.

### Verwenden der Anzeige/Tastatur

Sie können die IP-Einstellungen der LAN- und WLAN-Schnittstelle wie folgt über die Anzeige/Tastatur konfigurieren:

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **HAUTMENÜ** zu öffnen.
2. Drücken Sie die Pfeiltaste ► zur Wahl von **Schnittstellen**.

3. Drücken Sie die Pfeiltaste ► zur Wahl von **Netzwerkeinstellungen**. Es dauert einen Moment, bis der Messwertgeber die Netzwerkinformationen aktualisiert hat.
4. Das Menü **Netzwerkschnittstelle** wird angezeigt. Durch Wahl der Option **IP-Konfiguration** öffnen Sie das Menü zur IP-Konfiguration.



0802-113

**Abb. 48** Menü Netzwerkschnittstelle

Über das Menü **Netzwerkschnittstelle** können Sie auch die Option **Web-Konfiguration** aktivieren bzw. deaktivieren und mit der Option **Alle trennen** die Verbindungen aller Benutzer trennen, die gerade auf die LAN- oder WLAN-Schnittstelle zugreifen.

5. Wählen Sie im Menü **IP-Konfiguration** die Option **Automatische Konfiguration (DHCP)**, oder geben Sie die Werte für **IP-Adresse**, **Netmask** und **Gateway** manuell ein. Wenn automatische Konfiguration aktiviert ist, kann keine manuelle Konfiguration vorgenommen werden.



0709-004

**Abb. 49** Menü IP-Konfiguration

Zur manuellen Eingabe eines Werts wählen Sie mit den Pfeiltasten ▲ ▼ den zu ändernden Parameter, und drücken Sie **Ändern**. An der ersten Stelle erscheint dann ein Cursor. Sie können den Cursor mit den Pfeiltasten ◀ ▶ verschieben und den durch den Cursor markierten Wert mit den Pfeiltasten ▲ ▼ ändern. Bestätigen Sie Ihre Wahl durch Drücken von **OK**.

6. Wenn Sie die gewünschten Parameter konfiguriert haben, drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

## Verwenden der seriellen Schnittstelle

Mit dem seriellen Schnittstellenbefehl **NET** können Sie die Netzwerkeinstellungen für die LAN- und WLAN-Schnittstelle anzeigen und ändern. Außerdem können Sie die Netzwerkinformationen aktualisieren sowie alle aktiven Verbindungen trennen.

**NET** [*REFRESH*] [*DISCONNECT*] [*DHCP WEB*] [*DHCP IP SUBNET GATEWAY WEB*]

wobei

REFRESH	= Aktualisieren und Anzeigen der Netzwerkinformationen
DISCONNECT	= Trennen aller gerade bestehenden Verbindungen
DHCP	= ON oder OFF. Aktivieren bzw. Deaktivieren der automatischen IP-Konfiguration.
WEB	= ON oder OFF. Aktivieren bzw. Deaktivieren der Web-Konfigurationsseite.
IP	= Die vierteilige Netzwerk-ID des Messwertgebers. Sie muss manuell eingestellt werden, wenn keine automatische Konfiguration verwendet wird.
SUBNET	= Legt zusammen mit der IP-Adresse fest, zu welchem Netzwerk der Messwertgeber gehört. Sie muss manuell eingestellt werden, wenn keine automatische Konfiguration verwendet wird.
GATEWAY	= IP-Adresse des Servers, mit der der Messwertgeber auf andere Netzwerke zugreifen kann. Sie muss manuell eingestellt werden, wenn keine automatische Konfiguration verwendet wird.

Beispiele:

```
>net refresh
OK
DHCP           : OFF
IP address     : 192.168.0.101
Subnet mask    : 255.255.255.0
Default gateway: 192.168.0.1
Web config.    : OFF
MAC address    : 00:40:9d:2c:d2:05
Telnet         : Not connected
>
```

```

>net on off
DHCP          : ON
IP address    : 192.168.0.104
Subnet mask   : 255.255.255.0
Default gateway: 192.168.0.1
Web config.   : OFF
MAC address   : 00:40:9d:2c:d2:05
Telnet       : Connected
OK
>

>net off 192.168.0.101 255.255.255.0 192.168.0.1 off
DHCP          : OFF
IP address    : 192.168.0.101
Subnet mask   : 255.255.255.0
Default gateway: 192.168.0.1
Web config.   : OFF
MAC address   : 00:40:9d:2c:d2:05
Telnet       : Connected
OK
>

```

## WLAN-Konfiguration

Die Einstellungen der WLAN-Schnittstelle werden in Tabelle 15 beschrieben. Die aktuellen Einstellungen können über die serielle Schnittstelle oder die Informationsanzeige des Geräts konsultiert werden. Siehe Geräteinformationen auf Seite 102.

**Tabelle 14 WLAN-Einstellungen**

Parameter	Beschreibung
<b>SSID</b>	Steht für Service Set Identifier und bedeutet Netzwerkname des drahtlosen Netzwerks, zu dem die Verbindung hergestellt werden soll. Er besteht aus 1...32 Zeichen.
<b>Sicherheitstyp</b>	Sicherheitstyp des WLAN-Netzes. Die Optionen sind:  OFFEN OFFEN/WEP WPA-PSK/TKIP WPA-PSK/TKIP  Alle anderen Optionen außer OFFEN erfordern einen Sicherheitsschlüssel (siehe unten).
<b>Sicherheitsschlüssel</b>	Passwort oder Passphrase zur Verwendung mit einem verschlüsselten Netzwerk

## Verwenden der Anzeige/Tastatur

Sie können die WLAN-Einstellungen wie folgt über die Anzeige/Tastatur konfigurieren:

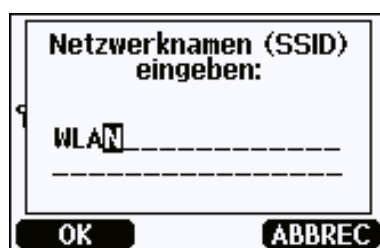
1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **HAUTMENÜ** zu öffnen.
2. Drücken Sie die Pfeiltaste ► zur Wahl von **Schnittstellen**.
3. Drücken Sie die Pfeiltaste ► zur Wahl von **Netzwerkeinstellungen**. Es dauert einen Moment, bis der Messwertgeber die Netzwerkinformationen aktualisiert hat.
4. Drücken Sie die Pfeiltaste ► zur Wahl von **WLAN-Einstellungen**.



0802-111

Abb. 50 WLAN-Einstellungen

5. Durch Wahl von **Name** wird die SSID des zurzeit gewählten WLAN-Netzes angezeigt. Um den SSID zu ändern, drücken Sie **EINSTELLEN**. Mit den Pfeiltasten ▲ ▼ können Sie das durch den Cursor markierte Zeichen ändern, und mit den Pfeiltasten ◀ ▶ können Sie den Cursor verschieben. Drücken Sie anschließend **OK**.



0802-110

Abb. 51 Eingabe des Netzwerknamens (SSID)

6. Um den zurzeit gewählten Netzwerktyp zu ändern, wählen Sie **Typ**, und drücken Sie **Ändern**. Wählen Sie in der Liste den gewünschten Typ, und drücken Sie **Wählen**.



0802-112

**Abb. 52 Wahl des WLAN-Typs**

7. Wenn Sie einen verschlüsselten Netzwerktyp (WEP oder WPA) gewählt haben, müssen Sie den zu verwendenden Sicherheitsschlüssel eingeben. Wählen Sie die Option **Passwort/Passphrase**, und drücken Sie **Einstellen**. Geben Sie den Schlüssel auf die gleiche Weise wie den SSID ein, und drücken Sie **OK**. Bei WEP-Verschlüsselung müssen Sie den Schlüssel im Hexadezimalformat eingeben (10 Hexadezimalziffern bei 64-Bit-Verschlüsselung und 26 Hexadezimalziffern bei 128-Bit-Verschlüsselung). Ein WPA-Schlüssel besteht aus 8...63 ASCII-Zeichen.
8. Wenn Sie die WLAN-Parameter eingestellt haben, drücken Sie im Menü **WLAN-Einstellungen** die Taste **Beenden**. Sie werden dann aufgefordert, die neuen Einstellungen zu bestätigen. Hinweis: Beim Speichern der neuen Einstellungen werden alle gerade aktiven WLAN-Verbindungen getrennt.

## Verwenden der seriellen Schnittstelle

Mit dem seriellen Schnittstellenbefehl **WLAN** können Sie die WLAN-Einstellungen anzeigen und ändern. Wenn Sie einen verschlüsselten Netzwerktyp verwenden, werden Sie aufgefordert, den Sicherheitsschlüssel einzugeben. Bei WEP-Verschlüsselung müssen Sie den Schlüssel im Hexadezimalformat eingeben (10 Hexadezimalziffern bei 64-Bit-Verschlüsselung und 26 Hexadezimalziffern bei 128-Bit-Verschlüsselung) oder mit reinen ASCII-Zeichen (5 Zeichen bei 64-Bit-Verschlüsselung und 13 Zeichen bei 128-Bit-Verschlüsselung) eingeben. Ein WPA-Schlüssel besteht aus 8...63 ASCII-Zeichen.

## WLAN [*SSID TYPE*]

wobei

SSID = Netzwerkname aus 1...32 Zeichen  
TYPE = Sicherheitstyp des WLAN-Netzes. Die Optionen sind:

OPEN  
OPEN/WEP  
WPA-PSK/TKIP  
WPA-PSK/CCMP

Beispiele:

```
>wlan ?  
Network SSID : WLAN-AP  
Type : OPEN  
>  
  
>wlan accesspoint wpa-psk/tkip  
Network SSID : accesspoint  
Type : WPA-PSK/TKIP  
WPA-PSK phrase ? thequickbrownfox  
Warning: Active connection will be disconnected.  
Save changes (Y/N) ? y  
OK  
>
```

## Telnet-Einstellungen

Wenn eine Telnet-Verbindung über die LAN- oder WLAN-Schnittstelle hergestellt wird, hat die Verbindung die gleichen Einstellungen für Kommunikationsmodus, RUN-Intervall, POLL-Adresse und Echo wie bei Verwendung der seriellen Schnittstelle (Benutzerschnittstelle).

Diese Einstellungen können über die Anzeige/Tastatur, über die serielle Schnittstelle (Benutzer- oder Wartungsschnittstelle) oder on-the-fly während der Telnet-Verbindung geändert werden.

Um die Telnet-Einstellungen auf dem Display anzuzeigen, wählen Sie: Hauptmenü ► Schnittstellen ► Netzwerkschnittstelle ► Telnet-Einstellungen.

Die Befehle zum Ändern der Einstellungen sind **SMODE**, **INTV**, **ADDR** und **ECHO**.

## Web-Konfiguration für LAN und WLAN

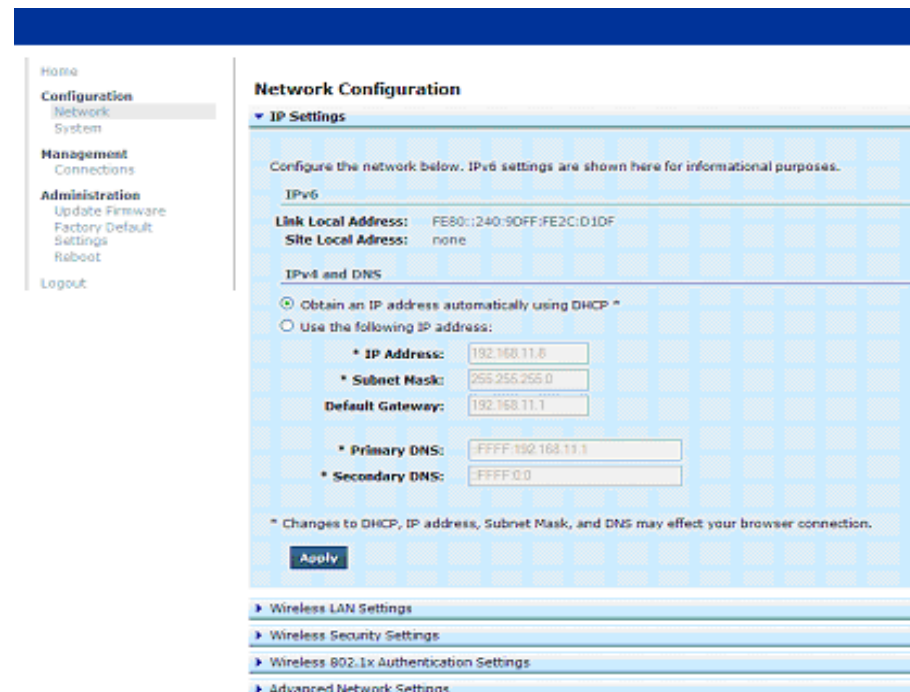
Für die LAN- und WLAN-Schnittstelle gibt es eine webbasierte Konfigurationsseite, die über einen Webbrowser aufgerufen werden kann. Wenn Sie die Seite nicht in den Netzwerkeinstellungen deaktiviert haben, können Sie in einem Webbrowser über die IP-Adresse der Schnittstelle anzeigen.

Für den Zugriff auf die Web-Konfigurationsseite müssen Sie sich erst anmelden.

Username: **user**  
Password: **JUMO**

Die Web-Konfigurationsseite bietet ähnliche Optionen zur Netzwerkkonfiguration wie die serielle Schnittstelle und die Anzeige/Tastatur. Für erfahrene Anwender stehen weitere Optionen zur Verfügung, wie z. B. zur Sicherung des WLAN-Netzwerks.

Wenn diese zusätzlichen Optionen verwendet werden, werden sie bei Aufruf über die serielle Schnittstelle oder über die Anzeige/Tastatur als anwenderspezifische Konfigurationen angezeigt.



0802-114

Abb. 53 Web-Konfiguration für WLAN

## Einstellungen des Terminalprogramms

Folgende Anweisungen zeigen ein Verbindungsbeispiel mit dem Programm HyperTerminal für das Betriebssystem Microsoft Windows.

### HINWEIS

Im Betriebssystem Windows Vista ist HyperTerminal nicht integriert.

1. Starten Sie HyperTerminal. Um Hilfe zum Starten von HyperTerminal zu erhalten, klicken Sie auf **Start**, wählen Sie **Hilfe**, und durchsuchen Sie die Windows Hilfe nach HyperTerminal.
2. Geben Sie im Fenster **Neue Verbindung** von HyperTerminal einen Namen für die serielle Verbindung mit dem Messwertgeber ein (z. B. JUMO 907023). Klicken Sie auf **OK**.
3. Wählen Sie im Pulldown-Menü **Verbindung herstellen über** den Verbindungstyp.

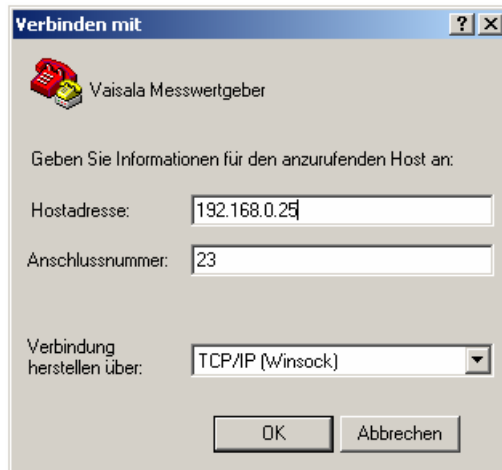
Wenn Sie den Messwertgeber über die serielle Schnittstelle verbinden, wählen Sie den COM-Port des PCs, an den das serielle Kabel angeschlossen ist, und klicken Sie auf **OK**. Wenn die Wartungsschnittstelle über das USB-RJ45-Kabel angeschlossen ist, prüfen Sie mit dem Programm **USB Instrument Finder** im Start-Menü, mit welchem COM-Port das Kabel verbunden ist.



0709-005

**Abb. 54** Verbindung über die serielle Schnittstelle

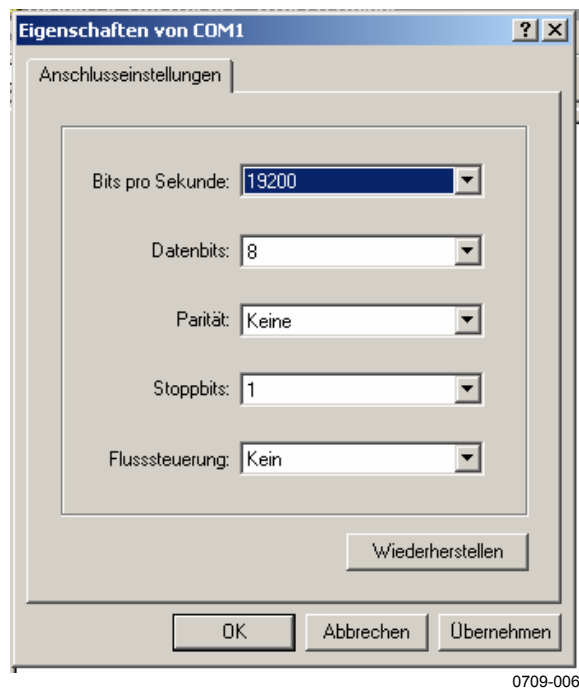
Bei Verbindung über die LAN- oder WLAN-Schnittstelle wählen Sie **TCP/IP (Winsock)**. Geben Sie im Feld **Hostadresse** die IP-Adresse der Schnittstelle und im Feld **Anschlussnummer** den Wert 23 ein. Klicken Sie auf **OK**, um die Verbindung mit dem Messwertgeber herzustellen.



0709-007

**Abb. 55** Verbindung über ein Netzwerk

4. Wenn Sie eine serielle Schnittstelle gewählt haben, müssen Sie die Anschlusseinstellungen im Fenster **Eigenschaften** der seriellen Schnittstelle des Messwertgebers (Benutzer- oder Wartungsschnittstelle) anpassen. Wenn Sie das USB-RJ45-Kabel verwenden, stellen Sie eine Verbindung zur Wartungsschnittstelle her. Für **Flusssteuerung** muss die Einstellung **Kein** gewählt sein. Klicken Sie auf **OK**, um die serielle Verbindung herzustellen.



**Abb. 56** Einstellungen für die serielle Schnittstelle in HyperTerminal

5. Wählen Sie im Hauptfenster von HyperTerminal **Datei** → **Speichern**, um die Einstellungen der Verbindung zu speichern. Um die gespeicherten Einstellungen später zu verwenden, starten Sie HyperTerminal, klicken Sie im Fenster **Neue Verbindung** auf **Abbrechen**, und wählen Sie **Datei** → **Öffnen**.

## Liste serieller Schnittstellenbefehle

**Fette** Angaben in Klammern sind die Standardeinstellung. Geben Sie die Befehle in den Computer ein, und drücken Sie **ENTER**.

**Tabelle 15 Befehle zur Messung**

<b>Befehl</b>	<b>Beschreibung</b>
R	Starten der kontinuierlichen Ausgabe
S	Stoppen der kontinuierlichen Ausgabe
INTV [0...255 S/MIN/H]	Einrichten der kontinuierlichen Ausgabeintervalle (für RUN-Modus)
SEND [0...99]	Ausgabe eines einzelnen Messprotokolls
SEND D	Ausgabe des Messprotokolls mit den Originalmessdaten
SMODE [STOP/RUN/POLL]	Einstellen des seriellen Schnittstellenmodus
SDELAY	Anzeigen oder Einstellen der kleinsten Verzögerung in Antwort der Benutzerschnittstelle (RS232 oder RS485)
SERI [baud p d s]	Einstellen der Benutzerschnittstelle (Standard: 4800 E 7 1) Baud: 300...115.200
ADDR [0...99]	Einstellen der Messwertgeberadresse (für POLL-Modus)
NET	Anzeigen und Ändern der Netzwerkparameter für die LAN- und WLAN-Schnittstelle
WLAN	Anzeigen und Ändern der drahtlosen Netzwerkparameter für die WLAN-Schnittstelle
OPEN [0...99]	Öffnet temporäre Verbindung zu einem Gerät im POLL-Modus
CLOSE	Schließt die temporäre Verbindung (zum POLL-Modus zurück)

**Tabelle 16 Befehle zur Formatierung**

<b>Befehl</b>	<b>Beschreibung</b>
FORM	Festlegen des Ausgabeformats für die Befehle SEND und R
TIME	Einstellen der Uhrzeit
DATE	Einstellen des Datums
FTIME [ON/OFF]	Hinzufügen der Zeitausgabe auf Befehle SEND und R
FDATE [ON/OFF]	Hinzufügen der Datumsausgabe auf Befehle SEND und R
FST [ON/OFF]	Hinzufügen des Status von Sondenbeheizung und chemischer Sensorreinigung in Verbindung mit den Befehlen SEND und R
UNIT	Wahl metrischer oder nicht metrischer Einheiten für Ausgabe

**Tabelle 17 Befehle zur Datenaufzeichnung**

<b>Befehl</b>	<b>Beschreibung</b>
DIR	Anzeigen der aufgezeichneten Dateien
PLAY [0...21] [START END]	Ausgabe der aufgezeichneten Datendatei. Die Start- und Endzeiten können nur angegeben werden, wenn das Datenloggermodul installiert ist. Die Zeiten sind in folgendem Format einzugeben: JJJJ-MM-TT hh:mm:ss
DSEL	Wahl der aufzuzeichnenden und anzuzeigenden Größen
DELETE	Löschen aller Datendateien einschließlich Speicher des optionalen Datenloggermoduls
UNDELETE	Wiederherstellen der nicht überschriebenen gelöschten Dateien

**Tabelle 18 Befehle zur Sensorreinigung**

<b>Befehl</b>	<b>Beschreibung</b>
PUR	Einstellen der automatischen Sensorreinigung
PURGE	Starten der manuellen Sensorreinigung

**Tabelle 19 Befehle zur Kalibrierung und Justierung**

<b>Befehl</b>	<b>Beschreibung</b>
CRH	Kalibrierung der relativen Feuchte
CT	Kalibrierung der Temperatur
CTA	Kalibrierung einer zusätzlichen Temperatursonde
FCRH	Kalibrierung der relativen Feuchte nach Sensorwechsel
CTEXT	Eingabe von Text in Kalibrierinformationsfeld
CDATE	Einstellen des Kalibrierdatums
ACAL	Kalibrierung der Analogausgänge

**Tabelle 20 Einstellen und Testen der Analogausgänge**

<b>Befehl</b>	<b>Beschreibung</b>
AMODE	Anzeigen der Analogausgangsmodi
ASEL	Wahl der Parameter für die Analogausgänge
ITEST	Testen der Analogausgänge
AERR	Ändern der analogen Fehlerausgabewerte

**Tabelle 21 Einstellen und Testen der Relais**

<b>Befehl</b>	<b>Beschreibung</b>
RSEL	Einstellen und Anzeigen der Relais
RTEST	Testen der Relais

**Tabelle 22    Sonstige Befehle**

<b>Befehl</b>	<b>Beschreibung</b>
?	Ausgabe der Geräteinformationen
??	Ausgabe der Geräteinformationen im POLL-Modus
ECHO [ON/OFF]	Ein-/Ausschalten des Echos der seriellen Schnittstelle
ERRS	Auflisten aktueller Fehler des Messwertgebers
FILT	Einstellen der Ergebnisfilterung
FIND	Alle Geräte im POLL-Modus senden ihre Adressen
HELP	Auflisten der wichtigsten Befehle
LOCK	Verriegeln von Menü/Tastatur
PRES [hPa]	Einstellen des Wertes für Druckkompensationen
VERS	Anzeigen der Software-Version
XHEAT	Sensorheizung
XPRES [hPa]	Einstellen des Wertes für Druckkompensationen, temporär

## Aufrufen von Messdaten über die serielle Schnittstelle

### Starten der kontinuierlichen Ausgabe

**R**

Drücken Sie **R**, um die kontinuierliche Ausgabe von Messdaten zu starten.

#### Beispiel:

```
>r
RH= 60.5 %RH T= 23.7 'C Tdf= 15.6 'C Td= 15.6 'C a= 13.0
g/m3    x= 11.1 g/kg    Tw= 18.5 'C H2O= 17889 ppmV pw=
17.81 hPa pws= 29.43 hPa h= 52.3 kJ/kg    dT= 8.1 'C
```

Wenn der Wert für den verfügbaren Platz in der Ausgabe zu lang ist oder bei der Ausgabe ein Fehler aufgetreten ist, wird der Wert mit Sternen „\*“ angezeigt.

#### Beispiel:

```
RH=***.* %RH T= 31.0 'C
```

Mit folgenden Befehlen können Sie das Format der Ausgabe ändern:

- Das Ausgabeintervall wird mit dem Befehl **INTV** geändert.
- Das Ausgabeformat wird mit dem Befehl **FORM** geändert.
- Der Status der chemischen Sensorreinigung und der Sondenbeheizung kann über den Befehl **FST** hinzugefügt werden.
- Datum- und Zeiteingaben können mit den Befehlen **FDATE** und **FTIME** hinzugefügt werden.

## Stoppen der kontinuierlichen Ausgabe

### S

Um den RUN-Modus zu beenden, geben Sie den Befehl **S** ein. Anschließend können Sie alle anderen Befehle verwenden. Sie können die Ausgabe auch durch Drücken der ESC-Taste oder Zurücksetzen des Messwertgebers beenden.

Um den Standard-Betriebsmodus beim Starten zu ändern, verwenden Sie den Befehl **SMODE**.

## Einmalige Messwertausgabe

### SEND

Zur einmaligen Messwertausgabe im STOP-Modus drücken Sie **SEND**. Das Ausgabeformat hängt davon ab, welche Parameter der Messwertgeber ausgeben kann.

#### Beispiele:

```
RH= 98.4 %RH T= 31.1 'C
RH= 98.4 %RH T= 31.1 'C Td= 36.0 'C Tdf= 36.0 'C a= 42.4
g/m3 x= 38.8 g/kg Tw= 30.8 'C ppm= 62414 pw= 59.53
hPa pws= 60.52 hPa h= 130.7 kJ/kg
```

## Ausgabe des Messprotokolls mit den Originalmessdaten

### SEND D

#### Beispiel:

```
>send d
24.1720 15.0399 -3.5743 189.2324 15.0709 15.0399
23.9765
```

Die Messwerte (von links nach rechts) stehen hierbei für:

- 24.1720 = Temperatur der Feuchtesonde (°C)
- 15.0399 = rF (%RH)
- 3.5743 = Tdf (C)
- 189.2324 = Kapazität (pF)
- 15.0709 = rF unverarbeitet: aus skaliertes Kapazität abgeleitet (%RH)
- 15.0399 = Durch Verbesserungsfaktor korrigierte rF (%RH)
- 23.9765 = Temperatur der zusätzlichen Temperatursonde (optional) (°C)

## Formatieren der Ausgabe über die serielle Schnittstelle

### FTIME und FDATE

Die Befehle **FTIME** und **FDATE** aktivieren/deaktivieren die Uhrzeit- und Datumsausgabe über die serielle Schnittstelle. Damit auf die Befehle **R** und **SEND** auch die Uhrzeit ausgegeben wird, geben Sie ein:

**FTIME** [x]

Damit auf die Befehle **R** und **SEND** auch das Datum ausgegeben wird, geben Sie ein:

**FDATE** [x]

wobei

x = ON oder OFF

### Beispiel:

```
>send
RH= 98.4 %RH T= 31.0 'C
>ftime on
Form. time      : ON
>send
03:47:59 RH= 98.4 %RH T= 31.0 'C
>fdate on
Form. date      : ON
>send
2004-07-05 03:48:03 RH= 98.4 %RH T= 31.0 'C
>
```

## FST

Zur Ausgabe des Status der optionalen Sondenbeheizung und chemischen Sensorreinigung in Verbindung mit den Befehlen SEND und R geben Sie ein:

**FST** [x]

wobei

x = ON oder OFF (Standard)

### Beispiel:

```
>fst on
Form. status      : ON
>send
N   0 RH= 40.1 %RH T= 24.0 'C Td=  9.7 'C Tdf=  9.7 'C
a=  8.7 g/m3   x=   7.5
g/kg Tw= 15.6 'C ppm= 11980 pw=  12.00 hPa pws=  29.91
hPa h=  43.2 kJ/kg
>purge
Purge started, press any key to abort.
>send
S 134 RH= 40.2 %RH T= 24.1 'C Td=  9.8 'C Tdf=  9.8 'C
a=  8.8 g/m3   x=   7.5
g/kg Tw= 15.7 'C ppm= 12084 pw=  12.10 hPa pws=  30.11
hPa h=  43.5 kJ/kg
>
```

Weitere Informationen zur Sensorreinigung finden Sie unter Sensorreinigung (optional) auf Seite 128.

Hierbei wird der Status der Sonde durch folgende Buchstaben und Werte angegeben:

N...xxx	=	Normaler Betrieb	wobei h xxx	=	Sondenheizleistung
X...xxx	=	Sensorheizung	wobei xxx	=	Sensortemperatur (°C)
H...xxx	=	Chemische Sensorreinigung	wobei xxx	=	Sensortemperatur (°C)
S...xxx	=	Sensorkühlung nach Sensor- reinigung	wobei xxx	=	Sensortemperatur (°C)

## Allgemeine Einstellungen

### Ändern der Größen und Einheiten

Verwenden Sie zum Ändern der Größen und Einheiten serielle Schnittstellenbefehle oder die optionale Anzeige/Tastatur. Die verfügbaren Größen finden Sie unter Tabelle 1 auf Seite 16 und optionale Größen unter Tabelle 2 auf Seite 17.

#### HINWEIS

Für die Ausgabe sind nur die Größen einstellbar, die bei Bestellung des Geräts gewählt wurden.

#### Verwenden der Anzeige/Tastatur

Wählen Sie die anzuzeigenden Größen über die Anzeige/Tastatur.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **HAUPTMENÜ** zu öffnen.
2. Drücken Sie die Pfeiltaste ► zur Wahl von **Anzeige**.
3. Drücken Sie die Pfeiltaste ► zur Wahl von **Größen**.
4. Wählen Sie mit den Pfeiltasten ▲ ▼ die gewünschte Größe. Bestätigen Sie Ihre Wahl durch Drücken von **WÄHLEN**. Sie können 1 bis 3 Größen zur gleichzeitigen Anzeige auswählen.
5. Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

So wählen Sie die anzuzeigenden Einheiten:

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **HAUPTMENÜ** zu öffnen.
2. Drücken Sie die Pfeiltaste ► zur Wahl von **Anzeige**.
3. Drücken Sie die Pfeiltasten ▲ ▼ zur Wahl von **Einheiten**. Bestätigen Sie Ihre Wahl durch Drücken der rechten Pfeiltaste.
4. Wählen Sie mit den Pfeiltasten ▲ ▼ die anzuzeigenden Einheiten. Bestätigen Sie Ihre Wahl durch Drücken von **ÄNDERN**. Die Einheit wechselt von metrisch zu nicht metrisch oder umgekehrt.
5. Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

**HINWEIS**

Das Ändern der anzuzeigenden Größen/Einheiten (über die Anzeige/Tastatur) hat keine Auswirkung auf die Daten der seriellen Schnittstelle.

**Verwenden der seriellen Schnittstelle**

Verwenden Sie zum Ändern des Formats den seriellen Schnittstellenbefehl **FORM**, oder wählen Sie für die Ausgabebefehle **SEND** und **R** bestimmte Größen. Mit dem seriellen Schnittstellenbefehl **UNIT** können Sie zwischen metrischen und nicht metrischen Ausgabeeinheiten umschalten.

**FORM**

Verwenden Sie zum Ändern des Formats den seriellen Schnittstellenbefehl **FORM**, oder wählen Sie für die Ausgabebefehle **SEND** und **R** bestimmte Größen.

**FORM** [x]

wobei

x = Formatierungsstring

Der Formatierungsstring besteht aus Messgrößen und Modifikatoren.

Verwenden Sie bei Eingabe des Befehls die entsprechende Abkürzung. Weitere Informationen zu Größen finden Sie unter Tabelle 1 und Tabelle 2 auf Seite 16 und 17.

Die Modifikatoren sind in nachfolgender Tabelle 23 angegeben.

**Tabelle 23 Modifikatoren des Befehls FORM**

<b>Modifikator</b>	<b>Beschreibung</b>
x.y	Längenmodifikator (Anzahl der Ziffern und Dezimalstellen)
#t	Tabulator
#r	ENTER-Taste
#n	Zeilenvorschub
""	String konstant
#xxx	Sonderzeichen, Code "xxx" (dezimal), z. B. #027 für ESC
U5	Einheitenfeld und Länge
ADDR	Messwertgeberadresse mit zwei Zeichen [00...99]
ERR	Fehlerflaggen für P, T, Ta, RH [0000...1111], 0 = kein Fehler

Modifikator	Beschreibung
STAT	Messwertgeberstatus in Feld aus 7 Zeichen, zum Beispiel: N 0 keine Heizung h 115 Sondenheizung aktiv, Leistung 115/255 H 159.0 Sensorreinigung Heizung aktiv, Temperatur 159 °C S 115.0 Sensorreinigung Kühlung aktiv, Temperatur 115 °C X 95.0 Sensorheizung aktiv, Temperatur 95 °C
SN	Seriennummer des Messwertgebers
TIME	Zeit [hh:mm:ss]
DATE	Datum [JJJJ-MM-TT]
OK	Druckstabilitätsanzeige, zwei Zeichen [OK oder " "]
CS2	Modul-256-Prüfsumme der bislang gesendeten Nachricht, ASCII-Code-Hexadezimaldarstellung
CS4	Modul-65536-Prüfsumme der bislang gesendeten Nachricht, ASCII-Code-Hexadezimaldarstellung
CSX	NMEA-xor-Prüfsumme der bislang gesendeten Nachricht, ASCII-Code-Hexadezimaldarstellung
A3H	Drucktendenz [* oder 0..8]

**Beispiel:**

```
>form "RH=" 4.2 rh U5 #t "T=" t U3 #r #n
RH= 14.98%RH T= 74.68'F
```

```
>send
RH= 16.03%RH T= 74.66'F
```

```
>form "Tfrost=" tdf U3 #t "Temp=" t U3 #r#n
Tfrost= 36.0'C Temp= 31.0'C
>
```

Mit dem Befehl **FORM** / kehren Sie zum Standardausgabeformat zurück. Dieses richtet sich nach der Gerätekonfiguration.

```
>form /
>send
RH= 98.4 %RH T= 31.1 'C
>
```

## UNIT

Mit dem Befehl **UNIT** können Sie zwischen metrischen und nicht metrischen Ausgabeeinheiten umschalten:

### UNIT [x]

wobei

x = M oder N

wobei

M = Metrische Einheiten

N = Nicht metrische Einheiten

### HINWEIS

Dieser Befehl ändert alle seriellen Ausgabe- und Anzeigeeinheiten zu metrischen oder nicht metrischen Einheiten. Wenn metrische und nicht-metrische Einheiten gleichzeitig angezeigt werden sollen, wählen Sie später die Anzeigeeinheiten mit der Anzeige/Tastatur.

## Einstellen der Druckkompensation

Der Druck hat Einfluss auf die Berechnung und Genauigkeit der Feuchte. Für besonders genaue Berechnungen ist daher der Prozessdruck zu berücksichtigen.

Die Umrechnungen von mmHg und inHg sind für 0 °C und die von mmH<sub>2</sub>O und inH<sub>2</sub>O für +4 °C definiert.

### HINWEIS

Druckkompensation ist nur bei normaler Luft vorgesehen. Informationen zu Messungen in anderen Gasen erhalten Sie sofern möglich von JUMO.

## Verwenden der Anzeige/Tastatur

Verwenden Sie zum Einstellen der Druckkompensation die Anzeige/Tastatur. Informationen zur Wahl der Druckeinheit über die Anzeige/Tastatur finden Sie unter Ändern der Größen und Einheiten auf Seite 92.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das HAUPTMENÜ zu öffnen.
2. Wählen Sie **Messung**, und drücken Sie die Pfeiltaste ►, um Ihre Wahl zu bestätigen.
3. Wählen Sie **Druckkompensation**, und drücken Sie die Pfeiltaste ►, um Ihre Wahl zu bestätigen.
4. Drücken Sie **EINSTELLEN**, und geben Sie mit den Pfeiltasten den Druckwert in der gewünschten Einheit ein.
5. Drücken Sie **OK** und **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

## Verwenden der seriellen Schnittstelle

### PRES und XPRES

Wenn der Wert häufig geändert wird, sollte der Befehl **XPRES** verwendet werden. Bei einem Reset bleibt der Wert nicht erhalten, und wenn als Wert 0 eingestellt wird, wird stattdessen der zuletzt mit **PRES** festgelegte Wert verwendet. Verwenden Sie die serielle Schnittstelle, und gehen Sie so vor:

**PRES** [aaaa.a]

**XPRES** [aaaa.a]

wobei

aaaa.a =Absoluter Prozessdruck (hPa)

### Beispiel:

```
>pres
Pressure      : 1013.00 hPa ?
>pres 2000
Pressure      : 2000.00 hPa
>
```

**Tabelle 24 Multiplikationsfaktoren**

Von	Nach: hPa
mbar	1
Pa N/m <sup>2</sup>	0.01
mmHg torr	1.333224
inHg	33.86388
mmH <sub>2</sub> O	0.09806650
inH <sub>2</sub> O	2.490889
atm	1013.25
at	980.665
bar	1000
psia <sup>1)</sup>	68.94757

1) psia = psi absolut

**Beispiel:**

$$29.9213 \text{ inHg} = 29.9213 \times 33.86388 = 1013.25 \text{ hPa}$$

## Datum und Uhrzeit

### Verwenden der Anzeige/Tastatur

Wenn das optionale Datenloggermodul installiert ist, können Sie Zeit und Datum über die Anzeige/Tastatur ändern.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das HAUPTMENÜ zu öffnen.
2. Wählen Sie **System**, und drücken Sie die Pfeiltaste ►, um Ihre Wahl zu bestätigen.
3. Wählen Sie **Datum und Zeit**, und drücken Sie die Pfeiltaste ►
4. Drücken Sie die Taste **EINSTELLEN**, um den Justiermodus zu starten, und verwenden Sie zum Auswählen und Ändern der Werte die Pfeiltasten.
5. Sie können auch die Datums- und Uhrzeitformate der Grafiken ändern. Die gewählten Formate werden nur in der grafischen Anzeige verwendet. Die zur seriellen Kommunikation verwendeten Formate werden hiermit nicht verändert.
6. Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

### Verwenden der seriellen Schnittstelle

Mit dem Befehl **TIME** können Sie die Uhrzeit einstellen. Mit dem Befehl **DATE** können Sie das Datum einstellen.

#### TIME DATE

Die Zeit- und Datumseinstellungen werden im Zeitstempel des Befehls **PLAY** angezeigt. Zur Integration von Zeit und Datum in die Befehle **R** und **SEND** verwenden Sie die Befehle **FTIME** und **FDATE**.

**Beispiel:**

```
>TIME
Time           : 13:42:49 ?
```

```
>DATE
Date          : 2007-05-31 ?
```

**HINWEIS**

Wenn das optionale Datenloggermodul nicht installiert ist, werden die Zeit- und Datumseinstellungen beim Reset oder bei Stromausfall auf 2000-01-01 00:00:00 zurückgesetzt.

## Serielle Einstellungen der Benutzerschnittstelle

### Verwenden der Anzeige/Tastatur

Die Kommunikationseinstellungen für die Benutzerschnittstelle lassen sich über die serielle Schnittstelle oder die optionale Anzeige/Tastatur ändern. Die Kommunikationseinstellungen für die Wartungsschnittstelle sind festgelegt und können nicht geändert werden.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **HAUPTMENÜ** zu öffnen.
2. Wählen Sie **Schnittstellen**, und drücken Sie die Pfeiltaste **►**, um Ihre Wahl zu bestätigen.
3. Wählen Sie **Serielle Schnittstelle**, und drücken Sie die Pfeiltaste **►**, um Ihre Wahl zu bestätigen.
4. Wählen Sie **Baudrate/Seriell. Format/Komm. mod.** durch Drücken der Taste **ÄNDERN**. Verwenden Sie zur Auswahl die Pfeiltasten **▲ ▼**, und drücken Sie **WÄHLEN**, um Ihre Wahl zu bestätigen.
5. Im Kommunikationsmodus **RUN** wählen Sie **RUN-Intervall**, und drücken Sie **EINSTELLEN**, um Ihre Wahl zu bestätigen.
6. Stellen Sie mit den Pfeiltasten das Messintervall und die Einheit ein. Drücken Sie **OK**, um die Einstellung zu bestätigen.
7. Im Kommunikationsmodus **POLL** wählen Sie **POLL-Adresse**, und drücken Sie **EINSTELLEN**, um Ihre Wahl zu bestätigen.
8. Stellen Sie mit den Pfeiltasten die Adresse des Messwertgebers ein. Drücken Sie **OK**, um die Einstellung zu bestätigen.
9. Verwenden Sie die Pfeiltasten zur Wahl von **ECHO**. Drücken Sie **EIN**, um das Echo einzuschalten, und **AUS**, um es auszuschalten.
10. Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

Die neuen Einstellungen der Benutzerschnittstelle, die Sie über die Anzeige/Tastatur vorgenommen haben, sind sofort aktiv.

## Verwenden der seriellen Schnittstelle

### SERI

Mit dem seriellen Schnittstellenbefehl **SERI** [*b p d s*] können Sie die Kommunikationseinstellungen für die Benutzerschnittstelle festlegen.

**SERI** [*b p d s*]

wobei

- b = Bit/s (110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200)
- p = Parität (n = keine, e = gerade, o = ungerade)
- d = Datenbits (7 oder 8)
- s = Stoppbits (1 oder 2)

#### Beispiel:

```
>SERI 600 N 8 1
600 N 8 1
>
```

Zum Aktivieren der neuen Einstellungen, die Sie mit dem Befehl **SERI** vorgenommen haben, müssen Sie den Messwertgeber zurücksetzen.

Die Parameter können nacheinander oder gleichzeitig geändert werden:

```
>SERI O                nur die Parität wird geändert
4800 O 7 1
>SERI 600 N 8 1       alle Parameter werden geändert
600 N 8 1
>
```

### SMODE

Mit dem Befehl **SMODE** können Sie den Start-Betriebsmodus der Benutzerschnittstelle festlegen.

**SMODE** [*xxxx*]

wobei

*xxxx* = STOP, RUN oder POLL

**Tabelle 25 Wahl des Ausgabemodus**

<b>Modus</b>	<b>Ausgang</b>	<b>Verfügbare Befehle</b>
STOP	Nur mit Befehl <b>SEND</b>	Alle (Standardmodus)
RUN	Automatische Ausgabe	Nur Befehl S
POLL	Nur mit Befehl <b>SEND [addr]</b>	Mit RS-485-Bussen zu verwenden, siehe Funktion des RS-485-Moduls auf Seite 123

Der gewählte Ausgabemodus wird nach Stromausfällen aktiviert.

## **INTV**

Mit dem Befehl **INTV** können Sie das Ausgabeintervall für den Modus **RUN** einstellen.

**INTV [xxx yyy]**

wobei

xxx = Ausgabeintervall (0...255). 0 = schnellstmögliche Ausgaberate  
yyy = Einheit (s, min oder h)

### **Beispiel:**

```
>INTV 10 min
Output intrv. : 10 min
>
```

## **ECHO**

Mit dem Befehl **ECHO** können Sie das Echo der Benutzerschnittstelle einstellen. Das Echo empfangener Zeichen kann mit dem Befehl ein- oder ausgeschaltet werden.

**ECHO [x]**

wobei

x = ON (Standard) oder  
= OFF

### **HINWEIS**

Mit den Befehlen **SERI**, **SMODE**, **INTV** und **ECHO** können Sie die Einstellungen der Benutzerschnittstelle ändern/anzeigen, auch wenn gerade die Wartungsschnittstelle aktiviert ist.

## Datenfilterung

Der Mittelwert-Datenfilter berechnet den Mittelwert für einen bestimmten Zeitraum. Durch die umfangreiche Filterung lassen sich Messungsstörungen minimieren. Drei Filterstufen sind verfügbar.

**Tabelle 26 Filterstufen**

<b>Einstellung</b>	<b>Filterstufe</b>
OFF	Keine Filterung
ON (Standard)	Standard = kurze Filterung (beweglicher Mittelwert für ca. 15 Sekunden)
ERWEITERT	Erweiterte Filterung (Voreinstellung: Mittelwert für ca. 1 Minute)

Sie können die Filterstufe über die Anzeige/Tastatur einstellen.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das HAUPTMENÜ zu öffnen.
2. Wählen Sie **Messung** durch Drücken der Pfeiltaste ►.
3. Wählen Sie **Filterung**, und drücken Sie **ÄNDERN**, um Ihre Wahl zu bestätigen.
4. Wählen Sie **Aus/Standard/Erweitert**, und drücken Sie **WÄHLEN**, um Ihre Wahl zu bestätigen.
5. Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

### FILT

Sie können die Filterstufe über die serielle Schnittstelle einstellen.

**FILT** [xxx]

wobei

xxx = OFF, ON oder EXT (Standard = OFF)

## Geräteinformationen

Verwenden Sie zum Anzeigen der Geräteinformationen die Anzeige/Tastatur oder die serielle Schnittstelle.

Drücken Sie in der Grundanzeige die Taste **INFO**, um folgende Informationen anzuzeigen:

- Aktuelle Sensorreinigungsfunktion (z. B. chemische Sensorreinigung), die ggf. gerade ausgeführt wird
- Aktuelle oder vergangene unbestätigte Fehler, sofern vorhanden
- Geräteinformationen
- Vom Benutzer eingegebene Informationen zur Justierung
- Messeinstellungen
- Informationen zu Einstellungen der chemischen Sensorreinigung, sofern vorhanden
- Einstellungen der angezeigten Alarmausgänge
- Informationen zur seriellen Schnittstelle
- Netzwerkeinstellungen und Status der LAN- und WLAN-Schnittstelle
- Informationen zum Analogausgang
- Informationen zum Relaisausgang, sofern vorhanden



0708-026

**Abb. 57** Angezeigte Geräteinformationen

Durch beliebiges Drücken der Taste **MEHR** können Sie die Informationen durchgehen, bis der gewünschte Bildschirm erscheint.

**?**

Sie können auch mit den Pfeiltasten durch die Informationen navigieren. Drücken Sie **OK**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

Mit dem Befehl **?** können Sie die aktuelle Konfiguration des Messwertgebers überprüfen. Der Befehl **??** ist ähnlich, kann jedoch auch im POLL-Modus verwendet werden.

**Beispiel:**

```

>?
MESSWERTGEBER / 4.03
Serial number   : B2930015
Batch number    : B2350091
Adjust. date    : 2006-07-19
Adjust. info    : Fulda / GER
Date            : 2008-05-30
Time           : 13:41:55
Serial mode     : STOP
Baud P D S     : 4800 E 7 1
Output interval: 0 s
Address         : 0
ECHO           : ON
Pressure       : 1013.25 hPa
Filter         : OFF
Ch1 output     : 4...20mA
Ch2 output     : 4...20mA
Ch1 RH low    : 0.00 %RH
Ch1 RH high   : 100.00 %RH
Ch2 T low     : -40.00 'C
Ch2 T high    : 60.00 'C
Module 1      : LOGGER-1
Module 2      : not installed
>

```

**HELP**

Mit dem Befehl **HELP** können Sie die Befehle auflisten.

**Beispiel:**

```

>help
?          ACAL      ADDR      AERR      ALSEL
ASCL      ASEL      CDATE     CLOSE     CODE
CRH       CT        CTA       CTEXT     DATE
DELETE    DIR        DSEL      DSEND     ECHO
ERRS      FCRH      FDATE     FILT      FORM
FST       FTIME     HELP      INTV      ITEST
MODS      NET       OPEN      PLAY      PRES
R         RESET     SEND      SERI      SMODE
TEST     TIME     UNDELETE  UNIT      VERS
WLAN     XPRES
>

```

## **ERRS**

Verwenden Sie den Befehl **ERRS**, um Fehlermeldungen des Messwertgebers anzuzeigen. Siehe Tabelle 27 auf Seite 138.

### **Beispiel:**

```
>ERRS  
NO ERRORS  
>
```

### **Beispiel:**

```
>ERRS  
FAIL  
Error: Temperature measurement malfunction  
Error: Humidity sensor open circuit  
>
```

## **VERS**

Mit dem Befehl **VERS** wird die Version der Software angezeigt.

### **Beispiel:**

```
>vers  
MESSWERTGEBER / 5.00  
>
```

## **Zurücksetzen des Messwertgebers über die serielle Schnittstelle**

## **RESET**

Mit diesem Befehl wird das Gerät zurückgesetzt und das Programm neu gestartet. Die Benutzerschnittstelle wechselt zu dem mit dem Befehl **S.MODE** festgelegten Ausgabemodus beim Einschalten.

## Sperren von Menü/Tastatur über die serielle Schnittstelle

### LOCK

Mit dem Befehl **LOCK** können Sie den Menüzugriff über die Tastatur oder die Tastatur vollständig sperren. Sie können optional einen vierstelligen PIN-Code eingeben, z. B. 4444.

Wenn ein PIN-Code festgelegt ist, wird dieser abgefragt, wenn versucht wird, auf das Menü zuzugreifen. Bei korrekter Eingabe des Codes wird die Verriegelung deaktiviert, bis der Benutzer wieder in die Grundanzeige zurückkehrt.

**LOCK** [x] [yyyy]

wobei

x = Stufe der Tastaturverriegelung, Bereich 0...2. Die Optionen sind:

0 – Keine Verriegelung (voller Zugriff)

1 - Menü gesperrt, doch Grafiken zugänglich

2 - Tastatur vollständig deaktiviert

yyyy = 4-stelliger PIN-Code. Ein Code kann nur festgelegt werden, wenn die Tastaturverriegelung auf Stufe 1 gesetzt ist.

### Beispiele:

```
>lock 1 4444
Keyboard lock : 1 [4444]
>
```

```
>lock 1
Keyboard lock : 1
>
```

## Datenaufzeichnung

Die Funktion zur Datenaufzeichnung ist immer aktiv, sodass die Daten automatisch im Gerätespeicher erfasst werden. Wenn das optionale Datenloggermodul installiert ist, wird es vom Messwertgeber automatisch verwendet. Die aufgezeichneten Daten bleiben bei Unterbrechung der Stromversorgung im Speicher erhalten. Die erfassten Daten können in der grafischen Anzeige überwacht oder über die serielle Schnittstelle oder die Software MI70 Link aufgelistet werden.

## Wahl der aufzuzeichnenden Größen

Wenn das Gerät mit einer optionalen Anzeige ausgestattet ist, werden stets die gewählten Anzeigegrößen angezeigt. Bis zu drei Messgrößen können gleichzeitig aufgezeichnet werden. Informationen zur Wahl der Anzeigegrößen über die Tastatur finden Sie unter Ändern der Größen und Einheiten auf Seite 92.

### DSEL

Wenn der Messwertgeber keine Anzeige/Tastatur hat, können Sie die aufzuzeichnenden Größen mit dem seriellen Schnittstellenbefehl **DSEL** wählen.

**DSEL** [xxx]

wobei

xxx = Aufzuzeichnende Größe Weitere Informationen zu den Größen finden Sie unter Tabelle 1 auf Seite 16 und unter Tabelle 2 auf Seite 17.

### Beispiel:

```
>dsel rh t tdf
  RH T Tdf
>
```

Geben Sie den Befehl ohne Parameter ein, und drücken Sie **ENTER**, um die aktuellen Aufzeichnungsparameter anzuzeigen.

## Anzeigen aufgezeichneter Daten

Wenn das Gerät mit der optionalen Anzeige ausgestattet ist, zeigt die grafische Anzeige die Daten der gewählten Größen nacheinander an. Informationen zur grafischen Anzeige finden Sie unter Grafische Anzeige auf Seite 61.

Mit folgenden Befehlen können Sie die erfassten Daten auch in numerischer Form an die serielle Schnittstelle ausgeben.

### DIR

Mit dem seriellen Schnittstellenbefehl **DIR** können Sie die verfügbaren Dateien konsultieren.

Ohne das Datenloggermodul zeichnet das Gerät für jede gewählte Messgröße sechs Dateien auf (sechs Beobachtungszeiträume). Mit dem Datenlogger erhöht sich die Anzahl der aufgezeichneten Dateien für jede Größe auf sieben. Die Gesamtanzahl der Dateien liegt damit zwischen 6 und 21. Siehe Tabelle 9 auf Seite 62.

Beispiel: Wählen Sie drei Größen (RH, T und Tdf). Die letzte Spalte enthält die Anzahl der in der Datei gespeicherten Datenpunkte.

#### Beispiel (Datenloggermodul installiert):

```
>dir
  File description           Oldest data available           No. of points
1  RH   (10 s intervals)    2007-05-30 08:26:50           13996800
2  RH   (90 s intervals)   2007-05-30 05:25:30           1555200
3  RH   (12 min intervals) 2007-05-29 05:48:00           194400
4  RH   (2 h intervals)    2007-05-19 02:00:00           19440
5  RH   (12 h intervals)   2007-03-23 12:00:00           3240
6  RH   (3 d intervals)    2006-04-20 00:00:00           540
7  RH   (12 d intervals)   2002-12-16 00:00:00           135
8  T    (10 s intervals)    2007-05-30 08:26:50           13996800
9  T    (90 s intervals)   2007-05-30 05:25:30           1555200
10 T    (12 min intervals) 2007-05-29 05:48:00           194400
11 T    (2 h intervals)    2007-05-19 02:00:00           19440
12 T    (12 h intervals)   2007-03-23 12:00:00           3240
13 T    (3 d intervals)    2006-04-20 00:00:00           540
14 T    (12 d intervals)   2002-12-16 00:00:00           135
15 Tdf  (10 s intervals)    2007-05-30 08:26:50           13996800
16 Tdf  (90 s intervals)   2007-05-30 05:25:30           1555200
17 Tdf  (12 min intervals) 2007-05-29 05:48:00           194400
18 Tdf  (2 h intervals)    2007-05-19 02:00:00           19440
19 Tdf  (12 h intervals)   2007-03-23 12:00:00           3240
20 Tdf  (3 d intervals)    2006-04-20 00:00:00           540
21 Tdf  (12 d intervals)   2002-12-16 00:00:00           135
>
```

**Beispiel (ohne Datenloggermodul):**

```
>dir
  File description           Oldest data available   No. of points
1  RH   (10 s intervals)     2008-04-11 23:41:10    135
2  RH   (90 s intervals)     2008-04-11 20:41:11    135
3  RH   (12 min intervals)   2008-04-10 21:03:41    135
4  RH   (2 h intervals)      2008-03-31 18:03:41    135
5  RH   (12 h intervals)     2008-02-04 12:03:41    135
6  RH   (3 d intervals)      2007-03-04 00:03:41    135
7  T    (10 s intervals)     2008-04-11 23:41:11    135
8  T    (90 s intervals)     2008-04-11 20:41:11    135
9  T    (12 min intervals)   2008-04-10 21:03:41    135
10 T    (2 h intervals)      2008-03-31 18:03:41    135
11 T    (12 h intervals)     2008-02-04 12:03:41    135
12 T    (3 d intervals)      2007-03-04 00:03:41    135
13 Tdf  (10 s intervals)     2008-04-11 23:41:11    135
14 Tdf  (90 s intervals)     2008-04-11 20:41:11    135
15 Tdf  (12 min intervals)   2008-04-10 21:03:41    135
16 Tdf  (2 h intervals)      2008-03-31 18:03:41    135
17 Tdf  (12 h intervals)     2008-02-04 12:03:41    135
18 Tdf  (3 d intervals)      2007-03-04 00:03:41    135
>
```

**PLAY**

Mit dem Befehl **PLAY** geben Sie die gewählte Datei an die serielle Schnittstelle aus. Wenn das Datenloggermodul installiert ist, können Sie ein auszugebendes Intervall festlegen.

Die Daten sind TAB-getrennt. Dies ist mit den meisten Tabellenkalkulationsprogrammen kompatibel. Bei Bedarf können Sie vor Eingabe des Befehls die Befehle **TIME** und **DATE** verwenden, um das örtliche Datum und die örtliche Uhrzeit einzustellen.

**PLAY** [x] [Startdatum Startzeit Enddatum Endzeit]

wobei

x = Nummer der auszugebenden Datendatei im Bereich 0...21.  
Die Nummern entsprechen der Ausgabe des Befehls DIR.  
Siehe Beispiel auf Seite 107.

Bei Wahl der Nummer 0 werden alle Datendateien ausgegeben.

Startdatum = Startdatum des auszugebenden Intervalls in folgendem Format: JJJJ-MM-TT.

Startzeit = Startzeit des auszugebenden Intervalls in folgendem Format: hh:mm:ss.

Enddatum = Enddatum des auszugebenden Intervalls in folgendem Format: JJJJ-MM-TT.

Endzeit = Endzeit des auszugebenden Intervalls in folgendem Format: hh:mm:ss.

**Beispiel:**

```
>play 3 2007-05-05 00:00:00 2007-05-06 00:00:00
RH (12 min intervals) 2007-05-05 00:00:00 121
Date      Time      trend  min    max
yyyy-mm-dd hh:mm:ss  %RH    %RH    %RH
2007-05-05 00:00:00  19.16  18.99  19.33
2007-05-05 00:12:00  19.30  19.09  19.55
2007-05-05 00:24:00  20.01  19.28  21.17
2007-05-05 00:36:00  21.21  20.98  21.44
2007-05-05 00:48:00  19.57  17.72  21.11
2007-05-05 01:00:00  19.09  18.62  19.84
...
```

Mit der Taste **ESC** können Sie die Ausgabe der Liste unterbrechen.

**HINWEIS**

Die Ausgabe großer Mengen aufgezeichneter Daten kann zu großen Datendateien führen und für den gesamten Speicher des Datenloggers bei einer Auflösung von 10 Sekunden viel Zeit (bis zu mehreren Tagen) in Anspruch nehmen. Damit die Daten leichter verarbeitet werden können, empfiehlt es sich, das größte geeignete Datenintervall zu wählen und die Start- und Endzeiten sorgfältig festzulegen.

## Löschen aufgezeichneter Dateien

Sie können die aufgezeichneten Datendateien über die Tastatur/Anzeige oder mit dem seriellen Schnittstellenbefehl **DELETE** löschen. Hierbei können nur sämtliche Daten und keine einzelnen Dateien gelöscht werden.

Wenn der Speicher voll ist, überschreibt der Messwertgeber die älteren Daten automatisch, sodass sie nicht mehr manuell gelöscht werden müssen.

So löschen Sie die Datendateien über die Tastatur/Anzeige:

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das HAUPTMENÜ zu öffnen.
2. Wählen Sie **System** durch Drücken der Pfeiltaste ►.
3. Wählen Sie **Graph-Speicher löschen** durch Drücken der Taste **LÖSCHEN**. Drücken Sie die Taste **Ja**, um die Auswahl zu bestätigen.

**VORSICHT**

Diese Funktion löscht den gesamten Datenverlauf des Messwertgebers einschließlich aller Grafiken und des Inhalts des optionalen Datenloggermoduls.

**UNDELETE**

Bei der Befehl **DELETE** wird der Befehl **UNDELETE** ohne Argumente verwendet. Er stellt alle gelöschten, noch nicht überschriebenen Daten wieder her.

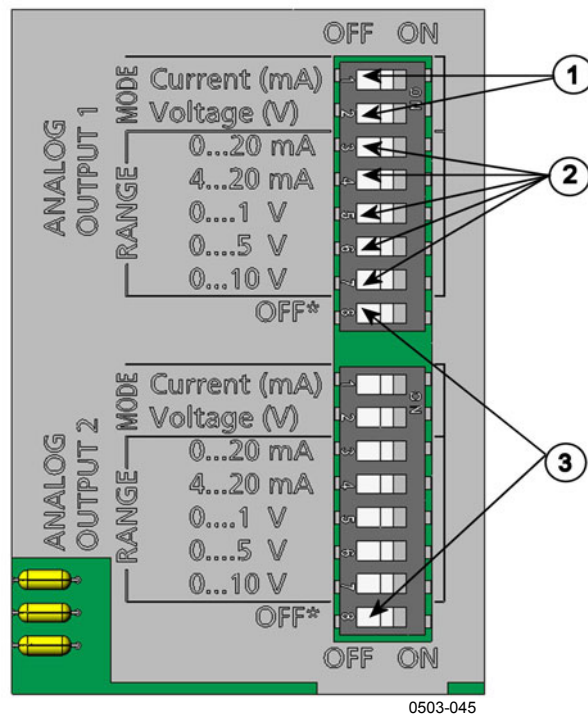
## Einstellen der Analogausgänge

Die Analogausgänge sind werkseitig so eingestellt, wie in der Bestellung angegeben. Wenn Sie die Einstellungen ändern möchten, beachten Sie folgende Hinweise. Siehe Dritter Analogausgang auf Seite 48.

## Ändern von Signalart und -bereich

Beide Ausgangskanäle haben ein eigenes DIP-Schalter-Modul mit acht Schaltern, deren Positionen in Abb. 2 auf Seite Seite 19 (DIP-Schalter zum Einstellen der Analogausgänge) erläutert sind.

1. Wählen Sie den Strom- oder Spannungsausgang, indem Sie Schalter 1 oder 2 auf ON stellen.
2. Wählen Sie den Bereich, indem Sie einen der Schalter 3 bis 7 auf ON stellen.



**Abb. 58** Schalter für Strom/Spannung der Ausgangsmodule

Die Nummern in Abb. 58 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Schalter zur Wahl von Strom-/Spannungsausgang (1 bis 2)
- 2 = Schalter zur Wahl von Strom-/Spannungsbereich (3 bis 7) für Analogausgang 1 und 2
- 3 = Schalter nur für Wartungszwecke, müssen immer auf OFF stehen

### HINWEIS

Nur einer der Schalter 1 und 2 darf auf ON stehen.

Nur einer der Schalter 3 bis 7 darf auf ON stehen.

**Beispiel:** 0...5 V Spannungsausgang für Kanal 1 gewählt und 4...20 mA für Kanal 2.

	AUS	EIN	Auswahl
1	■		Spannungsausgang gewählt
2		■	
3	■		0...5 V gewählt
4	■		
5	■		
6		■	
7	■		
8	■		

1		■	Stromausgang gewählt
2	■		
3	■		4 ... 20 mA gewählt
4		■	
5	■		
6	■		
7	■		
8	■		

### HINWEIS

Wenn Sie die Einstellung der Fehlerausgabe (**AERR**) geändert haben, prüfen Sie, ob die eingestellten Fehlerwerte nach Änderung des Ausgabemodus/-bereichs noch gültig sind. Siehe Einstellen der Fehlerausgabe für Analogausgänge auf Seite 115.

## Analogausgangsgrößen

Sie können die Analogausgangsgrößen über die Anzeige/Tastatur ändern und skalieren.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **HAUPTMENÜ** zu öffnen.
2. Wählen Sie **Schnittstellen** durch Drücken der Pfeiltaste **►**.
3. Wählen Sie **Analogausgänge** durch Drücken der Pfeiltaste **►**.
4. Wählen Sie **Ausgang 1/2/3** durch Drücken der Pfeiltaste **►**.
5. Wählen Sie **Größe** durch Drücken der Pfeiltasten **▲▼**. Bestätigen Sie Ihre Wahl durch Drücken von **ÄNDERN**.

6. Wählen Sie mit den Pfeiltasten die gewünschte Größe. Drücken Sie **WÄHLEN**, um Ihre Wahl zu bestätigen.
7. Wählen Sie **Skala** und dann mit den Pfeiltasten **▲▼** den unteren Wert. Drücken Sie **EINSTELLEN**, um Ihre Wahl zu bestätigen. Drücken Sie **OK**, um die Einstellung zu bestätigen.
8. Wählen Sie mit den Pfeiltasten **▲▼** den oberen Wert. Stellen Sie mit den Pfeiltasten den oberen Grenzwert ein. Drücken Sie **EINSTELLEN**, um Ihre Wahl zu bestätigen. Drücken Sie **OK**, um die Einstellung zu bestätigen.
9. Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

## AMODE/ASEL

Sie können die Analogausgangsgrößen über die serielle Schnittstelle wählen und skalieren. Verbinden Sie den Messwertgeber mit dem PC. Öffnen Sie die Terminalverbindung zwischen PC und Messwertgeber.

1. Überprüfen Sie mit dem Befehl **AMODE** die Analogausgänge.

### Beispiel:

```
>amode
Ch1 output      : 0...1V
Ch2 output      : 0...1V
>
```

2. Wählen und skalieren Sie die Messgrößen für die Analogausgänge mit dem Befehl **ASEL**. Beachten Sie, dass die optionalen Größen nur eingestellt werden können, wenn sie bei Bestellung des Geräts gewählt wurden.

**ASEL** [xxx yyy zzz]

wobei

xxx = Größe von Kanal 1

yyy = Größe von Kanal 2

zzz = Größe des optionalen Analogausgangskanals 3

Geben Sie immer alle Größen für alle Ausgänge ein. Größen mit Abkürzungen finden Sie unter Tabelle 1 auf Seite 16 und unter Tabelle 2 auf Seite 17.

Verwenden Sie bei einem Gerät mit zwei Analogausgängen den Befehl **ASEL** [xxx yyy], wie in folgendem Beispiel.

**Beispiel:**

```
>asel rh t
Ch1 (RH ) low  : 0.00 %RH ? 0
Ch1 (RH ) high : 100.00 %RH ? 100
Ch2 (T ) low   : -40.00 'C ? -50
Ch2 (T ) high  : 60.00 'C ? 80
>
```

## Analogausgangstests

Sie können den Betrieb der Analogausgänge über die Anzeige/Tastatur durch Erzwingen bekannter Werte testen. Messen Sie die Werte dann mit einem Ampere-/Voltmeter.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das HAUPTMENÜ zu öffnen.
2. Wählen Sie **System** durch Drücken der Pfeiltaste ►.
3. Wählen Sie **Diagnose** durch Drücken der Pfeiltaste ►.
4. Wählen Sie **Analogausgangstests** durch Drücken der Pfeiltaste ►.
5. Wählen Sie eine der Optionen **0%/50%/100% der Skala erzwingen**. Drücken Sie **TEST**, um Ihre Wahl zu bestätigen. Alle Ausgänge werden gleichzeitig getestet. Der aktuelle Ausgangswert hängt vom gewählten Bereich ab.
6. Drücken Sie **OK**, um den Test zu beenden. Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

## ITEST

Sie können den Betrieb der Analogausgänge über die serielle Schnittstelle testen. Verwenden Sie den Befehl **ITEST**, um für die Analogausgänge eingegebene Werte zu erzwingen. Die eingestellten Werte bleiben gültig, bis Sie den Befehl **ITEST** ohne Parameter eingeben oder den Messwertgeber mit **RESET** zurücksetzen.

**ITEST** [*aa.aaa bb.bbb*]

wobei

*aa.aaa* = Für Kanal 1 einzustellender Strom- oder Spannungswert (mA oder V)

*bb.bbb* = Für Kanal 2 einzustellender Strom- oder Spannungswert (mA oder V)

**Beispiel:**

```
>itest 20 5
Ch1 (Td )      :          *          20.000 mA   H'672A
Ch2 (T  )      :          *           5.000 mA   H'34F9
>itest
Ch1 (Td )      :    -23.204 'C      16.238 mA   H'FFFE
Ch2 (T  )      :     22.889 'C       8.573 mA   H'5950
>
```

## Einstellen der Fehlerausgabe für Analogausgänge

Die werkseitige Standardeinstellung für Analogausgänge bei einem Fehler ist 0 V und 0 mA. Gehen Sie bei Wahl des neuen Fehlerwerts vorsichtig vor. Der Fehlerstatus des Messwertgebers sollte nicht zu unerwarteten Problemen bei der Prozessüberwachung führen.

Verwenden Sie zum Einstellen der Fehlerausgabe für Analogausgänge die Anzeige/Tastatur.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das HAUPTMENÜ zu öffnen.
2. Wählen Sie **Schnittstellen** durch Drücken der Pfeiltaste ►.
3. Wählen Sie **Analogausgänge** durch Drücken der Pfeiltaste ►.
4. Wählen Sie **Ausgang 1/2/3** durch Drücken der Pfeiltaste ►.
5. Wählen Sie **Fehlerausgabe**. Drücken Sie **EINSTELLEN**, um Ihre Wahl zu bestätigen. Geben Sie mit den Pfeiltasten den Wert der Fehlerausgabe ein. Drücken Sie **OK**, um die Einstellung zu bestätigen. Bei einem Messwertgeberfehler wird der betreffende Wert angezeigt.
6. Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

## AERR

Mit dem seriellen Schnittstellenbefehl **AERR** können Sie die Fehlerausgabe ändern.

### AERR

#### Beispiel:

```
>aerr  
Ch1 error out : 0.000V ? 5.0  
Ch2 error out : 0.000V ? 5.0  
>
```

#### HINWEIS

Der Fehlerausgabewert muss im gültigen Bereich des Ausgabemodus liegen.

#### HINWEIS

Der Fehlerausgabewert wird nur bei geringen elektrischen Fehlern, wie z. B. Beschädigung des Feuchtesensors, angezeigt. Bei einer schwerwiegenden Störung des Geräts wird der Fehlerausgabewert u. U. nicht angezeigt.

## Betrieb der Relais

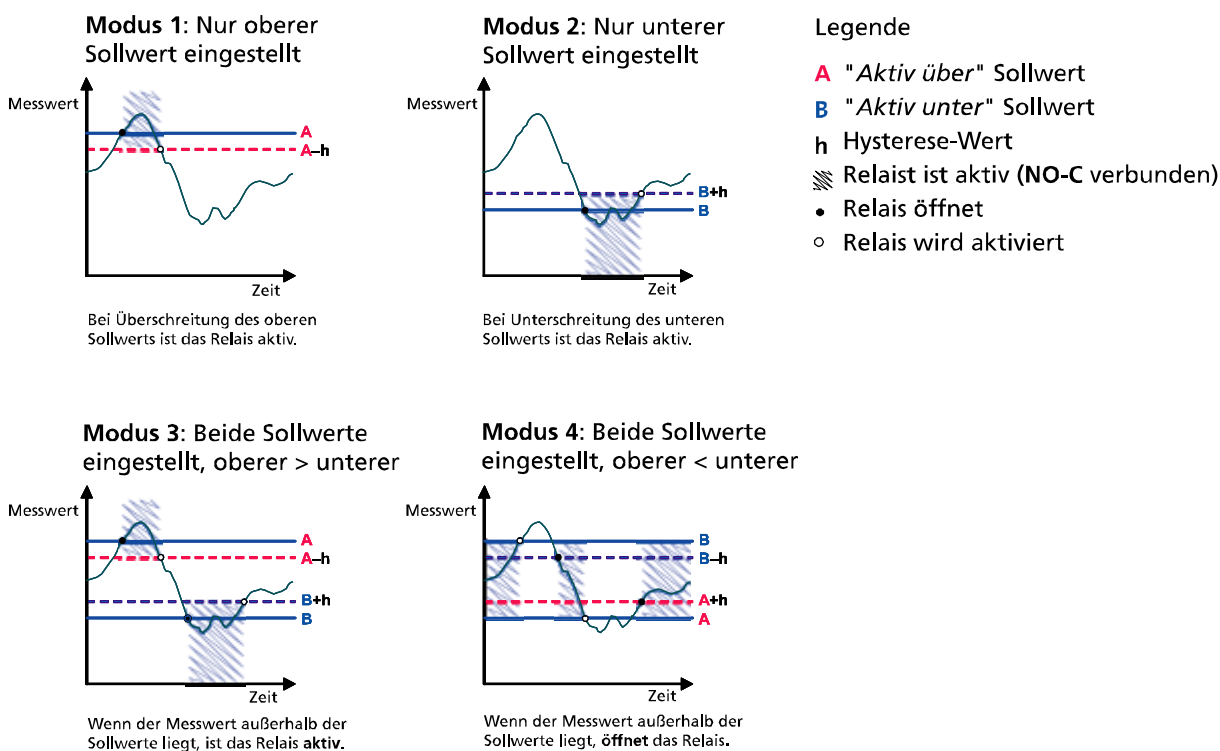
### Größe für Relaisausgang

Ein Relais überwacht die für den Relaisausgang gewählte Messgröße. Jede der verfügbaren Messgrößen kann gewählt werden.

# Ausgabemodi messwertabhängiger Relais

## Relais-Sollwerte

Wenn der gemessene Wert zwischen dem oberen und unteren Sollwert liegt, ist das Relais passiv. Bei Wahl eines niedrigen Werts als oberen Sollwert und eines höheren Werts als unteren Sollwerts ist das Relais passiv, wenn der gemessene Wert nicht zwischen den Sollwerten liegt. Sie können auch nur einen einzigen Sollwert einstellen. Abb. 59 unten zeigt Beispiele für die verschiedenen Ausgabemodi messwertabhängiger Relais.



0708-027

**Abb. 59** Ausgabemodi messwertabhängiger Relais

Modus 4 wird in der Regel verwendet, wenn ein Alarm ausgelöst werden muss, weil der Messwert außerhalb eines sicheren Bereichs liegt. Das Relais ist aktiv, wenn der Messwert im gewünschten Bereich liegt, und öffnet, sobald der Messwert außerhalb des Bereichs liegt oder die Messung fehlschlägt.

**HINWEIS**

Wenn die Messung der gewählten Größe fehlschlägt oder die Spannung des Messwertgebers abfällt, öffnet das Relais.

**Hysterese**

Die Hysteresefunktion verhindert ein Hin- und Herschalten des Relais, wenn der gemessene Wert nahe den Sollwerten liegt.

Wenn der gemessene Wert den genauen Sollwert erreicht, wird das Relais aktiviert. Bei Rückkehr und erneutem Passieren des Sollwerts öffnet das Relais erst, wenn der Wert den durch den Hysteresewert erhöhten/verringerten Sollwert erreicht.

Die Hysterese muss geringer als die Differenz der Sollwerte sein.

**Beispiel:** Wenn der ‚aktive obere‘ Wert 60 %rF beträgt und der Hysteresewert 5 %rF, aktiviert sich das Relais bei einer relativen Feuchte 60 %rF. Wenn die Feuchte abnimmt, öffnet das Relais bei 55 %rF.

**HINWEIS**

Wenn beide Sollwerte eingestellt sind und der Sollwert für „oben“ unter dem Sollwert für „unten“ liegt, funktioniert die Hysterese in umgekehrter Richtung, d. h. das Relais **öffnet**, wenn der gemessene Wert den genauen Sollwert passiert.

**Relais für Fehlerstatus-Anzeige des Messwertgebers**

Sie können ein Relais so einstellen, dass es dem Betriebszustand des Geräts folgt. Bei Wahl von FEHLER-/ONLINESTATUS für die Ausgangsgröße wechselt das Relais seinen Zustand je nach Betriebsstatus wie folgt:

**FEHLERSTATUS**

Normaler Betrieb: Relais aktiv (Ausgänge C und NO geschlossen)

Nicht im Messungszustand (Fehlerstatus oder Strom aus): Relais offen (Ausgänge C und NC geschlossen)

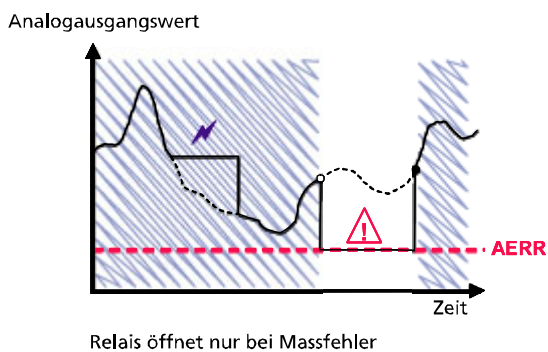
**ONLINESTATUS**

Online-Messung (Daten verfügbar): Relais aktiv (Ausgänge C und NO geschlossen)

Keine Online-Daten (z. B. Fehlerstatus, Sensorreinigung oder Justiermodus): Relais offen (Ausgänge C und NC geschlossen)

Abb. 60 unten zeigt Beispiele für die Ausgabemodi der FEHLER-/ONLINESTATUS-Relais.

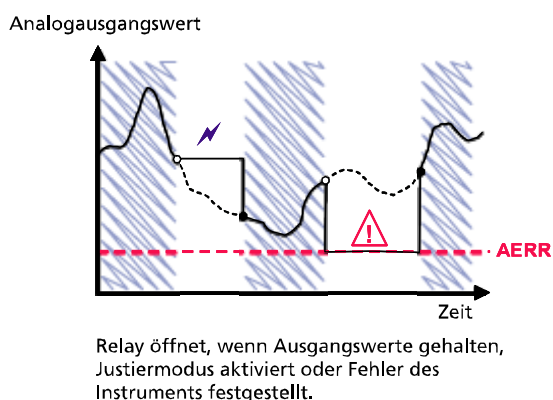
### Analogausgang vs. FEHLERSTATUS-Relais



### Legende

- AERR** Analogausgang-Fehleranzeigewert vom Benutzer eingestellt
- ⚡ Ausgangswerte gehalten, z. B. wegen *Sensorreinigung* oder *Autocal*
- ⚠ Messfehler, z. B. wegen *Sensorschaden*
- Tatsächlicher Wert der Messgröße während der Ausnahmesituation
- /// Relais aktiv (NO-C verbunden)
- Relais wird aktiviert
- Relais öffnet

### Analogausgang vs. ONLINESTATUS-Relais



0708-028

**Abb. 60** Ausgabemodi der FEHLER/ONLINESTATUS-Relais

FEHLER-/ONLINESTATUS-Relais werden in der Regel in Verbindung mit einem Analogausgang verwendet, um Gültigkeitsinformationen für den Ausgabewert zu erhalten.

### HINWEIS

Bei Spannungsausfall des Messwertgebers öffnen alle statusabhängigen Relais wie bei Ausfall eines Instruments.

## Aktivieren/Deaktivieren der Relais

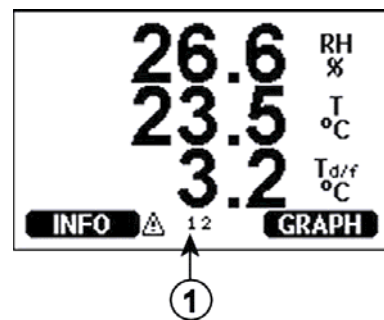
Sie können die Relaisausgänge deaktivieren, z. B. zur Wartung des Systems.

## Einrichten der Relaisausgänge

### HINWEIS

Wenn nur ein Relaismodul installiert ist, werden die Relais als „Relais 1“ und „Relais 2“ bezeichnet.

Bei zwei Relaismodulen werden die Relais des Moduls, das mit dem Slot für Modul 1 verbunden ist, als „Relais 1“ und „Relais 2“ bezeichnet und die Relais, die mit dem Slot für Modul 2 verbunden sind, als „Relais 3“ und „Relais 4“.



0706-003

**Abb. 61 Relais Anzeigen auf dem Display**

Die Nummer in Abb. 61 oben kennzeichnet Folgendes:

1 = Anzeige aktivierter Relais. Aktivierte Relais sind schwarz dargestellt. Deaktivierte Relais werden nicht gezeigt.

Über die Anzeige/Tastatur können Sie die Relaisausgänge einstellen.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das HAUPTMENÜ zu öffnen.
2. Wählen Sie **Schnittstellen**, und bestätigen Sie die Wahl durch Drücken der Pfeiltaste ►.
3. Wählen Sie **Relaisausgänge**, und bestätigen Sie die Wahl durch Drücken der Pfeiltaste ►.
4. Wählen Sie **Relais 1/2/3/4**, und bestätigen Sie die Wahl durch Drücken der Pfeiltaste ►.
5. Wählen Sie **Größe**, und bestätigen Sie die Wahl durch Drücken von **Ändern**. Wählen Sie mit den Pfeiltasten die gewünschte Größe. Bestätigen Sie Ihre Wahl durch Drücken von **Wählen**.

6. Wählen Sie **Aktiv oben / Aktiv unten**. Drücken Sie **EINSTELLEN**, um die Wahl zu bestätigen. Wenn Sie den Sollwert mit den Pfeiltasten einstellen möchten, wählen Sie bei Aufforderung **ÄNDERN**. Wenn Sie den Sollwert löschen möchten, wählen Sie **ENTFERNEN**.
7. Stellen Sie mit den Pfeiltasten die Hysterese ein. Drücken Sie **EINSTELLEN**, um die Hysterese einzustellen. Drücken Sie **OK**.
8. Wählen Sie mit den Pfeiltasten **Relais aktivieren**, und drücken Sie **EIN/AUS**, um das Relais zu aktivieren/deaktivieren.

## RSEL

Über die serielle Schnittstelle können Sie die Größe, Sollwerte und Hysterese wählen und die Relaisausgänge aktivieren/deaktivieren. Verwenden Sie hierzu den Befehl **RSEL**.

### RSEL [*q1 q2 q3 q4*]

wobei

- q1* = Größe für Relais 1 oder Fehler/Online
- q2* = Größe für Relais 2 oder Fehler/Online
- q3* = Größe für Relais 3 oder Fehler/Online
- q4* = Größe für Relais 4 oder Fehler/Online

Werkseinstellung: Alle Relais sind deaktiviert.

Verwenden Sie die oben angegebenen Abkürzungen für die Größe. Siehe Tabelle 1 auf Seite 16 und Tabelle 2 auf Seite 17.

**Beispiel für Fenstergrenzschalter:** Wahl von Relais 1 zur Verfolgung der gemessenen Taupunkt-/Frostpunkttemperatur und Relais 2 zur Verfolgung der Temperaturmessung. Für beide Relais werden zwei Relais-Sollwerte eingestellt.

```
>rsel rh t
Rel1 RH  above: 0.00 %RH ? 30
Rel1 RH  below: 0.00 %RH ? 40
Rel1 RH  hyst  : 0.00 %RH ? 2
Rel1 RH  enabl: OFF ? ON
Rel2 T   above: 0.00 'C ? 30
Rel2 T   below: 0.00 'C ? 40
Rel2 T   hyst  : 0.00 'C ? 3
Rel2 T   enabl: OFF ? ON
>
```

**Beispiel für normalen Grenzschafter:** Wahl von Relais 1 zur Verfolgung der relativen Feuchte, Relais 2 zur Verfolgung der Temperatur, Relais 3 zur Verfolgung des Taupunkts und Relais 4 zur Verfolgung des Taupunkts. Für alle Ausgänge wird ein Sollwert eingestellt.

```
>rsel rh t td td
Rel1 RH   above: 60.00 %RH ? 70
Rel1 RH   below: 70.00 %RH ? -
Rel1 RH   hyst : 2.00 %RH ? 2
Rel1 RH   enabl: ON ? on
Rel2 T    above: 50.00 'C ? 60
Rel2 T    below: 40.00 'C ? -
Rel2 T    hyst : 2.00 'C ? 2
Rel2 T    enabl: ON ? on
Rel3 Td   above: 5.00 'C ? 10
Rel3 Td   below: 0.00 'C ? -
Rel3 Td   hyst : 1.00 'C ? 1
Rel3 Td   enabl: OFF ? on
Rel4 Td   above: 0.00 'C ? 20
Rel4 Td   below: 0.00 'C ? -
Rel4 Td   hyst : 0.00 'C ? 2
Rel4 Td   enabl: OFF ? on
>
```

**Beispiel für Verwendung von Relais 1 als Fehleralarm:** Wahl von Relais 1 zur Verfolgung des Fehlerstatus und Relais 2 zur Verfolgung der Temperaturmessung.

```
>rsel fault t
Rel1 FAUL above: -
Rel1 FAUL below: -
Rel1 FAUL hyst : -
Rel1 FAUL enabl: ON ?
Rel2 T    above: 0.00 'C ? 30
Rel2 T    below: 0.00 'C ? -
Rel2 T    hyst : 0.00 'C ? 2
Rel2 T    enabl: OFF ? ON
>
```

## Testen der Relaisfunktion

Beim Testen werden auch deaktivierte Relais aktiviert.

Verwenden Sie die Modul-Drucktasten zum Aktivieren der Relais. Drücken Sie die Taste **REL 1** oder **REL 2**, um das entsprechende Relais zu aktivieren.

Relais aktiviert:	LED leuchtet
Relais nicht aktiviert:	LED leuchtet nicht

Verwenden Sie zum Testen der Relais-Funktion die Anzeige/Tastatur.

1. Öffnen Sie das **HAUTMENÜ** durch Drücken einer der Pfeiltasten.
2. Wählen Sie **System**, und drücken Sie die Pfeiltaste ►.
3. Wählen Sie **Diagnose**, und drücken Sie die Pfeiltaste ►.
4. Wählen Sie **Relaistests**, und drücken Sie die Pfeiltaste ►.
5. Wählen Sie **Relais 1 umschalten**, und drücken Sie **TEST**. Dadurch wird für den gewählten Relaisausgang der entgegengesetzte Zustand erzwungen. Drücken Sie **OK**, um zum normalen Betrieb zurückzukehren.
6. Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

## RTEST

Mit dem seriellen Befehl **RTEST** können Sie die Funktion der Relais testen.

**RTEST [x1 x2 x3 x4]**

wobei

x = ON/OFF

**Beispiel:** Aktivieren und dann Öffnen aller vier Relais.

```
>rtest on on on on
  ON ON ON ON
>
>rtest off off off off
  OFF OFF OFF OFF
>
```

Geben Sie den Befehl **RTEST** ohne Parameter ein, um den Test zu beenden.

## Funktion des RS-485-Moduls

Die RS-485-Schnittstelle ermöglicht die Kommunikation zwischen dem RS-485-Netzwerk und dem Messwertgeber der Serie 90.7023. Die RS-485-Schnittstelle ist isoliert und hat eine maximale Übertragungsgeschwindigkeit von 115.200 Bit/s. (Bei maximaler Bus-Länge von 1 km verwenden Sie eine Bitrate von 19.200 Bit/s oder weniger.)

Bei Wahl eines RS-232/RS-485-Wandlers für das Netzwerk sind batteriebetriebene Wandler zu vermeiden, da diese die erforderliche Leistungsaufnahme möglicherweise nicht unterstützen.

Bei 2-adriger Verbindung muss die Echo-Funktion immer deaktiviert sein (OFF). Bei 4-adriger Verbindung können Sie die Echo-Einstellung aktivieren/deaktivieren.

### HINWEIS

Wenn das RS-485-Modul angeschlossen ist, kann die Benutzerschnittstelle auf der Hauptplatine des Messwertgebers nicht verwendet und nicht angeschlossen werden. Die Wartungsschnittstelle arbeitet normal.

## Netzwerkbefehle

Die RS-422/485-Schnittstelle lässt sich mit folgenden Befehlen einstellen. Weitere serielle Schnittstellenbefehle finden Sie unter Liste serieller Schnittstellenbefehle auf Seite 83.

Die Befehle zur Konfiguration der RS-485-Schnittstelle **SERI**, **ECHO**, **SMODE**, **INTV** und **ADDR** können über die Wartungs- oder RS-422/485-Schnittstelle eingegeben werden. Die optionale Anzeige/Tastatur kann ebenfalls verwendet werden (siehe Seite Serielle Einstellungen der Benutzerschnittstelle).

### SDELAY

Mit dem Befehl **SDELAY** können Sie die Verzögerung (Ansprechzeit) für die Benutzerschnittstelle (RS232 oder RS485) einstellen oder den aktuell eingestellten Verzögerungswert anzeigen. Der Wert entspricht einigen zehn Millisekunden (z. B. 5 = 0,050 s Mindestverzögerung der Antwort). Der Wert kann auf 0...254 gesetzt werden.

**Beispiel:**

```
>sdelay  
Serial delay : 0 ? 10
```

```
>sdelay  
Serial delay : 10 ?
```

**SERI**

Verwenden Sie zur Eingabe der RS-485-Bus-Einstellung den Befehl **SERI**.

**SERI** [*b p d s*]

wobei

*b* = Bit/s (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200)

*p* = Parität (n = keine, e = gerade, o = ungerade)

*d* = Datenbits (7 oder 8)

*s* = Stoppbits (1 oder 2)

**ECHO**

Mit dem Befehl **ECHO** können Sie für über die serielle Schnittstelle empfangene Zeichen ein Echo aktivieren/deaktivieren.

**ECHO** [*x*]

wobei

*x* = ON/OFF (Standard = OFF)

Bei 2-adriger Verbindung muss das Echo stets deaktiviert sein.

## SMODE

Mit dem Befehl **SMODE** können Sie den Modus der seriellen Schnittstelle einstellen.

**SMODE** [*xxxx*]

wobei

*xxxx* = STOP, RUN oder POLL

Im STOP-Modus: Messwerte werden nur mit dem Befehl **SENDEN** ausgegeben, alle Befehle können verwendet werden.

Im RUN-Modus: Messwertausgabe erfolgt automatisch und kann nur mit dem Befehl **S** gestoppt werden.

Im POLL-Modus: Messwerte werden nur mit dem Befehl **SEND** [*addr*] ausgegeben.

Bei Anschluss mehrerer Messwertgeber an dieselbe Leitung muss für jeden Messwertgeber in der Grundkonfiguration eine eigene Adresse eingegeben werden und ist der POLL-Modus zu verwenden.

## INTV

Mit dem Befehl **INTV** wird das Ausgabeintervall für den RUN-Modus eingestellt.

**INTV** [*n xxx*]

wobei

*n* = 1 - 255

*xxx* = S, MIN oder H

Dieser Befehl stellt das Ausgabeintervall für den RUN-Modus ein. Das Zeitintervall wird nur verwendet, wenn der RUN-Modus aktiv ist. Beispiel: Für das Ausgabeintervall werden 10 Minuten eingestellt.

```
>INTV 10 min
Output intrv. : 10 min
>
```

Ein Ausgabeintervall von 0 entspricht der kürzesten Ausgaberate.

## ADDR

Adressen sind nur für den POLL-Modus erforderlich. Siehe serieller Schnittstellenbefehl **S.MODE** auf Seite 99. Mit dem Befehl **ADDR** können Sie die RS-485-Adresse des Messwertgebers eingeben.

### OPEN [*aa*]

wobei

*aa* = Adresse (0...99) (Standard = 0)

**Beispiel:** Für den Messwertgeber wird die Adresse 99 konfiguriert.

```
>ADDR Address : 2 ? 99  
>
```

## SEND

Mit dem Befehl **SENDEN** können Sie im POLL-Modus einmalig die Messwerte ausgeben:

### SEND [*aa*]

wobei

*aa* = Adresse des Messwertgebers

## OPEN

Wenn alle Messwertgeber am RS-485-Bus im POLL-Modus sind, schaltet der Befehl **OPEN** einen Messwertgeber vorübergehend in den STOP-Modus, damit weitere Befehle eingegeben werden können.

### OPEN [*aa*]

wobei

*aa* = Adresse des Messwertgebers (0...99)

## CLOSE

Mit dem Befehl **CLOSE** wird der Messwertgeber wieder in den POLL-Modus gesetzt.

### Beispiel:

```
>OPEN 2    (öffnet die Verbindung für Messwertgeber 2, die  
            anderen Messwertgeber bleiben im POLL-Modus)  
>CRH      (z. B. Kalibrierung)  
...  
>CLOSE    (Verbindung geschlossen)
```

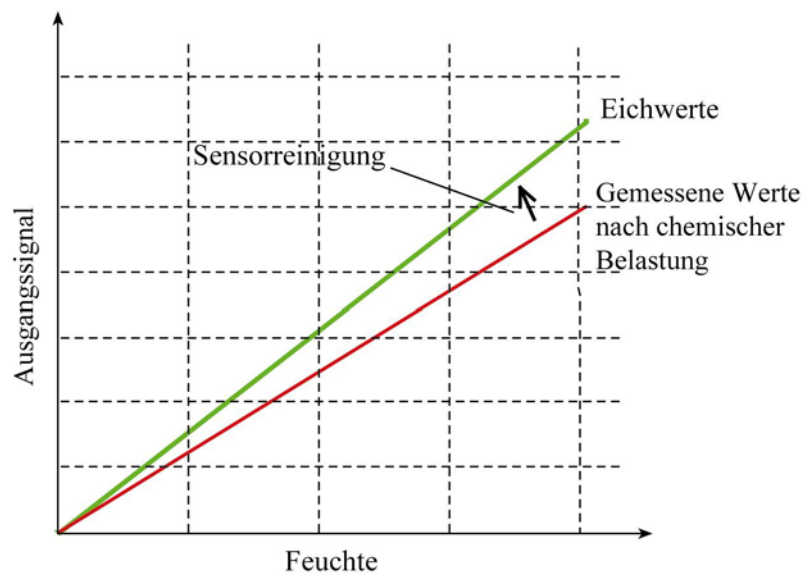
## Sensorfunktionen

### Sensorreinigung (optional)

Bei manchen Anwendungen kann es zu einer allmählichen Gain-Drift des Sensors kommen, die z. B. durch bestimmte Chemikalien im gemessenen Gas hervorgerufen wird. Das Absinken des Verstärkungsfaktors durch chemische Einflüsse und der Effekt der chemischen Sensorreinigung sind in Abb. 62 unten dargestellt. Der Polymerfilm des Sensors absorbiert die störende chemische Substanz, wodurch sich die Fähigkeit des Polymers zur Absorption von Wassermolekülen und damit der Verstärkungsfaktor des Sensors verringert. Bei der chemischen Sensorreinigung wird der Feuchtesensor mehrere Minuten lang auf Temperaturen um +160 °C aufgeheizt, sodass sich störende Chemikalien verflüchtigen.

Die Reinigungsfunktion beginnt mit der Heizstufe, gefolgt von der Ausregelung, und nach Absinken der Sensortemperatur kehrt der Messwertgeber in den normalen Betriebsmodus zurück. Ein vollständiger Zyklus dauert etwa 6 Minuten.

<b>HINWEIS</b>	Bei der chemischen Sensorreinigung werden die Ausgabewerte etwa sechs Minuten lang gesperrt.
----------------	--



0509-081

### Abb. 62 Abnahme des Verstärkungsfaktors

Vor Beginn der chemischen Sensorreinigung ist folgendes zu beachten:

- Der Sensor muss durch ein PPS-Gitter mit Edelmetallnetz, einen Edelstahl-Sinterfilter oder einen SST-Membranfilter geschützt sein.
- Die Sensortemperatur muss unter 100 °C liegen. Bei höheren Temperaturen verdampfen die Chemikalien selbstständig vom Sensor, sodass keine Sensorreinigung mehr erforderlich ist.

### Automatische Sensorreinigung (Intervall-Reinigung)

Werkseitig hat der Messwertgeber eine automatische Reinigung (falls gewählt), die sich nach einem werkseitig eingestellten Zeitintervall wiederholt. Der Benutzer kann das Intervall, nach dem die Reinigung erfolgt, mit seriellen Befehlen oder der optionalen Anzeige/Tastatur verändern. Dies kann erforderlich sein, wenn die Messumgebung hohe Konzentrationen schädlicher Chemikalien enthält. Die automatische Sensorreinigung kann bei Bedarf auch ausgeschaltet werden.

### Manuelle Sensorreinigung

Die chemische Sensorreinigung empfiehlt sich vor jeder Kalibrierung (siehe Kalibrierung und Justierung Seite 141) oder wenn Grund zu der Annahme besteht, dass der Sensor einer chemischen Substanz

ausgesetzt ist. Stellen Sie sicher, dass sich der Sensor auf normale Temperatur abgekühlt hat, bevor Sie mit der Kalibrierung beginnen.

## Chemische Sensorreinigung beim Start

Die chemische Sensorreinigung (Reinigung beim Start) kann so eingestellt werden, dass sie innerhalb von 10 Sekunden nach Einschalten des Geräts beginnt.

## Starten und Konfigurieren der Sensorreinigung

### Verwenden der Tasten auf der Hauptplatine

Starten Sie die manuelle Sensorreinigung, indem Sie die beiden **PURGE**-Tasten auf der Hauptplatine im Messwertgeber einige Sekunden lang gleichzeitig drücken. Die Anzeige leuchtet rot, bis die chemische Reinigung abgeschlossen ist (bis zu 6 Minuten).

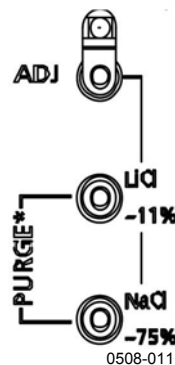


Abb. 63 Purge-Tasten auf der Hauptplatine

### Verwenden der Anzeige/Tastatur (optional)

Sie können die automatische und manuelle Sensorreinigung über die Anzeige/Tastatur einstellen.

1. Öffnen Sie das HAUPTMENÜ durch Drücken einer der Pfeiltasten ▼ ▲ ◀ ▶.
2. Wählen Sie ► **Messung**, und drücken Sie die Taste ►.
3. Wählen Sie ► **Chemische Reinigung**, und drücken Sie die Taste ►.



Abb. 64 Einstellungen der chemischen Sensorreinigung

- Schalten Sie die automatische Sensorreinigung ein/aus, indem Sie **Automatische Reinigung** wählen und die Taste ► **EIN/AUS** drücken.
  - Stellen Sie das Intervall der automatischen Sensorreinigung ein, indem Sie **Intervall** wählen und **EINSTELLEN** drücken. Stellen Sie mit den Pfeiltasten das Intervall und die Einheit (Stunde/Tag) ein. Das Intervall muss zwischen 1 Stunde und 10 Tagen liegen. Drücken Sie **OK**.
  - Wählen Sie mit den Pfeiltasten **Reinigung beim Start**. Drücken Sie Ein/Aus, um die Reinigung beim Start ein-/auszuschalten.
  - Starten Sie die manuelle Reinigung, indem Sie **Manuelle Reinigung** wählen und **START** drücken.
4. Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

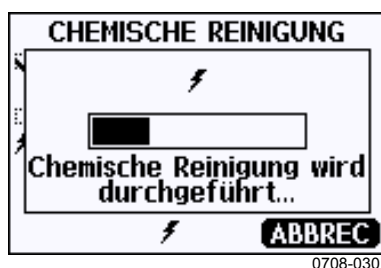


Abb. 65 Chemische Sensorreinigung

## Verwenden der seriellen Schnittstelle

### PURGE

Durch Eingabe des Befehls **PURGE** können Sie die chemische Sensorreinigung direkt starten.

```
>purge
Purge started, press any key to abort.
>
```

Wenn die Heizphase abgeschlossen ist, wird die Eingabeaufforderung „>“ angezeigt. Die Messwertgeberausgänge bleiben auf die gemessenen Werte vor der chemischen Sensorreinigung festgelegt, bis die Ausregelzeit abgeschlossen ist.

Mit dem Befehl **PUR** lässt sich die automatische Sensorreinigung und die Reinigung beim Start aktivieren oder deaktivieren und das Intervall für die automatische Reinigung einstellen. Wenn der Sensor Chemikalien ausgesetzt ist, sollte die chemische Sensorreinigung mindestens alle 720 Minuten (= 12 Stunden) erfolgen. Wenn eine chemische Belastung nicht wahrscheinlich ist, kann das Intervall größer sein.

Es wird nicht empfohlen, die Dauer, Ausregelung, Temperatur oder Temperaturdifferenz zu ändern.

### **PUR**

Geben Sie **PUR** ein, und drücken Sie ENTER, um fortzufahren. Das Intervall kann maximal 14.400 Minuten (= 10 Tage) lang sein.

### **Beispiel:**

```
>pur
Interval Purge : OFF ?
Interval       : 720 min ?
Power-up Purge : OFF ?
Duration      : 120 s ?
Settling      : 240 s ?
Temperature   : 160 'C ?
Temp. diff.   : 0.5 'C ?
>
```

<b>HINWEIS</b>	Um die neuen Intervalleinstellungen sofort zu aktivieren, setzen Sie den Messwertgeber zurück.
----------------	--

<b>HINWEIS</b>	Wenn die chemische Sensorreinigung für den Einschaltvorgang aktiviert ist, warten Sie nach dem Einschalten etwa 6 Minuten, bevor Sie mit den Messungen beginnen. Die Ausgangskanäle sind für die ersten Betriebsminuten auf die eingangs gemessenen Werte festgelegt.
----------------	---

## Sensorheizung

Diese Funktion steht optional nur in Messwertgebern mit HUMICAP®180C oder HUMICAP®180RC Sensor zur Verfügung. Sie sollte nur mit beheizter Sonde verwendet werden.

Die Sensorheizung empfiehlt sich in Umgebungen hoher Feuchte, bei denen selbst geringe Temperaturunterschiede zu Kondensatbildung am Sensor führen können. Die Sensorheizung sorgt dafür, dass der Feuchtesensor bei Kondensation schneller zu korrekten Werten zurückkehrt.

Die Sensorheizung beginnt, wenn die relative Feuchte der Messumgebung den benutzerdefinierten rF-Grenzwert erreicht. Temperatur und Dauer der rF-Sensorheizung können ebenfalls vom Benutzer eingestellt werden.

Nach dem Heizzyklus werden die Feuchtebedingungen überprüft. Sobald die eingestellten Bedingungen erneut erreicht werden, wird der Sensor wieder beheizt.

### HINWEIS

Während der Sensorheizung werden nur die vor dem Heizzyklus gemessenen Werte ausgegeben.

## Einstellen der Feuchte-Sensorheizung

Bei Lieferung des Messwertgebers wird die Sensorheizung mit den werkseitig eingestellten Standardwerten betrieben. Sie können die Funktion aktivieren/deaktivieren und den rF-Grenzwert sowie die Temperatur und Dauer dieser Funktion ändern.

### XHEAT

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert die Sensorheizung.

XHEAT [xx]

wobei:

xx = ON/OFF

```
>xheat on
Extra heat      : ON
>xheat off
Extra heat      : OFF
>
```

Um die Sensorheizung zu konfigurieren, verwenden Sie den Befehl XHEAT ohne Parameter. Geben Sie hinter dem Fragezeichen die Werte ein. Folgende Bereiche sind möglich:

rF-Grenze der Sensorheizung (Heizfunktion startet über Sollwert)	0...100 %rF (Standard: 95 %rF)
Temperatur der Sensorheizung	0...200 °C (Standard: 100 °C)
Dauer der Sensorheizung	0...255 °C (Standard: 30 s)

**Beispiel:**

```
>xheat
Extra heat      : OFF
Extra heat RH   : 95 ? 90
Extra heat temp: 100 ? 85
Extra heat time: 30 ? 10
>xheat on
Extra heat      : ON
>
```

## KAPITEL 5

# WARTUNG

Dieses Kapitel liefert Informationen zur grundlegenden Wartung des Produkts.

## Regelmäßige Wartung

### Reinigung

Reinigen Sie das Gehäuse des Messwertgebers mit einem weichen, fusselfreien, mit einem milden Reinigungsmittel befeuchteten Tuch.

### Wechseln des Sondenfilters

1. Schrauben Sie den Filter gegen den Uhrzeigersinn los.
2. Entfernen Sie den Filter von der Sonde. Achten Sie darauf, mit dem Filter nicht den Sensor zu berühren. Ohne Filter kann der Sensor leicht beschädigt werden – die Sonde ist vorsichtig zu behandeln.
3. Montieren Sie einen neuen Filter in der Sonde. Wenn Sie einen Edelstahlfilter verwenden, achten Sie darauf, dass er fest angezogen ist (5 Nm empfohlen).

Neue Filter können bei JUMO bestellt werden. Siehe Optionen und Zubehör auf Seite 161.

## Auswechseln des Sensors

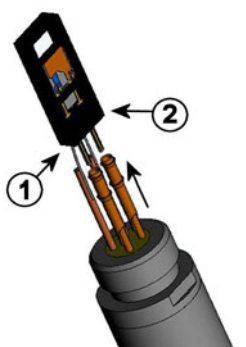
Die Sensoren HUMICAP180, HUMICAP180L2 und HUMICAP180R können vom Anwender ausgewechselt werden. Wenn der Messwertgeber mit der optionalen chemischen Sensorreinigung und/oder beheizten Sonde ausgestattet ist (Sensor HUMICAP180C oder HUMICAP180RC), kann der Anwender den Sensor nicht selbst auswechseln.

Ein Auswechseln des Sensors gilt als Fehler behebende Wartung und ist bei normalem Betrieb nicht erforderlich. Wenn die Genauigkeit des Messwertgebers nicht den technischen Daten zu entsprechen scheint, ist es wahrscheinlicher, dass der Messwertgeber kalibriert und justiert werden muss als dass der Sensor auszutauschen ist. Weitere Informationen finden Sie unter Kalibrierung und Justierung auf Seite 141.

### **HINWEIS**

Wenn Sie den Sensor auswechseln, muss der neue Sensor vom gleichen Typ sein (z. B. HUMICAP180R). Ein anderer Sensortyp kann nur in einem JUMO Servicezentrum eingebaut werden.

1. Entfernen Sie den Filter von der Sonde. Anweisungen finden Sie unter Wechseln des Sondenfilters auf Seite 135.
2. Entfernen Sie den beschädigten Feuchtesensor aus der Steckfassung, und setzen Sie einen neuen Sensor ein. Fassen Sie den neuen Sensor nur am Kunststoffrahmen an. **BERÜHREN SIE NICHT DIE SENSORPLATTE.**
3. Führen Sie eine Kalibrierung und Justierung durch, wie unter Justierung der relativen Feuchte nach Sensorwechsel auf Seite 147 beschrieben.
4. Montieren Sie einen neuen Filter in der Sonde. Wenn Sie einen Edelstahlfilter verwenden, achten Sie darauf, dass er fest angezogen ist (5 Nm empfohlen).



0508-079

**Abb. 66** Auswechseln des Sensors

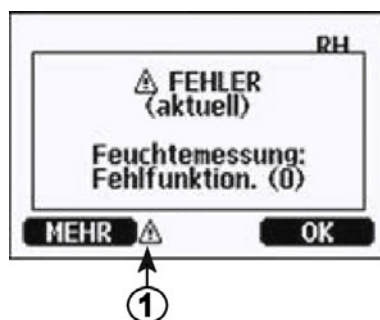
Die Nummern in Abb. 66 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Ziehen Sie die Sonde ab.
- 2 = Kunststofffassung

## Fehlerstatus

Bei einem Fehler wird die Größe nicht gemessen, und folgende Ausgaben werden angezeigt:

- Analogkanalausgang 0 mA oder 0 V. Diesen Fehleranzeigewert können Sie mit dem seriellen Befehl **AERR** oder mit der Anzeige/Tastatur ändern. Siehe Einstellen der Fehlerausgabe für Analogausgänge auf Seite 115.
- Serieller Ausgabewert: Sterne (\*\*\*)
- Gehäuse-LED blinkt
- Optionale Anzeige: Fehlersymbol leuchtet



0708-031

**Abb. 67** Fehlersymbol und Fehlermeldung

Die Nummer in Abb. 67 oben kennzeichnet Folgendes:

- 1 = Fehlersymbol

- Das Fehlersymbol erlischt, wenn der Fehlerstatus aufgehoben ist und Sie die Fehlermeldung angezeigt haben. Drücken Sie die Taste **INFO**, um die Fehlermeldung anzuzeigen.

Sie können die Fehlermeldung auch mit dem Befehl **ERRS** über die serielle Schnittstelle überprüfen. Wenn der Fehler fortbesteht, wenden Sie sich bitte an den JUMO-Service!

**Tabelle 27 Fehlermeldungen**

Fehlercode	Fehlermeldung	Aktion
0	Feuchtemessung: Fehlfunktion.	Überprüfen Sie den Zustand von Feuchtesonde und Sondenkabel. Reinigen Sie die Sonde von Schmutz, Wasser, Eis oder anderen Verunreinigungen.
1	Feuchtesensor: Kurzschluss.	Überprüfen Sie den Zustand von Feuchtesonde und Sondenkabel. Reinigen Sie die Sonde von Schmutz, Wasser, Eis oder anderen Verunreinigungen.
2	Feuchtesensor: Offene Leitung.	Überprüfen Sie den Zustand von Feuchtesonde und Sondenkabel.
3	Temperatursensor: Offene Leitung.	Überprüfen Sie den Zustand von Feuchtesonde und Sondenkabel.
4	Temperatursensor: Kurzschluss.	Überprüfen Sie den Zustand von Feuchtesonde und Sondenkabel. Reinigen Sie die Sonde von Schmutzwasser, Eis oder anderen Verunreinigungen.
5	Temperaturmessung: Fehlfunktion.	Überprüfen Sie den Zustand von Feuchtesonde und Sondenkabel. Reinigen Sie die Sonde von Schmutzwasser, Eis oder anderen Verunreinigungen.
6	Temperatursensor: Kriechstrom.	Überprüfen Sie den Zustand von Feuchtesonde und Sondenkabeln. Reinigen Sie die Sonden von Schmutzwasser, Eis oder anderen Verunreinigungen.
7	Fehler beim Lesen von ADC.	Interner Messwertgeberfehler. Bauen Sie den Messwertgeber aus, und senden Sie die fehlerhafte Einheit an den JUMO Service.
8	Kurzschluss des zusätzlichen Temperatursensors	Überprüfen Sie den Zustand von Temperatursonde und Sondenkabel. Reinigen Sie das Sondenkabel von Schmutz, Wasser, Eis oder anderen Verunreinigungen.
9	Prüfsummenfehler im internen Konfigurations- speicher	Interner Messwertgeberfehler. Bauen Sie den Messwertgeber aus, und senden Sie die fehlerhafte Einheit an den JUMO Service.
10	Fehler beim Lesen des EEPROM.	Interner Messwertgeberfehler. Bauen Sie den Messwertgeber aus, und senden Sie die fehlerhafte Einheit an den JUMO Service.
11	Fehler beim Schreiben des EEPROM.	Interner Messwertgeberfehler. Bauen Sie den Messwertgeber aus, und senden Sie die fehlerhafte Einheit an den JUMO Service.
12 ... 13	Fehler bei Verbindung von Zusatzmodul 1 (oder 2).	Schalten Sie den Strom aus, und prüfen Sie die Verbindung des Moduls. Schalten Sie den Strom ein.

Fehlercode	Fehlermeldung	Aktion
14	Gerätetemperatur: Bereichsüberschreitung.	Vergewissern Sie sich, dass die Betriebstemperatur im gültigen Bereich liegt.
15	Betriebsspannung: Bereichsüberschreitung.	Vergewissern Sie sich, dass die Betriebsspannung im gültigen Bereich liegt.
18	Interne ADC-Referenzspannung: Bereichsüberschreitung.	Interner Messwertgeberfehler. Bauen Sie den Messwertgeber aus, und senden Sie die fehlerhafte Einheit an den JUMO Service.
19	Referenzspannung des Analogausg.: Bereichsüberschreitung.	Interner Messwertgeberfehler. Bauen Sie den Messwertgeber aus, und senden Sie die fehlerhafte Einheit an den JUMO Service.
20 ... 23	Konfigurationsschalter für Analogausgang 1/2/3 falsch eingestellt.	Überprüfen Sie die Schalter, und setzen Sie diese zurück. Siehe Seite 48.
24 ... 25	EEPROM-Fehler bei Zusatzmodul 1 (oder 2).	Schalten Sie den Strom aus, und überprüfen Sie die Verbindung des Analogausgangsmoduls.
26	Kommunikationsmodul in falschem Zusatzmodul-Slot installiert.	Schalten Sie den Strom aus, und installieren Sie das Kommunikationsmodul in einem anderen Modul-Slot.
28 ... 29	Unbekanntes/inkompatibles Modul in Zusatzmodul-Slot 1 (oder 2).	Vergewissern Sie sich, dass das Modul mit dem Messwertgeber kompatibel ist.
30	Interne Analogspannung: Bereichsüberschreitung.	Interner Messwertgeberfehler. Bauen Sie den Messwertgeber aus, und senden Sie die fehlerhafte Einheit an den JUMO Service.
31	Interne Systemspannung Bereichsüberschreitung.	Interner Messwertgeberfehler. Bauen Sie den Messwertgeber aus, und senden Sie die fehlerhafte Einheit an den JUMO Service.

## Technische Unterstützung

Wenden Sie sich bei technischen Fragen an den Kundendienst von JUMO:

**JUMO GmbH & Co. KG**  
**Hermann Muth Str. 2 / Werk 3**  
**36039 Fulda, Germany**

E-Mail: [mail@jumo.net](mailto:mail@jumo.net)

Fax: +49 661 6003-601

Internet: [www.jumo.net](http://www.jumo.net)

## Einsendung

Bei Reparaturbedarf beachten Sie folgende Punkte, um den Prozess zu beschleunigen und unnötige Kosten zu vermeiden.

1. Lesen Sie die Garantiebestimmungen auf Seite 14.
2. Wenden Sie sich an den JUMO-Service oder an einer der vielen Niederlassungen ganz in ihrer Nähe. Aktuelle Kontaktinformationen und Anweisungen finden Sie unter [www.jumo.net](http://www.jumo.net).

Halten Sie folgende Informationen bereit:

- Teilenummer der Einheit
  - Datum und Ort des Kaufs oder der letzten Kalibrierung
  - Beschreibung des Fehlers
  - Umstände, unter denen der Fehler auftritt bzw. aufgetreten ist
  - Name und Kontaktinformationen einer technisch kompetenten Person für weitere Auskünfte
3. Das fehlerhafte Produkt ist zum Schutz vor Beschädigung in einer ausreichend gepolsterten Hülle in einer stabilen Kiste geeigneter Größe zu verpacken.
  4. Die in Schritt 2 angegebenen Informationen sind der Kiste mit dem fehlerhaften Produkt beizufügen. Auch die genaue Rücksendeadresse ist beizulegen.
  5. Senden Sie die Ware an die entsprechende JUMO-Kontaktadresse.

## KAPITEL 6

# KALIBRIERUNG UND JUSTIERUNG

Der Messwertgeber ist werkseitig vollständig kalibriert und justiert. Das Kalibrierungsintervall beträgt in der Regel ein Jahr. Je nach Anwendung können regelmäßige Kontrollen erforderlich sein. Eine Kalibrierung muss vorgenommen werden, wenn Grund zu der Annahme besteht, dass die Genauigkeit des Geräts nicht den Spezifikationen entspricht.

Kalibrierung und Justierung sollten wenn möglich von JUMO durchgeführt werden.

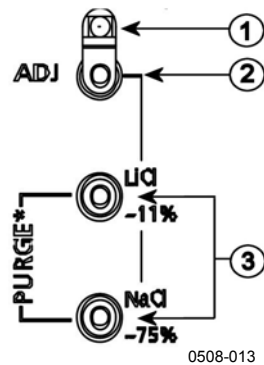
Kalibrierung und Justierung werden über die Drucktasten auf der Hauptplatine, die serielle Schnittstelle oder die optionale Anzeige/Tastatur ausgeführt.

(Es können auch die portable Messgeräte verwendet werden).

## Aktivieren und Deaktivieren des Justiermodus

1. Öffnen Sie den Deckel des Messwertgebers. Die Drucktasten für die Justierung befinden sich auf der linken Seite der Hauptplatine.
2. Wenn die chemische Sensorreinigung zur Verfügung steht, sollte sie vor jeder Kalibrierung ausgeführt werden. Um die Sensorreinigung zu starten, drücken Sie mehrere Sekunden lang gleichzeitig die beiden **PURGE**-Tasten (auf der Hauptplatine). Die Anzeige blinkt mit kurzen Impulsen rot, bis die chemische Reinigung abgeschlossen ist (bis zu 6 Minuten).
3. Um den Justiermodus zu aktivieren, drücken Sie die Justiertaste **ADJ**.

4. Um die Justierung abzuschließen, drücken Sie erneut die Justiertaste **ADJ**.



**Abb. 68 Tasten zur Justierung und Reinigung**

Die Nummern in Abb. 68 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = LED-Anzeige
- 2 = Justiertaste
- 3 = Durch gleichzeitiges Drücken der PURGE-Tasten wird die chemische Sensorreinigung (falls verfügbar) gestartet

Das Menü **JUSTIERUNG** wird durch Drücken der Justiertaste **ADJ** auf der Hauptplatine im Messwertgeber geöffnet.



**Abb. 69 Justierungsmenü**

**Tabelle 28 LED-Anzeige**

LED-Anzeige	Beschreibung
LED aus	Justierung gesperrt
LED ein	Justierung möglich
LED blinkt gleichmäßig	Messung nicht stabilisiert
LED blinkt mit kurzen Impulsen	Chemische Sensorreinigung wird durchgeführt

**HINWEIS**

Wenn Sie eine beheizte Feuchtesonde (**optional 907023/337B**) verwenden, wird die Sondenbeheizung unterbrochen, sobald Sie die Justiertaste **ADJ** drücken. Warten Sie, bis die Sonde die Umgebungstemperatur erreicht hat, bevor Sie mit dem Kalibriervorgang beginnen.

**HINWEIS**

Im Justiermodus wird ein fester Druckkompensationswert von 1 013,25 hPa verwendet.

## Justierung der relativen Feuchte

### Drucktasten

Eine einfache Justierung mittels Drucktasten wird mit zwei Referenzwerten für die relative Feuchte ausgeführt: 11 %rF (LiCl) und 75 %rF (NaCl).

1. Führen Sie die chemische Sensorreinigung durch (falls verfügbar).

#### LiCl-Referenz

2. Drücken Sie auf der Hauptplatine die Justiertaste **ADJ** (siehe Abb. 68 Seite 142), um den Justiermodus zu aktivieren. Die LED-Anzeige beginnt zu blinken.
3. Entfernen Sie den Filter von der Sonde, und führen Sie die Sonde in eine Messöffnung der LiCl-Referenzkammer (11 %rF) eines Feuchtekalibrators ein.
4. Warten Sie mindestens 30 Minuten, bis sich der Sensor stabilisiert hat. (LED-Anzeige leuchtet ununterbrochen). Solange sich der Sensor nicht stabilisiert hat (LED-Anzeige blinkt), kann keine Justierung vorgenommen werden.
5. Sobald die LED-Anzeige ununterbrochen leuchtet, drücken Sie die Taste **LiCl-11%**, um den 11 %rF-Punkt zu justieren. Wenn die Justierung abgeschlossen ist, kehrt der Messwertgeber in den normalen Betriebsmodus zurück (LED-Anzeige leuchtet nicht).

## NaCl-Referenz

6. Zum Justieren der zweiten Referenz (75 %rF) drücken Sie die Justiertaste **ADJ**, um den Justiermodus zu aktivieren. Die LED-Anzeige beginnt zu blinken.
7. Führen Sie die Sonde in eine Messöffnung der NaCl-Kammer (75 %rF) eines Feuchtekalibrators ein.
8. Warten Sie mindestens 30 Minuten, bis sich der Sensor stabilisiert hat. (LED-Anzeige leuchtet ununterbrochen). Solange sich der Sensor nicht stabilisiert hat (LED-Anzeige blinkt), kann keine Justierung vorgenommen werden.
9. Drücken Sie die Taste **NaCl 75 %**, um den 75 %rF-Punkt zu justieren. Wenn die Justierung abgeschlossen ist, kehrt der Messwertgeber in den normalen Betriebsmodus zurück (LED-Anzeige leuchtet nicht).

## Verwenden der Anzeige/Tastatur

Die Differenz zwischen den beiden Feuchte-Referenzwerten muss mindestens 50 %rF betragen.

1. Führen Sie die chemische Sensorreinigung durch (falls verfügbar).
2. Drücken Sie die Justiertaste **ADJ**, um das Menü **JUSTIERUNG** zu öffnen.
3. Wählen Sie **RH-Messung justieren**, und drücken Sie die Pfeiltaste **►**.
4. Wählen Sie **1-Punkt/2-Punkt-Justierung**, und drücken Sie **START**.
5. Wählen Sie die gewünschte Referenz, und drücken Sie **WÄHLEN**.



Abb. 70 Wahl des Referenztyps an Punkt 1

6. Entfernen Sie den Filter von der Sonde, und führen Sie die Sonde in eine Messöffnung der Referenzkammer für den unteren Wert ein (z. B. LiCl: 11 %rF).
7. Warten Sie mindestens 30 Minuten, bis sich der Sensor stabilisiert hat. Verfolgen Sie die Stabilisierung auf der grafischen Anzeige.
8. Drücken Sie dann **FERTIG**. Wenn Sie den Referenzwert **Manuell** gewählt haben, geben Sie jetzt mit den Pfeiltasten den Referenzwert ein.  
Bei der 2-Punkt-Justierung verfahren Sie mit dem nächsten Justierpunkt wie vorstehend beschrieben.
9. Bestätigen Sie die Justierung mit **JA**. Drücken Sie **OK**, um zum Justierungsmenü zurückzukehren.
10. Drücken Sie **BEENDEN**, um die Justierung abzuschließen und zur Grundanzeige zurückzukehren. Bevor Sie den Justiermodus beenden, geben Sie die Justierinformationen in das Gerät ein. Siehe unter Eingabe der Justierinformationen auf Seite 150.

## Verwenden der seriellen Schnittstelle

Die Differenz zwischen den beiden Feuchte-Referenzwerten muss mindestens 50 %rF betragen.

1. Verbinden Sie den Messwertgeber mit einem PC. Siehe Serielle Schnittstelle auf Seite 70. Öffnen Sie ein Terminalprogramm.
2. Führen Sie die chemische Sensorreinigung durch (falls verfügbar).
3. Drücken Sie die Justiertaste **ADJ**.
4. Entfernen Sie den Filter von der Sonde, und führen Sie die Sonde in eine Messöffnung der Referenzkammer für den unteren Wert ein (z. B. LiCl: 11 %rF).
5. Geben Sie den Befehl **CRH** ein, und drücken Sie **ENTER**.

### CRH

6. Warten Sie mindestens 30 Minuten, bis sich der Sensor stabilisiert hat.
7. Geben Sie **C** ein, und drücken Sie mehrmals **ENTER**, um zu überprüfen, ob sich der Messwert stabilisiert hat.

8. Wenn der Messwert stabil ist, geben Sie hinter dem Fragezeichen den Feuchte-Referenzwert ein, und drücken Sie **ENTER**.

>crh

```
RH : 11.25 Ref1 ? c
RH : 11.25 Ref1 ? c
RH : 11.25 Ref1 ? c
RH : 11.24 Ref1 ? c
RH : 11.24 Ref1 ? 11.3
Press any key when ready ...
```

9. Das Gerät ist jetzt zum Justieren des oberen Referenzwerts bereit. Führen Sie die Sonde in eine Messöffnung der Referenzkammer für den oberen Wert ein (z. B. NaCl: 75 %rF). Drücken Sie dann eine beliebige Taste.
10. Warten Sie etwa 30 Minuten, bis sich die Sonde stabilisiert hat. Sie können die Stabilisierung verfolgen, indem Sie **C** eingeben und **ENTER** drücken.
11. Sobald der Messwert stabil ist, geben Sie hinter dem Fragezeichen den oberen Referenzwert ein, und drücken Sie **ENTER**.

>crh

```
RH : 11.25 Ref1 ? c
RH : 11.24 Ref1 ? c
RH : 11.24 Ref1 ? 11.3
Press any key when ready ...
```

```
RH : 75.45 Ref2 ? c
RH : 75.57 Ref2 ? c
RH : 75.55 Ref2 ? c
RH : 75.59 Ref2 ? 75.5
OK
>
```

12. **OK** bedeutet, dass die Justierung erfolgreich war und die neuen Kalibrierkoeffizienten berechnet und gespeichert wurden. Geben Sie die Justierinformationen (Datum und Text) in den Speicher des Messwertgebers ein. Siehe Befehle **CTEXT** und **CDATE**.
13. Drücken Sie die Justiertaste **ADJ** auf der Hauptplatine, um die Justierung abzuschließen.
14. Nehmen Sie die Sonde aus der Referenzumgebung, und setzen Sie den Filter wieder ein.

## Justierung der relativen Feuchte nach Sensorwechsel

### Verwenden der Anzeige/Tastatur

Bei Verwendung der optionalen Anzeige/Tastatur folgen Sie den Anweisungen in Verwenden der Anzeige/Tastatur auf Seite 144, doch wählen Sie **Neuen RH-Sensor just.** (anstatt **1-Punkt/2-Punkt-Justierung**).

### Verwenden der seriellen Schnittstelle

Nach Wechseln des Sensors verfahren Sie wie vorstehend beschrieben. Geben Sie statt **CRH** den Befehl **FCRH** ein.

#### FCRH

##### Beispiel:

```
>FCRH
RH   :    1.82 1. ref   ?    0
Press any key when ready...
RH   :    74.22   2. ref   ? 75
OK
>
```

OK bedeutet, dass die Kalibrierung erfolgreich abgeschlossen ist.

## Justierung der Temperatur

### Verwenden der Anzeige/Tastatur

1. Drücken Sie die Justiertaste **ADJ** auf der Hauptplatine, um das Menü **JUSTIERUNG** zu öffnen. Wenn Sie zum Messen eine beheizte Sonde verwenden, wird die Sondenbeheizung unterbrochen, sobald Sie die Justiertaste **ADJ** drücken. Warten Sie lange genug, bis die Sonde der Umgebungstemperatur entspricht.
2. Wählen Sie **► T-Messung justieren**, und drücken Sie die Pfeiltaste **►**.
3. Wählen Sie **1-Punkt/2-Punkt-Justierung**, und drücken Sie **START**.

4. Entfernen Sie den Filter von der Sonde, und führen Sie die Sonde in die Referenztemperatur ein.
5. Warten Sie mindestens 30 Minuten, bis sich der Sensor stabilisiert hat. Verfolgen Sie die Stabilisierung auf der grafischen Anzeige.
6. Drücken Sie dann **FERTIG**. Geben Sie mit den Pfeiltasten die Referenztemperatur ein.  
  
Bei der 2-Punkt-Justierung verfahren Sie mit dem nächsten Justierpunkt wie vorstehend beschrieben. Die Differenz zwischen den beiden Referenztemperaturen muss mindestens 30 °C betragen.
7. Drücken Sie **OK**. Bestätigen Sie die Justierung durch Drücken von **JA**.
8. Drücken Sie **OK**, um zum Justierungs Menü zurückzukehren.
9. Drücken Sie **BEENDEN**, um die Justierung abzuschließen und zur Grundanzeige zurückzukehren.

## Verwenden der seriellen Schnittstelle

1. Drücken Sie die Justiertaste **ADJ** auf der Hauptplatine, um den Justiermodus zu aktivieren. Wenn Sie zum Messen eine beheizte Sonde verwenden, wird die Sondenbeheizung unterbrochen, sobald Sie die Justiertaste **ADJ** drücken. Warten Sie lange genug, bis die Sonde der Umgebungstemperatur entspricht.
2. Entfernen Sie den Sondenfilter, und führen Sie die Sonde in die Referenztemperatur ein.
3. Geben Sie den Befehl **CT** oder (bei zusätzlicher T-Sonde **CTA**) ein, und drücken Sie **ENTER**.

**CT**

oder bei zusätzlicher T-Sonde:

**CTA**

4. Geben Sie **C** ein, und drücken Sie mehrmals **ENTER**, um zu überprüfen, ob sich der Messwert stabilisiert hat. Warten Sie, bis sich der Messwert stabilisiert hat, geben Sie hinter dem Fragezeichen die Referenztemperatur ein, und drücken Sie dreimal **ENTER**.

Bei Verwendung von zwei Referenztemperaturen (2-Punkt-Kalibrierung) drücken Sie nur zweimal **ENTER**, und führen Sie die Sonde in die zweite Referenz ein. Wenn der Messwert stabil ist, geben Sie hinter dem Fragezeichen die Referenztemperatur ein, und drücken Sie **ENTER**. Die Differenz zwischen den beiden Referenztemperaturen muss mindestens 30 °C betragen.

Beispiel (1-Punkt-Justierung):

```
>ct
T   :   16.06  Ref1 ? c
T   :   16.06  Ref1 ? c
T   :   16.06  Ref1 ? c
T   :   16.06  Ref1 ? c
T   :   16.06  Ref1 ? c
T   :   16.06  Ref1 ? 16.0
Press any key when ready ...
T   :   16.06  Ref2 ?
OK
>
```

5. **OK** bedeutet, dass die Kalibrierung erfolgreich abgeschlossen ist. Geben Sie die Kalibrierinformationen (Datum und Text) in den Speicher des Messwertgebers eins. Siehe serielle Befehle **CTEXT** und **CDATE**.
6. Drücken Sie die Justiertaste **ADJ** auf der Hauptplatine, um die Justierung abzuschließen.
7. Nehmen Sie die Sonde aus der Referenzumgebung, und setzen Sie den Filter wieder ein.

## Justierung der Analogausgänge

Beim Kalibrieren eines Analogausgangs werden für den Analogausgang folgende Werte erzwungen:

- Stromausgang: 2 mA und 18 mA
- Spannungsausgang: 10 % und 90 % des Bereichs

Verbinden Sie den Messwertgeber mit einem kalibrierten Strom/Voltmeter, um abhängig vom gewählten Ausgangstyp entweder den Strom oder die Spannung zu messen.

## Verwenden der Anzeige/Tastatur

1. Drücken Sie die Justiertaste **ADJ**, um das Menü **JUSTIERUNG** zu öffnen.

2. Wählen Sie **Analogausgänge justieren**, und drücken Sie die Pfeiltaste ►.
3. Wählen Sie **Analogausgang 1/2 justieren**, und drücken Sie **START**.
4. Messen Sie den ersten Analogausgang mit einem Multimeter. Geben Sie den gemessenen Wert mit den Pfeiltasten ein. Drücken Sie **OK**.
5. Messen Sie den zweiten Analogausgangswert mit einem Multimeter. Geben Sie den gemessenen Wert mit den Pfeiltasten ein. Drücken Sie **OK**.
6. Drücken Sie **OK**, um zum Justiermenü zurückzukehren.
7. Drücken Sie **BEENDEN**, um die Justierung abzuschließen und zur Grundanzeige zurückzukehren.

## Verwenden der seriellen Schnittstelle

Verwenden Sie den Befehl **ACAL**, und geben Sie jeweils den vom Multimeter gemessenen Wert ein. Drücken Sie **ENTER**.

### ACAL

Beispiel (Stromausgänge):

```
>ACAL
Ch1 I1 (mA) ? 2.046
Ch1 I2 (mA) ? 18.087
Ch2 I1 (mA) ? 2.036
Ch2 I2 (mA) ? 18.071
>
```

## Eingabe der Justierinformationen

Die Informationen zur Justierung werden mit den Geräteinformationen angezeigt. Siehe Geräteinformationen auf Seite 102

## Verwenden der Anzeige/Tastatur

1. Wenn Sie sich nicht im Justiermenü befinden, drücken Sie die Justiertaste **ADJ** auf der Hauptplatine, um das Menü **JUSTIERUNG** zu öffnen.
2. Wählen Sie **Justierungs-Info**, und drücken Sie die Pfeiltaste **►**.
3. Wählen Sie **Datum**, und drücken Sie **EINSTELLEN**. Wählen Sie mit den Pfeiltasten das Datum. Drücken Sie **OK**.
4. Wählen Sie **i**, und drücken Sie **EINSTELLEN**. Geben Sie mit den Pfeiltasten einen maximal 17 Zeichen langen Informationstext ein. Drücken Sie **OK**.
5. Drücken Sie **BEENDEN**, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

## Verwenden der seriellen Schnittstelle

### CTEXT

Mit dem Befehl **CTEXT** können Sie Text in das Justierinformationsfeld eingeben.

#### Beispiel:

```
>ctext
Adjust. info    : (not set) ? HMK15
>
```

### CDATE

Mit dem Befehl **CDATE** können Sie das Datum in das Justierinformationsfeld eingeben. Verwenden Sie hierzu das Datumsformat JJJJ-MM-TT.

#### Beispiel:

```
>cdate
Adjust. date    : (not set) ? 2008-05-21
>
```

Betriebsanleitung \_\_\_\_\_

# KAPITEL 7

## TECHNISCHE DATEN

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten des Produkts.

### Spezifikationen

#### Klassifizierung

##### Relative Feuchte

Messbereich	0 ... 100 %rF
Genauigkeit (inkl. Nichtlinearität, Hysterese und Wiederholbarkeit)	
mit HUMICAP <sup>®</sup> 180 HUMICAP <sup>®</sup> 180R HUMICAP <sup>®</sup> 180C	für typische Anwendungen für typische Anwendungen (Standard) für Anwendungen mit chemischer Sensorreinigung und/oder beheizter Sonde
HUMICAP <sup>®</sup> 180RC	für Anwendungen mit chemischer Sensorreinigung und/oder beheizter Sonde
bei +15 ... 25 °C	± 1 %rF (0 ... 90 %rF) ± 1,7 %rF (90 ... 100 %rF)
bei -20 ... +40 °C	± (1,0 + 0,008 x Messwert) %rF
bei -40 ... +180 °C	± (1,5 + 0,015 x Messwert) %rF
mit HUMICAP <sup>®</sup> 180L2	für Anwendungen in anspruchsvoller chemischer Umgebung
bei -10 ... +40 °C	± (1,0 + 0,01 x Messwert) %rF
bei -40 ... +180 °C	± (1,5 + 0,02 x Messwert) %rF
Unsicherheit der Werkskalibrierung (+20 °C)	
	± 0,6 %rF (0 ... 40 %rF) ± 1,0 %rF (40 ... 97 %rF) (Definiert als ± 2 Standardabweichungsgrenzwerte. Kleine Abweichungen möglich, siehe auch Kalibrierzertifikat.)

Ansprechzeit (90 %) für HUMICAP®180, HUMICAP®180C und HUMICAP®180L2 bei 20 °C in ruhender Luft

- 8 s mit Gitterfilter
- 20 s mit Gitter- u. Edelstahlnetzfilter
- 40 s mit Sinterfilter

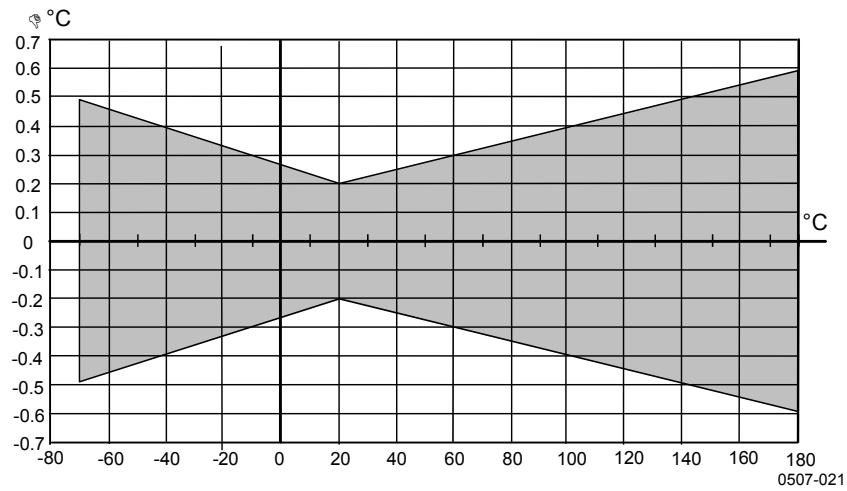
Ansprechzeit (90 %) für HUMICAP®180R und HUMICAP®180RC bei 20 °C in 0,1 m/s Luftströmung

- 17 s mit Gitterfilter
- 50 s mit Gitter- u. Edelstahlnetzfilter
- 60 s mit Sinterfilter

### Temperatur (und Betriebsdruckbereiche)

907023/331	-40 ... +60 °C
907023/333 (80 °C)	-40 ... +80 °C
907023/333 (120 °C)	-40 ... +120 °C
907023/334	-70 ... +180 °C
	0 ... 10 MPa (0 ... 100 bar)
907023/335 (dampfdicht)	-70 ... +180 °C
907023/337 (dampfdicht)	-70 ... +180 °C
907023/338	-70 ... +180 °C
	0 ... 4 MPa (0 ... 40 bar)

Genauigkeit bei +20 °C  $\pm 0,2$  °C  
 Genauigkeit nach Temperaturbereich (siehe Grafik unten):



**Abb. 71 Genauigkeit über Temperaturbereich**

Platin-Chip-Tempersensor

Pt 100 (DIN EN 60 751; 1/3 DIN Kl. B)

## Optionale Temperatursonde

Messung der Temperatur	
Bereich:	-70 ... +180 °C
Typische Genauigkeit:	0,1 °C
Sensor:	Pt100 DIN EN 60 751 Klasse 1/4 B
Kabellänge:	2 m, 5 m und 10 m
Druckdicht:	bis 7 bar
Sondenmaterial:	Edelstahl

## Abgeleitete Größen

Tabelle 29 Abgeleitete Größen (typische Bereiche)

Größe	Sonde 907023/331	Sonde 907023/333	Sonden 907023/334/335/337/338
Taupunkttemperatur	-20 ... +60 °C	-20 ... +80 (+120)°C	-20 ... +100 °C
Mischungsverhältnis	0...160 g/kg trockene Luft	0...500 g/kg trockene Luft	0...500 g/kg trockene Luft
Absolute Feuchte	0 ... 160 g/m <sup>3</sup>	0 ... 500 g/m <sup>3</sup>	0 ... 500 g/m <sup>3</sup>
Feuchttemperatur	0 ... 60 °C	0 ... +100 °C	0 ... +100 °C
Enthalpie	-40 ... +1500 kJ/kg	-40 ... +1500 kJ/kg	-40 ... +1500 kJ/kg
Wasserdampfdruck	0 ... 1000 hPa	0 ... 1000 hPa	0 ... 1000 hPa

## Genauigkeit der abgeleiteten Größen

Die Genauigkeit der abgeleiteten Größen hängt von der Kalibriergenauigkeit der Feuchte- und Temperatursensoren ab. Die nachstehenden Angaben gelten für ± 2 %rF und ± 0,2 °C.

### Genauigkeit der Taupunkttemperatur °C

Temp.	Relative Feuchte									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	1,86	1,03	0,76	0,63	0,55	0,50	0,46	0,43	—	—
-20	2,18	1,19	0,88	0,72	0,62	0,56	0,51	0,48	—	—
0	2,51	1,37	1,00	0,81	0,70	0,63	0,57	0,53	0,50	0,48
20	2,87	1,56	1,13	0,92	0,79	0,70	0,64	0,59	0,55	0,53
40	3,24	1,76	1,27	1,03	0,88	0,78	0,71	0,65	0,61	0,58
60	3,60	1,96	1,42	1,14	0,97	0,86	0,78	0,72	0,67	0,64
80	4,01	2,18	1,58	1,27	1,08	0,95	0,86	0,79	0,74	0,70
100	4,42	2,41	1,74	1,40	1,19	1,05	0,95	0,87	0,81	0,76
120	4,86	2,66	1,92	1,54	1,31	1,16	1,04	0,96	0,89	0,84
140	5,31	2,91	2,10	1,69	1,44	1,26	1,14	1,05	0,97	0,91
160	5,80	3,18	2,30	1,85	1,57	1,38	1,24	1,14	1,06	0,99

### Genauigkeit des Mischungsverhältnisses g/kg (Umgebungsdruck 1 013 mbar)

Temp.	Relative Feuchte									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	—	—
-20	0,017	0,018	0,019	0,021	0,022	0,023	0,025	0,026	—	—
0	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13
20	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49
40	0,97	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,46	1,54	1,62
60	2,68	2,91	3,16	3,43	3,72	4,04	4,38	4,75	5,15	5,58
80	6,73	7,73	8,92	10,34	12,05	14,14	16,71	19,92	24,01	29,29
100	16,26	21,34	28,89	40,75	60,86	98,85	183,66	438,56	—	—
120	40,83	74,66	172,36	—	—	—	—	—	—	—

### Genauigkeit der Feuchttemperatur °C

Temp.	Relative Feuchte									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	—	—
-20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	—	—
0	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31
20	0,45	0,45	0,45	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,42	0,42
40	0,84	0,77	0,72	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52
60	1,45	1,20	1,03	0,91	0,83	0,76	0,71	0,67	0,63	0,60
80	2,23	1,64	1,32	1,13	0,99	0,89	0,82	0,76	0,72	0,68
100	3,06	2,04	1,58	1,31	1,14	1,01	0,92	0,85	0,80	0,75
120	3,85	2,40	1,81	1,48	1,28	1,13	1,03	0,95	0,88	0,83
140	4,57	2,73	2,03	1,65	1,41	1,25	1,13	1,04	0,97	0,91
160	5,25	3,06	2,25	1,82	1,55	1,37	1,24	1,13	1,05	0,99

### Genauigkeit der absoluten Feuchte g/m³

Temp.	Relative Feuchte									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	—	—
-20	0,023	0,025	0,027	0,029	0,031	0,032	0,034	0,036	—	—
0	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17
20	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55
40	1,08	1,13	1,18	1,24	1,29	1,34	1,39	1,44	1,49	1,54
60	2,73	2,84	2,95	3,07	3,18	3,29	3,40	3,52	3,63	3,74
80	6,08	6,30	6,51	6,73	6,95	7,17	7,39	7,61	7,83	8,05
100	12,2	12,6	13,0	13,4	13,8	14,2	14,6	15,0	15,3	15,7
120	22,6	23,3	23,9	24,6	25,2	25,8	26,5	27,1	27,8	28,4
140	39,1	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	45,9	46,9	47,9
160	63,5	64,9	66,4	67,8	69,2	70,7	72,1	73,5	74,9	76,4

## Taupunkttemperatur (Beheizte Sonde 907023/337)

Suchen Sie nach dem Schnittpunkt der Taupunkttemperaturkurve und dem Wert der Taupunktdifferenz (Prozesstemperatur - Taupunkttemperatur) auf der x-Achse, und lesen Sie die Genauigkeit der Taupunktmessung an der y-Achse ab.

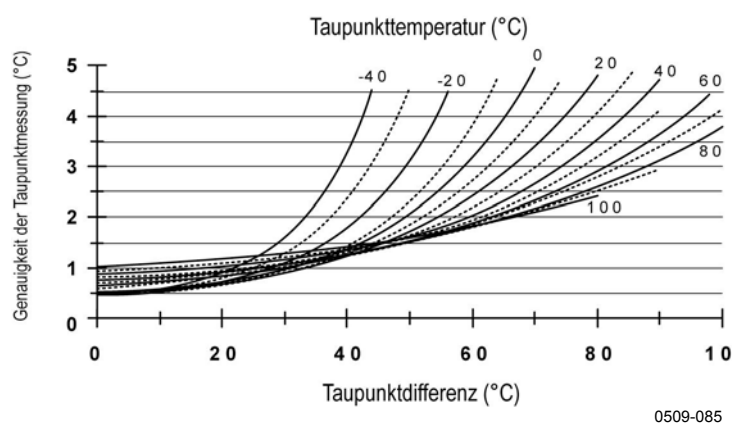


Abb. 72 Genauigkeit bei Taupunktmessung

## Betriebsumgebung

Betriebstemperaturbereich für Feuchtemessung	-70 ... +180 °C siehe Sondenspezifikationen
für Messwertgebergehäuse- Elektronik mit Anzeige	-40 ... +60 °C 0 ... +60 °C
Lagertemperaturbereich	-55 ... +80 °C
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN61326-1:1997 + Am1:1998 + Am2:2001; Industrieumgebung

## Ein- und Ausgänge

Betriebsspannung	10 ... 35 VDC, 24 VAC
mit optionalem Stromversorgungsmodul	100 ... 240 VAC, 50/60 Hz
Startzeit nach Einschalten	3 s
Leistungsaufnahme bei 20 °C ( $U_{in}$ 24 VDC)	
RS-232	max. 25 mA
$U_{out}$ 2 x 0 ... 1 V/ 0 ... 5 V/0...10 V	max. 25 mA
$I_{out}$ 2 x 0 ... 20 mA	max. 60 mA
Anzeige und Hintergrundbeleuchtung während Sensorreinigung	+ 20 mA
	max. + 110 mA
Analogausgänge (2 Standard, 3. optional)	
Stromausgang	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA
Spannungsausgang	0 ... 1 V, 0 ... 5 V, 0 ... 10 V
Genauigkeit der Analogausgänge bei 20 °C	$\pm 0,05$ % v. Ew.
Temperaturabhängigkeit der Analogausgänge	$\pm 0,005$ % / °C v. Ew.
Externe Lasten	
Stromausgänge	RL < 500 Ohm
0 ... 1V Ausgang	RL > 2 kOhm
0 ... 5 V und 0...10 V Ausgänge	RL > 10 kOhm
Max. Leitergröße	0,5 mm <sup>2</sup> (AWG 20) Litzen empfohlen
Digitale Ausgänge	RS-232, RS-485 (optional)
Relaisausgänge (optional)	0,5 A, 250 VAC, SPDT
Anzeige (optional)	LCD mit Hintergrundbeleuchtung, grafische Trendanzeige
Menüsprachen	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Japanisch, Russisch, Schwedisch, Finnisch, Chinesisch

## Mechanik

Kabeltülle	M20 x 1,5 für Kabeldurchmesser 8 ... 11mm (0,31 ... 0,43 Zoll)
Rohrverschraubung	1/2" NPT
Anschluss für Bedienerkabel (optional)	M12 Serie 8-poliger Stecker mit Buchse mit schwarzem 5 m Kabel
Option 1	mit Buchse mit Schraubklemmen
Option 2	
Sondenkabeldurchmesser	6,0 mm
907023/333 80 °C	5,5 mm
Andere Sonden	2 m, 5 m oder 10 m
Sondenkabellängen	
Material des Sondenrohrs	Chrombeschichteter ABS-Kunststoff
907023/331	AISI 316L
Andere Sonden	G-AlSi 10 Mg (DIN 1725)
Gehäusematerial	IP 65 (NEMA 4)
Gehäuseschutzart	

## Gewicht des Messwertgebers

**Tabelle 30** Gewicht des Messwertgebers (in kg)

Sondentyp	Sondenkabellänge		
	2 m	5 m	10 m
907023/333	1,1	1,2	1,5
907023/334	1,4	1,6	1,9
907023/335	1,3	1,4	1,7
907023/337	1,2	1,3	1,5
907023/338 178 mm	1,3	1,5	1,7
907023/338 400 mm	1,4	1,6	1,9

## Technische Daten der optionalen Module

### Netzmodul

Betriebsspannung	100 ... 240 VAC, 50/60 Hz
Anschlüsse	Schraubklemmen für 0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> Adern (AWG 20 ... 14)
Kabeltülle	Für Kabel mit 8 ... 11 mm Durchmesser
Betriebstemperatur	-40 ... +60 °C
Lagertemperaturbereich	-40 ... +70 °C
UL Aktenzeichen	E249387

### Analogausgangsmodule

Ausgänge	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA, 0 ... 1 V, 0 ... 5 V, 0 ... 10 V
Betriebstemperaturbereich	-40 ... +60 °C
Leistungsaufnahme	
$U_{out}$ 0 ... 1 V	max. 30 mA
$U_{out}$ 0 ... 5 V / 0 ... 10 V	max. 30 mA
$I_{out}$ 0 ... 20 mA	max. 60 mA
Externe Lasten	
Stromausgänge	$R_L < 500 \text{ Ohm}$
Max. Last + Kabelschleifenwiderstand	540 Ohm
0 ... 1 V	$R_L > 2.000 \text{ Ohm}$
0 ... 5 V und 0...10 V	$R_L > 10.000 \text{ Ohm}$
Lagertemperaturbereich	-55 ... +80 °C
3-polige Schraubklemme	
Max. Leitergröße	1,5 mm <sup>2</sup> (AWG16)

## Relaismodul

Betriebstemperaturbereich	-40 ... +60 °C
Betriebsdruckbereich	500 ... 1 300 mmHg
Leistungsaufnahme bei 24 V	max. 30 mA
Kontakt-SPDT (Change Over), z. B. Kontaktanordnung Form C	
$I_{\max}$	0,5 A, 250 VAC
$I_{\max}$	0,5 A, 30 VDC
Sicherheitsnorm für Relaiskomponente	IEC60950 UL1950
Lagertemperaturbereich	-55 ... +80 °C
3-polige Schraubklemme / Relais	
Max. Leitergröße	2,5 mm <sup>2</sup> (AWG14)

## RS-485-Modul

Betriebstemperaturbereich	-40 ... +60 °C
Betriebsarten	2-adrig (1 Paar) Halbduplex 4-adrig (2 Paar) Vollduplex
Max. Betriebsgeschwindigkeit	115,2 kBaud
Bus-Isolation	300 VDC
Leistungsaufnahme bei 24 V	max. 50 mA
Externe Lasten Standardlasten	32 RL > 10 kOhm
Lagertemperaturbereich	-55 ... +80 °C
Max. Leitergröße	1.5 mm <sup>2</sup> (AWG16)

## LAN-Schnittstellenmodul

Betriebstemperaturbereich	-40 ... +60 °C
Lagertemperaturbereich	-40 ... +85 °C
Betriebsfeuchtebereich	5 ... 95 % rF
Leistungsaufnahme bei 24 V	max. 60 mA
Ethernet-Typ	10/100Base-T
Anschluss	RJ45
Unterstützte Protokolle	Telnet, HTTP

## WLAN-Schnittstellenmodul

Betriebstemperaturbereich	-20 ... +60 °C
Lagertemperaturbereich	-40 ... +85 °C
Betriebsfeuchtebereich	5 ... 95 % rF
Leistungsaufnahme bei 24 V	max. 80 mA
Anschluss	RP-SMA
Unterstützte Protokolle	Telnet, HTTP
Sicherheit	WEP 64/128, WPA

## Datenloggermodul

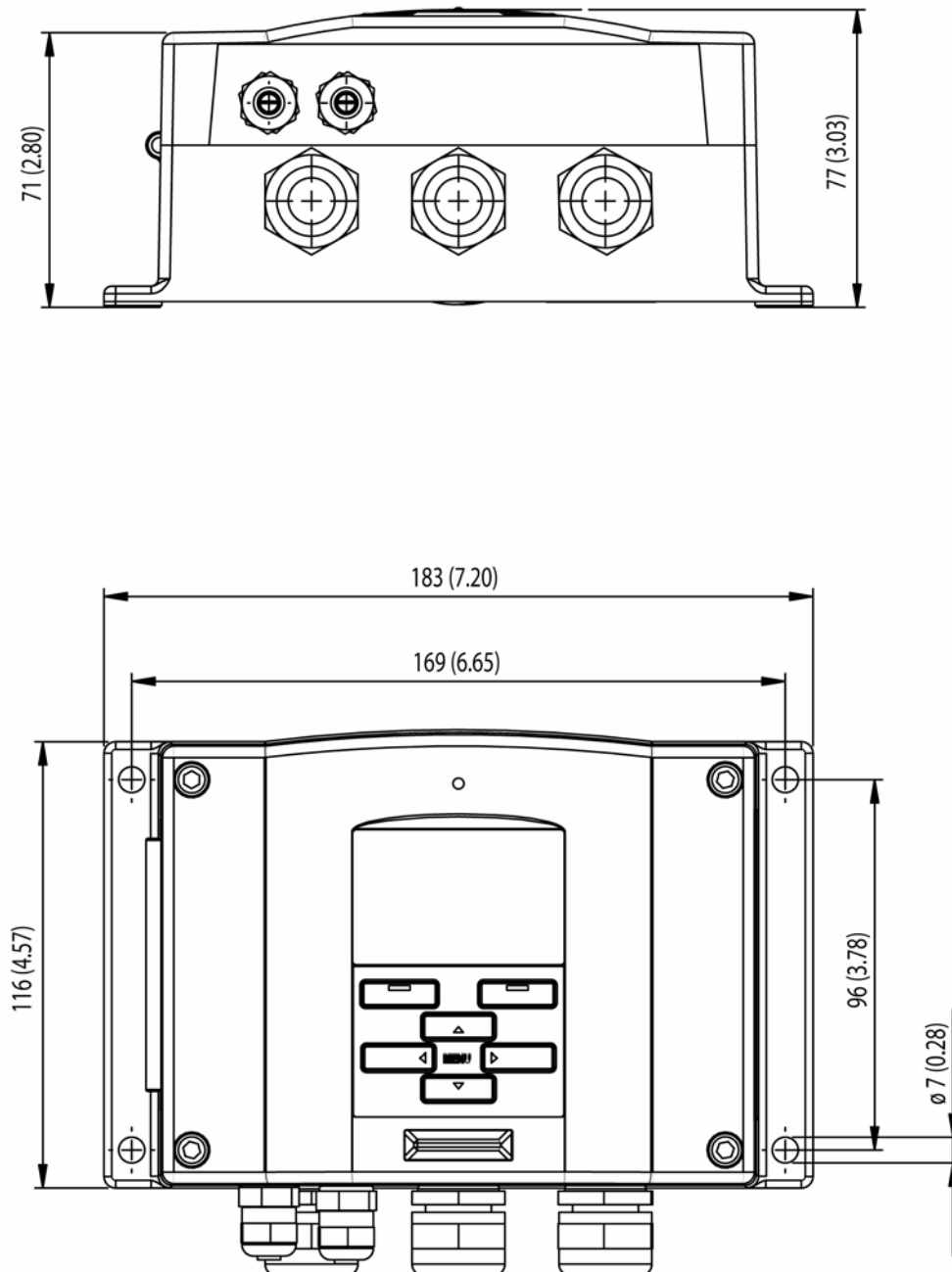
Betriebstemperaturbereich	-40 ... +60 °C
Lagertemperaturbereich	-55 ... +80 °C
Leistungsaufnahme bei 24 V	max. 10 mA
Erfasste Parameter	bis zu drei jeweils mit Trend/Min/Max-Werten
Erfassungsintervall	10 s (fest)
Maximaler Erfassungszeitraum	4 Jahre und 5 Monate
Erfasste Punkte	13,7 Millionen Punkte / Parameter
Genauigkeit der Uhr	besser als ± 2 Min/Jahr
Batterielebensdauer	
-40 ... +30 °C	7 Jahre
bei +30 ... +60 °C	5 Jahre

## Optionen und Zubehör

Beschreibung	Code	Verk.-Art.-Nr.
<b>MODULE</b>		
Relaismodul	RELAY-1	a.A.
Analogausgangsmodul	AOUT-1	a.A.
Getrenntes RS485-Modul	RS485-1	a.A.
Netzmodul	POWER-1	90/00502447
Galvanisches Trennmodul	DCDC-1	a.A.
<b>SENSOREN</b>		
HUMICAP180	HUMICAP180	90/00446614
HUMICAP180L2	HUMICAP180L2	a.A.
HUMICAP180R	HUMICAP180R	a.A.
PT100 Sensor	10429SP	a.A.
<b>FILTER</b>		
PPS-Kunststoffgitter mit Edelstahlnetz	DRW010281SP	90/00465144
PPS-Kunststoffgitterfilter	DRW010276SP	90/00465145
Sinterfilter AISI 316L	HM47280SP	90/00465143
Edelstahlfilter	HM47453SP	a.A.
Edelstahlfilter mit Membran	214848SP	90/00378136
<b>ZUBEHÖR FÜR MESSWERTGEBERMONTAGE</b>		
Wandmontagesatz	214829	a.A.
Montagesatz für Mast oder Rohrmontage	215108	a.A.
Regenschutz mit Montagesatz	215109	a.A.
Klammern für DIN-Tragschienen mit Montageplatte	215094	a.A.
Meteorologischer Montagesatz	MIK	a.A.
Panelmontage mit Rahmen	216038	a.A.
<b>ZUBEHÖR FÜR SONDENMONTAGE</b>		
<b>907023/334</b>		
Passkörper M22 x 1,5	17223SP	a.A.
Passkörper NPT1/2	17225SP	a.A.
<b>907023/335</b>		
Montageflansch für 907023/335	210696	90/00511237
<b>907023/337</b>		
Swagelok für 12 mm Sonde mit 3/8" ISO- Gewinde	SWG12ISO38	a.A.

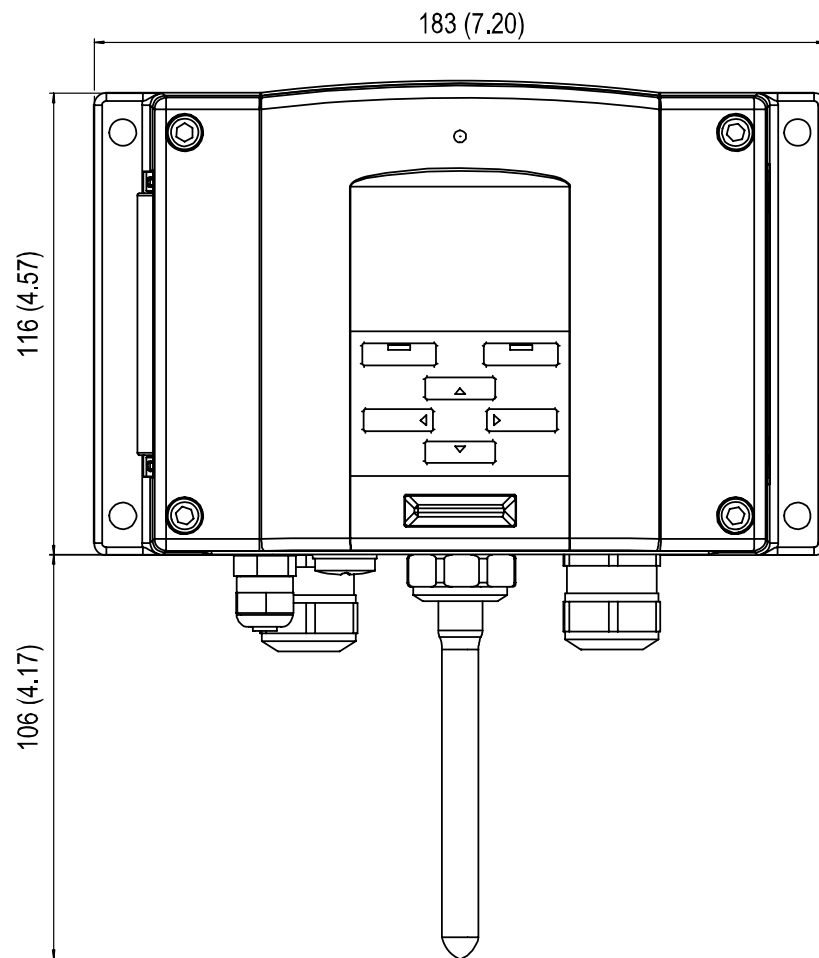
<b>Beschreibung</b>	<b>Code</b>	<b>Verk.-Art.-Nr.</b>
Swagelok für 12 mm Sonde mit 1/2" ISO-Gewinde	SWG12ISO12	a.A.
Swagelok für 12 mm Sonde mit 1/2" NPT-Gewinde	SWG12NPT12	a.A.
Swagelok für 6 mm Sonde mit 1/2" ISO-Gewinde	SWG6ISO12	a.A.
Swagelok für 6 mm Sonde mit 1/8" ISO-Gewinde	SWG6ISO18	a.A.
Swagelok für 6 mm Sonde mit 1/8" NPT-Gewinde	SWG6NPT18	a.A.
Kabelverschraubung M20 x 1,5 mit geteilter Dichtung	HMP247CG	a.A.
Kanalinstallationssatz für 907023/333 und 907023/337	210697	a.A.
Kanalinstallationssatz für Temperatursonde	215003	a.A.
<b>907023/338</b>		
Kugelhahn ISO1/2 mit Schweißverbindung	BALLVALVE-1	a.A.
Passkörper ISO1/2, solide Struktur	DRW212076SP	a.A.
Passkörper NPT1/2, solide Struktur	NPTFITBODASP	a.A.
Gewindeadapter ISO1/2 bis NPT1/2	210662SP	a.A.
Manuelles Presswerkzeug	HM36854SP	a.A.
Stopfensatz (ISO 1/2)	218773	a.A.
<b>ANSCHLUSSKABEL</b>		
Serielles Schnittstellenkabel	19446ZZ	a.A.
Serielles USB-RJ45-Schnittstellenkabel	219685	a.A.
MI70-Anschlusskabel mit RJ45-Stecker	211339	90/00477071
HMI41-Anschlusskabel mit RJ45-Stecker	25917ZZ	a.A.
<b>AUSGANGSKABEL FÜR 8-POLIGE VERBINDUNG</b>		
Anschlusskabel 5 m 8-polig M12 mit Buchse, schwarz	212142	a.A.
Anschlussbuchse 8-polig M12 mit Schraubklemmen	212416	a.A.
Stecker 8-polig M12 mit Kabel und Adapter	214806SP	a.A.
<b>KABELTÜLLEN</b>		
Kabelverschraubung M20 x 1,5 für 8...11 mm Kabel	214728SP	a.A.
Kabelverschraubung M20 x 1,5 für 11...14 mm Kabel	214729	a.A.
Kabelverschraubung M16 x 1,5 für Wandmontageplatten-Durchgang	216681SP	a.A.
Rohrverschraubung M20 x 1,5 für NPT1/2 Rohr	214780SP	a.A.
Dummstecker M20 x 1,5	214672SP	a.A.
<b>WINDOWS SOFTWARE</b>		
Software inkl. Datenkabel	215005	90/00476419
<b>Feuchte Sensorchecks</b>		
33%rF Magnesiumchlorid	907023/93-820	90/00332758
55%rF Magnesiumnitrat	907023/93-821	90/00332759
76%rF Natriumchlorid	907023/93-822	90/00332760

## Abmessungen (in mm/Zoll)



0506-035

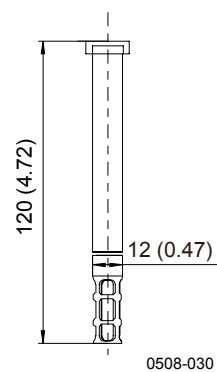
**Abb. 73** Abmessungen des Messwertgebergehäuses



0804-035

Abb. 74 Abmessungen der WLAN Antenne

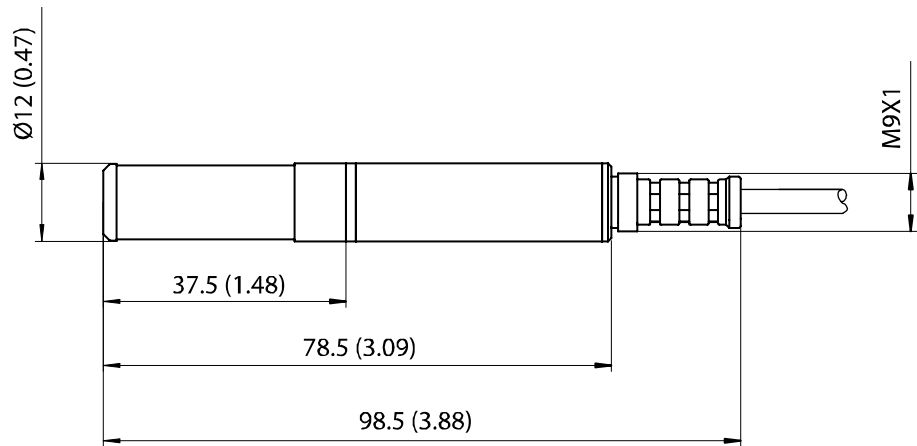
## 907023/331



0508-030

Abb. 75 Abmessungen der Sonde Typ 907023/331

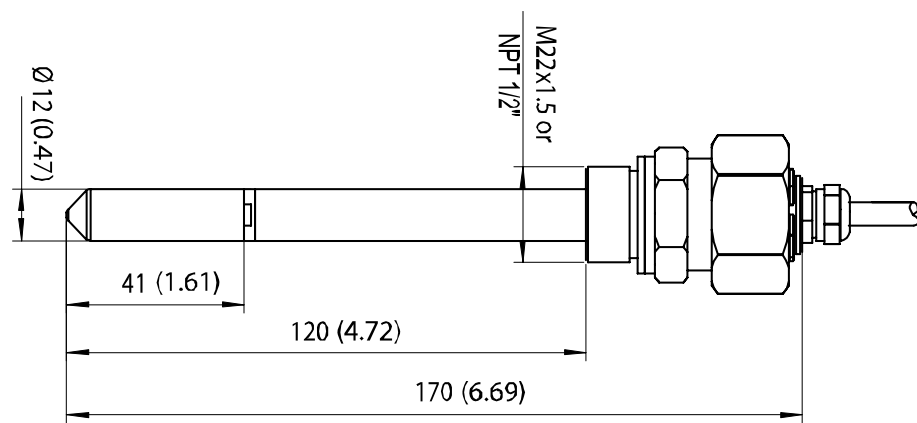
## 907023/333



0804-060

**Abb. 76** Abmessungen der Sonde Typ 907023/333

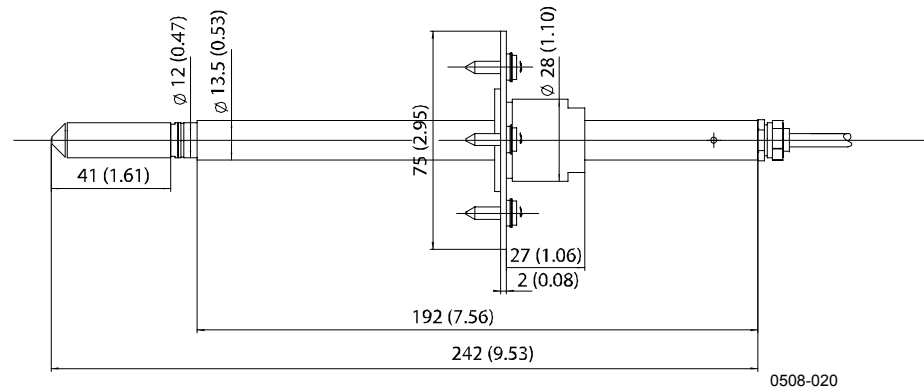
## 907023/334



0804-059

**Abb. 77** Abmessungen der Sonde Typ 907023/334

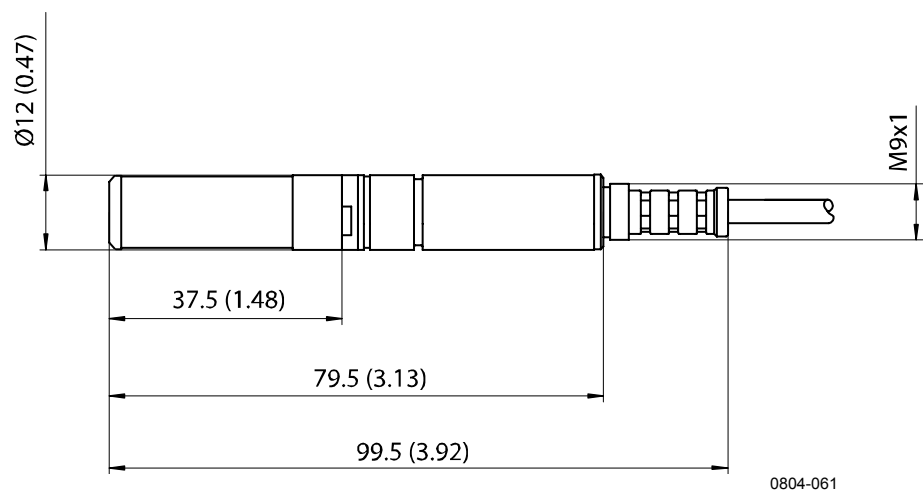
## 907023/335



**Abb. 78** Abmessungen der Sonde Typ 907023/335

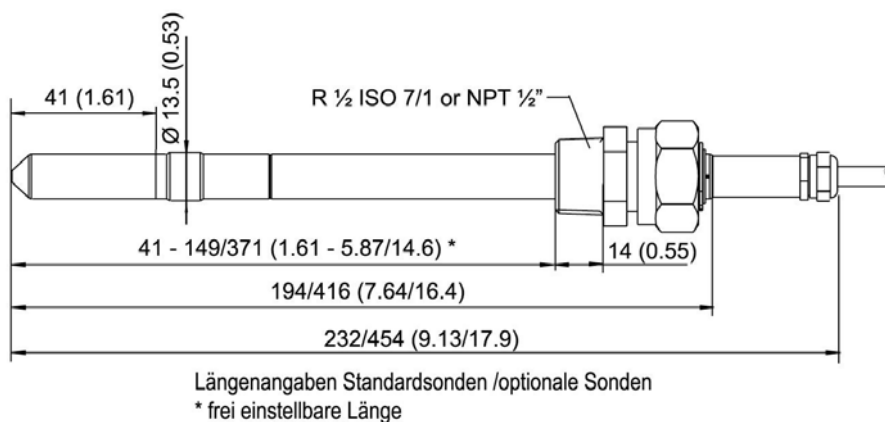
Für die Sonde des 907023/335 ist optional ein Flansch erhältlich.

## 907023/337



**Abb. 79** Abmessungen der Feuchtesonde Typ 907023/337

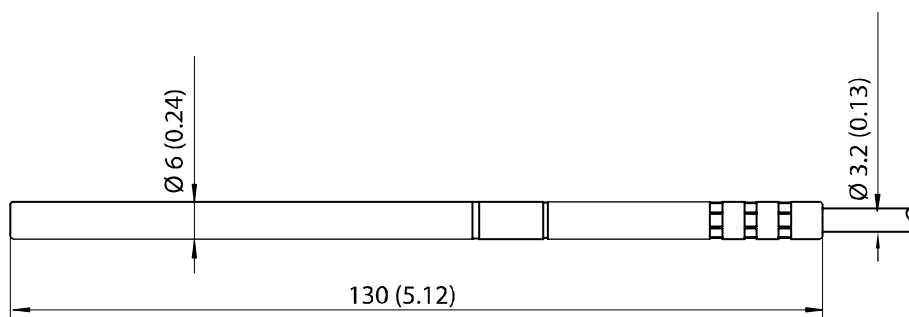
# 907023/338



0508-078

**Abb. 80** Abmessungen der Sonde Typ 907023/338

# Temperatursonde



0804-062

**Abb. 81** Abmessungen der optionalen Temperatursonde Typ 907023/337B

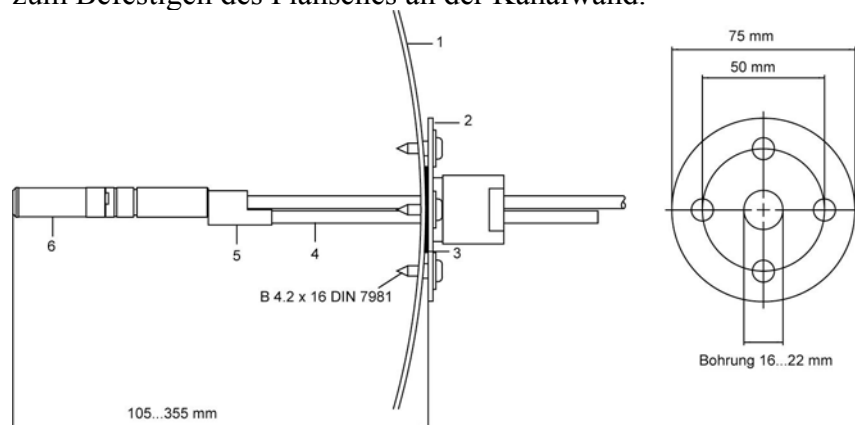
Betriebsanleitung \_\_\_\_\_

## ANHANG A

# SONDENMONTAGESÄTZE MIT MONTAGEBEISPIELEN

## Kanalinstallationssätze (für Typenreihe 907023/333/337/335)

Der Kanalinstallationssatz enthält einen Flansch, einen Dichtungsring, eine Trägerstange, ein Teil zum Befestigen der Sonde und Schrauben zum Befestigen des Flansches an der Kanalwand.



**Abb. 82 Kanalinstallationssatz**

Die Nummern in Abb. 82 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Kanalwand
- 2 = Flansch
- 3 = Dichtungsring
- 4 = Trägerstange (im Installationssatz für Typ 907023/335 nicht enthalten)
- 5 = Teil zur Befestigung der Sonde (an Trägerstange)
- 6 = Relative Feuchtesonde

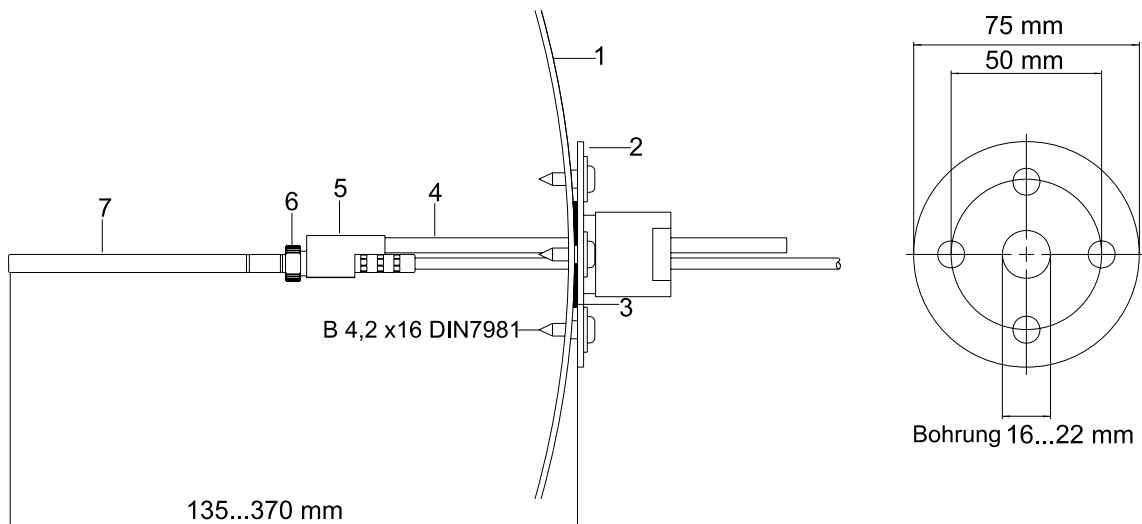
Die Nummern in Abb. 82 oben kennzeichnen Folgendes:

**HINWEIS**

Bei einer größeren Temperaturdifferenz zwischen dem Kanal und Luft außerhalb des Kanals muss die Trägerstange so tief wie möglich im Kanal montiert werden. Dadurch lassen sich Fehler durch Wärmeleitung entlang der Trägerstange und des Kabels vermeiden.

## Kanalinstallationsatz Temperatursonde (für Typ 907023/337B)

Der Kanalinstallationsatz für die T-Sonde enthält einen Flansch, eine Trägerstange, ein Teil zum Befestigen der Sonde, einen Dichtungsring und 4 Befestigungsschrauben.



0509-097

**Abb. 83 Kanalinstallationsatz für T-Sonde**

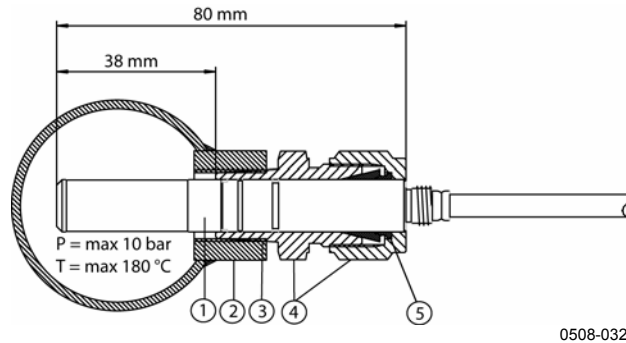
Die Nummern in Abb. 83 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Kanalwand
- 2 = Flansch
- 3 = Dichtungsring
- 4 = Trägerstange
- 5 = Sondenhalter (an Trägerstange zu befestigen)
- 6 = Arretierhülse (an Sondenhalter zu befestigen)
- 7 = Temperatursonde (an Arretierhülse zu befestigen)

## Druckdichte Swagelok-Montagesätze (für Typ 907023/337)

### Montage der Taupunktsonde

Der Swagelok-Montagesatz für relative Feuchtesonden umfasst einen Swagelok-Anschluss mit ISO3/8" oder NPT1/2" Gewinde. JUMO Bestell-Nr.: SWG12ISO38 oder SWG12NPT12.



0508-032

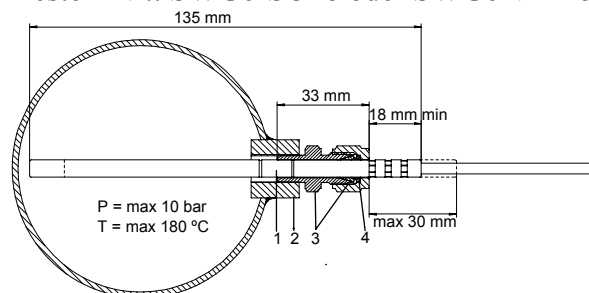
**Abb. 84** Swagelok-Montagesatz für rF-Sonde

Die Nummern in Abb. 84 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Relative Feuchtesonde
- 2 = Kanalverbindung
- 3 = ISO3/8" oder NPT1/2" Gewinde
- 4 = Swagelok-Anschluss
- 5 = Metallringe

### Montage der Temperatursonde

Der Swagelok-Montagesatz für Temperatursonden umfasst einen Swagelok-Anschluss mit ISO3/8" oder NPT1/8" Gewinde. JUMO Bestell-Nr.: SWG6ISO18 oder SWG6NPT18.



0508-016

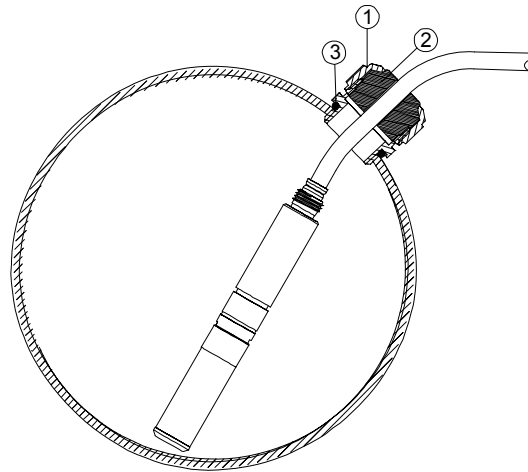
**Abb. 85** Swagelok-Montagesatz für T-Sonde

Die Nummern in Abb. 85 unten kennzeichnen Folgendes:

- 1 = T-Sonde
- 2 = Kanalverbindung
- 3 = Swagelok-Anschluss
- 4 = Metallringe

## Beispiele für druckdichte Montage mit Kabelverschraubung

### Montage der Feuchtesonde (TYP 907023/333/337)

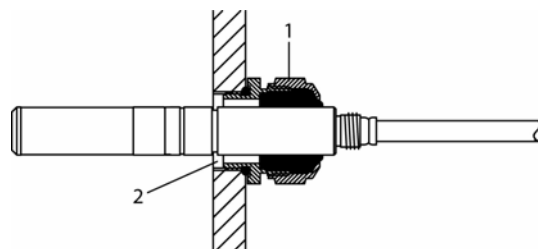


0508-026

**Abb. 86 Kabelmontage mit Kabelverschraubung**

Die Nummern in Abb. 86 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Mutter (am Gehäuse zu befestigen)
- 2 = Dichtung
- 3 = Gehäuse und Dichtungsring



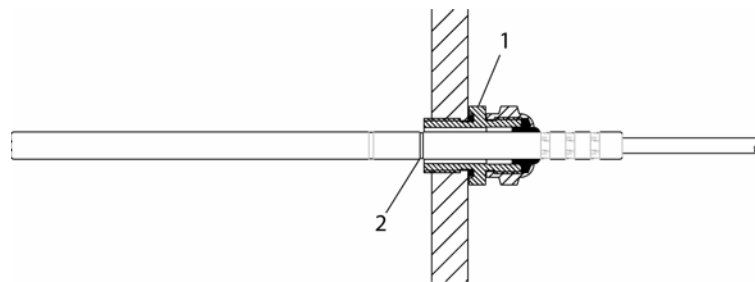
0508-018

**Abb. 87 Sondenmontage mit Kabelverschraubung**

Die Nummern in Abb. 87 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = AGRO 1160.20.145 (T= -40...+100 °C) Bei JUMO leider nicht erhältlich.
- 2 = Verwenden Sie in unter Druck stehenden Bereichen einen Sicherungsring (z. B. 11× 1 DIN471).

## Montage der Temperatursonde (907023/337)



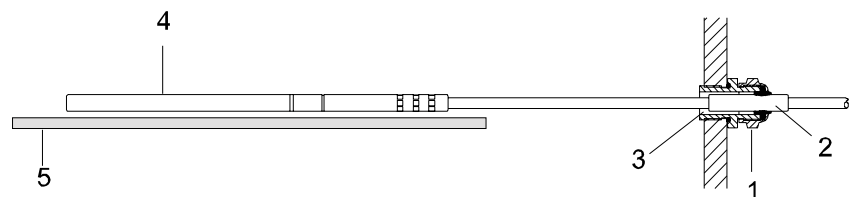
0508-015

**Abb. 88 Druckdichte Montage**

Druckdichte Montagehilfen sind von JUMO leider nicht lieferbar.

Die Nummern in Abb. 88 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Kabelverschraubung (z. B. AGRO 1100.12.91.065)  
(T= -25...+200 °C)
- 2 = Verwenden Sie in unter Druck stehenden Prozessen einen Sicherungsring  
(z. B. 6x 0.7 DIN471)



0508-022

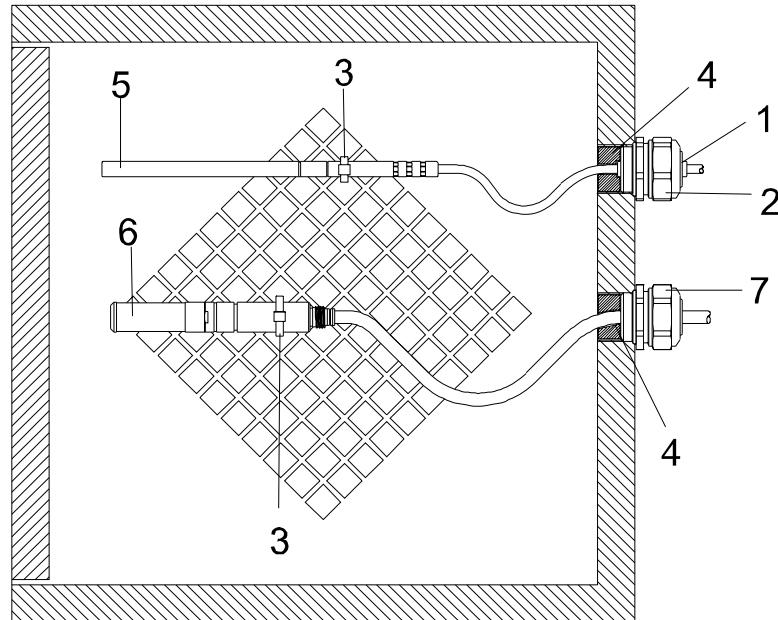
**Abb. 89 Wandmontage**

Wandmontagehilfen sind von JUMO leider nicht lieferbar.

Die Nummern in Abb. 89 unten kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Kabelverschraubung (z. B. AGRO 1100.12.91.065)
- 2 = Kompakte PTFE-Hülse
- 3 = Siliziumklebstoff zwischen PTFE-Hülse und Kabel
- 4 = Temperatursonde
- 5 = Empfohlener Träger für horizontale Sondenposition

## Beispiel für Klimakammermontage



0507-016

**Abb. 90 Klimakammermontage (bei JUMO nicht erhältlich)**

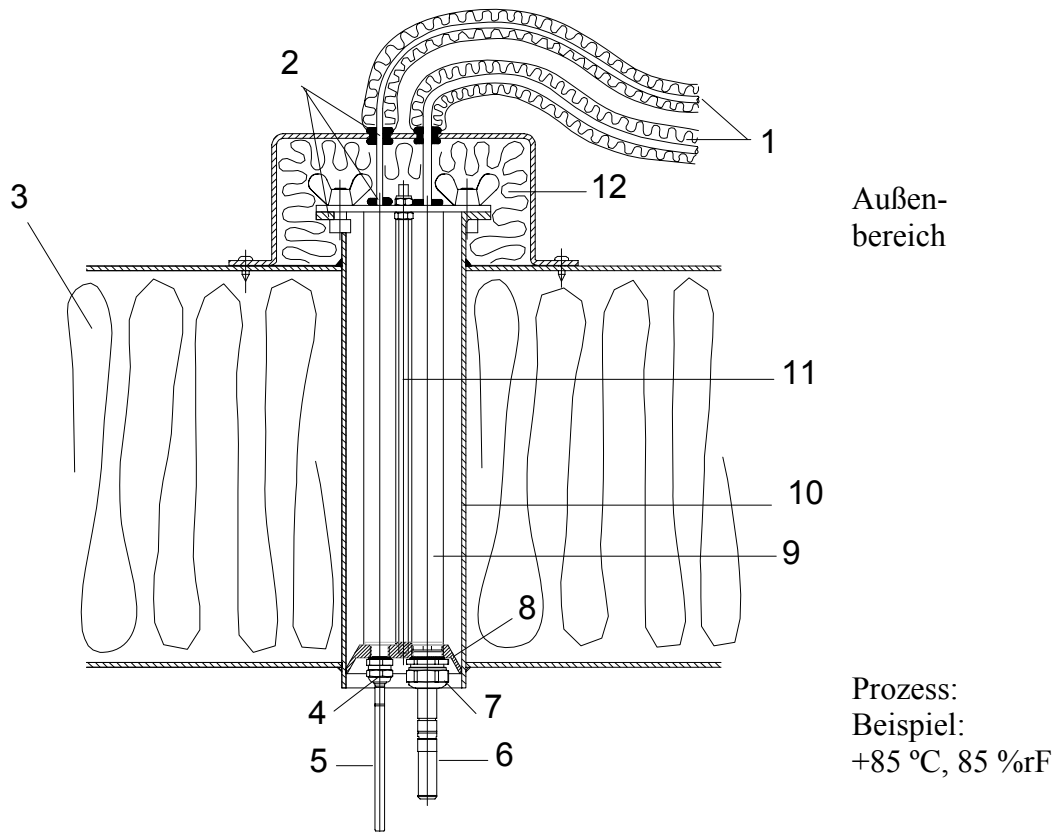
Die Nummern in Abb. 90 unten kennzeichnen Folgendes:

- 1 = PTFE-Hülse
- 2 = Kabelverschraubung (z. B. AGRO 1100.12.91.065)
- 3 = Edelstahlkabelbinder oder ähnliche Befestigung<sup>1</sup>
- 4 = Abdichten (Silikon)
- 5 = Temperatursonde
- 6 = Relative Feuchtesonde
- 7 = HMP247CG, Kabelverschraubung AGRO (von JUMO leider nicht lieferbar)

### HINWEIS

Die Kabel sollten so herabhängen, dass darüber kein Kondenswasser auf die Sonde laufen kann.

## Beispiel für Dachmontage



0507-015

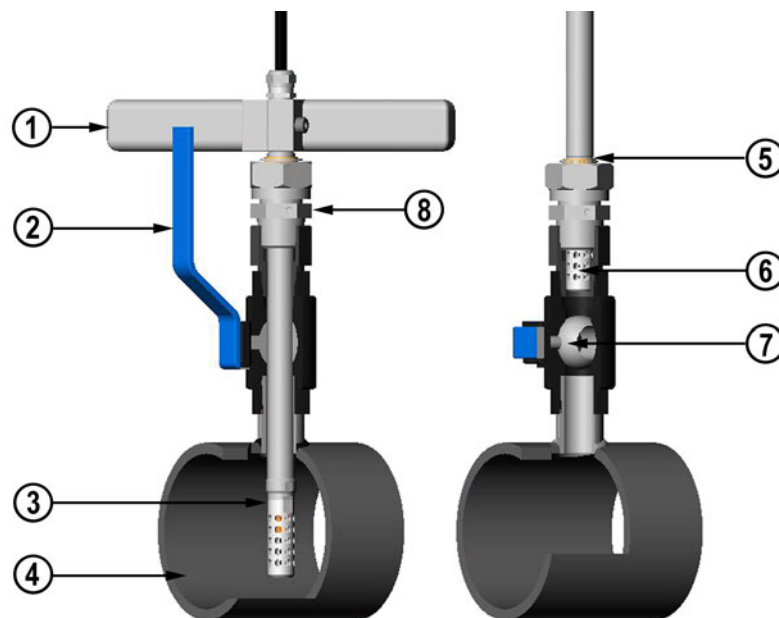
**Abb. 91 Beispiel für Dachmontage**

Die Nummern in Abb. 91 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Isolierte Sondenkabel
- 2 = Dichtungen
- 3 = Dach
- 4 = Kabelverschraubung für Temperatursonde (z. B. AGRO 1100.12.91.065)
- 5 = Temperatursonde
- 6 = Relative Feuchtesonde
- 7 = Kabelverschraubung für Feuchtesonde (z. B. AGRO 1160.20.145)
- 8 = Kunststoffadapter zum Schutz der Sonden vor Kondenswasser aus dem Rohr. Durchmesser etwas kleiner als Rohrdurchmesser.
- 9 = Zwei Kunststoffhülsen für Sonde
- 10 = Edelstahlrohr aus dem Dach
- 11 = Zwei Gewindestangen, die Kunststoffadapter halten
- 12 = Isoliertes Rohrende

## Kugelhahn-Montagesatz für Typ 907023/338

Der Kugelhahn-Montagesatz empfiehlt sich beim Einsatz der Sonde in einem Druckprozess oder in einer Druckleitung. Verwenden Sie den Kugelhahn-Installationssatz oder einen ½-Zoll-Kugelhahn-Installationssatz mit einem Innendurchmesser von mindestens  $\varnothing 14$  mm. Wenn Sie die Sonde ( $\varnothing 12$  mm) in einer Prozessleitung montieren, muss der Nenndurchmesser der Rohrleitung mindestens 1 Zoll (2,54 cm) betragen. Drücken Sie die Sonde mit dem manuellen Presswerkzeug in den Druckprozess bzw. die Druckleitung (<10 bar).



0507-043

**Abb. 92 Montage der Sonde (Typ 907023/338) über Kugelhahn**

Die Nummern in Abb. 92 oben kennzeichnen Folgendes:

- 1 = Manuelles Presswerkzeug
- 2 = Griff des Kugelhahns
- 3 = Sonde
- 4 = Prozesskammer oder Rohrleitung
- 5 = Nut in der Sonde kennzeichnet obere Einstellgrenze
- 6 = Filter
- 7 = Kugel des Kugelhahns
- 8 = Passschraube

**HINWEIS**

Die Sonde kann durch den Kugelhahn in den Prozess eingeführt werden, wenn der Prozessdruck unter 10 bar liegt. Dadurch braucht der Prozess zum Ein- und Ausbauen der Sonde nicht abgeschaltet zu werden. Wenn der Prozess jedoch erst abgeschaltet wird, bevor Sie die Sonde entfernen, kann der Prozessdruck bis zu 20 bar betragen.

**HINWEIS**

Bei temperaturabhängigen Messgrößen ist darauf zu achten, dass die Temperatur am Messpunkt der Prozesstemperatur entspricht, um einen korrekten Feuchtwert zu erhalten.

Zur Montage der Sonde vom Typ 907023/338 über einen Kugelhahn folgen Sie den unten beschriebenen Schritten. Nach der Montage sollte die Sonde in der Prozesskammer oder Rohrleitung sitzen wie in Abb. 92 auf Seite 176 dargestellt.

1. Schalten Sie den Prozess ab, wenn der Prozessdruck 10 bar überschreitet. Bei geringeren Prozessdrücken ist kein Abschalten erforderlich.
2. Schließen Sie den Kugelhahn.
3. Dichten Sie die Gewinde auf dem Passkörper ab. Siehe Abb. 26 auf Seite 43.
4. Befestigen Sie den Passkörper auf dem Kugelhahn, und ziehen sie ihn fest.
5. Schieben Sie die Überwurfmutter der Sonde so weit wie möglich zum Filter.
6. Führen Sie die Sonde in den Passkörper ein, und ziehen Sie die Überwurfmutter von Hand am Passkörper fest.
7. Öffnen Sie den Kugelhahn.
8. Führen Sie die Sonde durch den Kugelhahn in den Prozess ein. Bei hohem Druck verwenden Sie das mit der Sonde mitgelieferte Presswerkzeug. Wenn Sie die Sonde stark drücken, ohne das Presswerkzeug zu verwenden, kann das Kabel beschädigt werden.

Die Sonde muss so tief eingeführt werden, dass sich der Filter komplett im Prozessfluss befindet.

9. Markieren Sie die Passschraube und Überwurfmutter.
10. Ziehen Sie die Überwurfmutter mit einem Gabelschlüssel um weitere 50...60° (ca. 1/6 Umdrehung) an. Bei Verwendung eines Drehmomentschlüssels ziehen Sie die Mutter mit einem Drehmoment von maximal  $45 \pm 5$  Nm fest. Siehe Abb. 27 auf Seite 43.

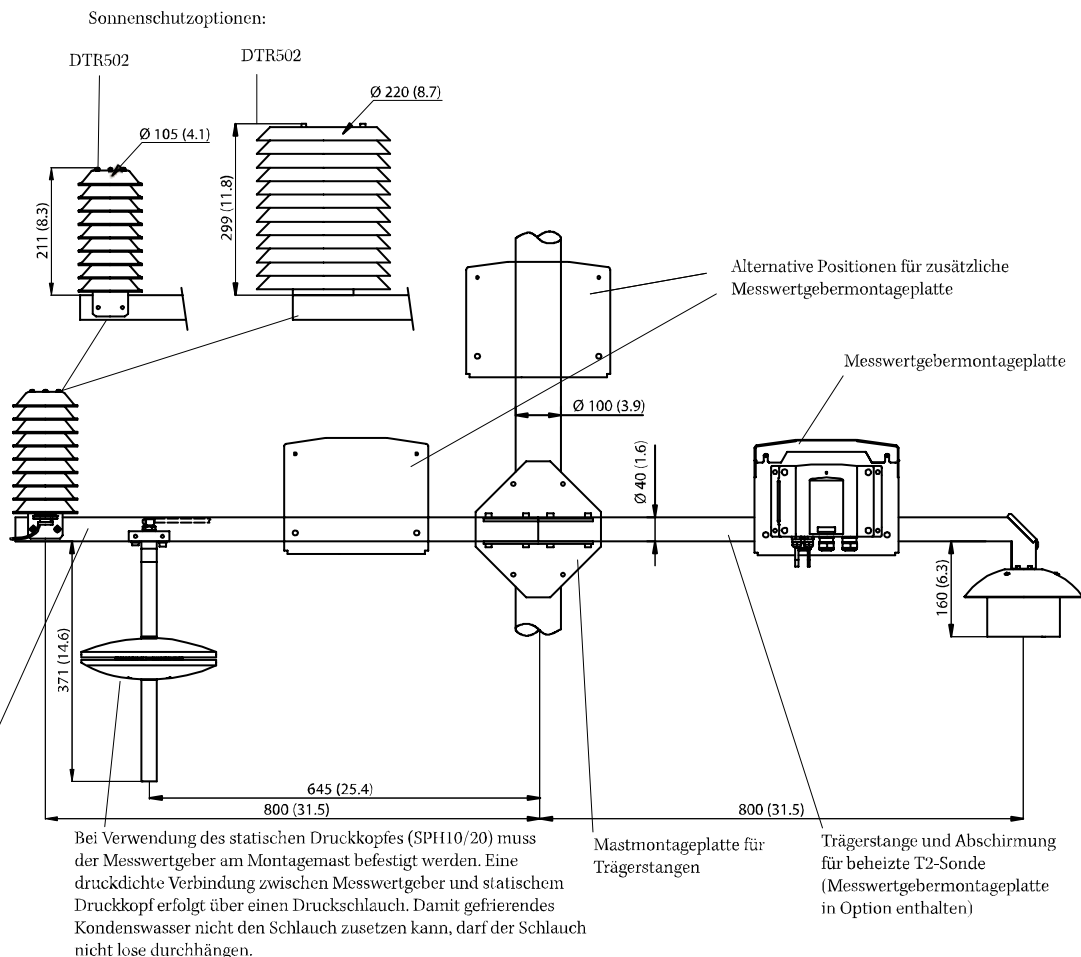
**HINWEIS**

Ziehen Sie die Verschlussmutter um maximal 60° an, um Schwierigkeiten beim Lösen zu vermeiden.

Wenn die Sonde aus dem Prozess entfernt werden soll, müssen Sie diese weit genug herausziehen. Sie können den Hahn nicht schließen, wenn die Nut auf dem Sondenschaft nicht sichtbar ist.

## Außenmontagesatz (für 907023/337)

Mit dem Außenmontagesatz kann der Messwertgeber 907023/337 im Freien installiert werden, um zuverlässige Messungen für meteorologische Zwecke zu erhalten



Trägerstange und Sonnenschutz für zusätzliche T-Sonde oder für unbeheizte rF-Sonde oder T2-Sonde

0708-034

**Abb. 93 Außenmontagesatz für Messungen im Freien**

## ANHANG B

# BERECHNUNGSFORMELN

In diesem Anhang finden Sie die Formeln, die zur Berechnung der abgeleiteten Ausgangsgrößen verwendet werden.

Die Messwertgeber der Serie 90.7023 messen die relative Feuchte und Temperatur. Anhand dieser Werte werden Taupunkt, Mischungsverhältnis, absolute Feuchte und Enthalpie bei normalem Druck mit folgenden Formeln berechnet:

Taupunkt:

$$T_d = \frac{T_n}{\frac{m}{\log\left(\frac{P_w}{A}\right)} - 1} \quad (1)$$

$P_w$  ist der Wasserdampfdruck. Die Temperaturabhängigkeit der Parameter  $A$ ,  $m$  und  $T_n$  ist in folgender Tabelle angegeben:

t	A	m	Tn
<0 °C *	6,1134	9,7911	273,47
0...50 °C	6,1078	7,5000	237,3
50...100 °C	5,9987	7,3313	229,1
100...150 °C	5,8493	7,2756	225,0
150...180 °C	6,2301	7,3033	230,0

1) Zur Frostpunktberechnung bei negativem Taupunkt

Mischungsverhältnis:

$$x = 621,99 \times \frac{P_w}{p - P_w} \quad (2)$$

Absolute Feuchte:

$$a = 216,68 \cdot RH \cdot \frac{P_{ws}}{100 \cdot (t + 273,2)} \quad (3)$$

Enthalpie:

$$h = (T - 273,15) \cdot (1,01 + 0,00189 \cdot x) + 2,5 \cdot x \quad (4)$$

Der Wasserdampf-sättigungsdruck  $P_{ws}$  wird mit zwei Formeln berechnet (5 und 6):

$$\Theta = T - \sum_{i=0}^3 C_i T^i \quad (5)$$

wobei:

$$\begin{aligned} T &= \text{Temperatur in K} \\ C_i &= \text{Koeffizienten} \\ C_0 &= 0,4931358 \\ C_1 &= -0,46094296 \cdot 10^{-2} \\ C_2 &= 0,13746454 \cdot 10^{-4} \\ C_3 &= -0,12743214 \cdot 10^{-7} \end{aligned}$$

$$\ln P_{ws} = \sum_{i=-1}^3 b_i \Theta^i + b_4 \ln \Theta \quad (6)$$

wobei:

$$\begin{aligned} b_i &= \text{coefficients} \\ b_{-1} &= -0,58002206 \cdot 10^4 \\ b_0 &= 0,13914993 \cdot 10^1 \end{aligned}$$

wobei:

$$\begin{aligned}b_1 &= -0,48640239 * 10^{-1} \\b_2 &= 0,41764768 * 10^{-4} \\b_3 &= -0,14452093 * 10^{-7} \\b_4 &= 6,5459673\end{aligned}$$

Wasserdampfdruck:

$$P_w = RH \cdot \frac{P_{ws}}{100} \quad (7)$$

Teile pro Million nach Volumen:

$$ppm_v = 10^6 \cdot \frac{P_w}{(p - P_w)} \quad (8)$$

Symbole:

$$\begin{aligned}Td &= \text{Taupunkttemperatur (}^\circ\text{C)} \\P_w &= \text{Wasserdampfdruck (hPa)} \\P_{ws} &= \text{Wasserdampfsättigungsdruck (Pa)} \\RH &= \text{relative Feuchte (\%)} \\x &= \text{Mischungsverhältnis (g/kg)} \\p &= \text{Umgebungsluftdruck (hPa)} \\A &= \text{absolute Feuchte (g/m}^3\text{)} \\T &= \text{Temperatur (K)} \\h &= \text{Enthalpie (kJ/kg)}\end{aligned}$$



#### **JUMO GmbH & Co. KG**

Moritz-Juchheim-Straße 1  
36039 Fulda, Germany

Telefon: +49 661 6003-722/724  
Telefax: +49 661 6003-601/688  
E-Mail: mail@jumo.net  
Internet: www.jumo.net

Lieferadresse:  
Mackenrodtstraße 14  
36039 Fulda, Germany

Postadresse:  
36035 Fulda, Germany

Technischer Support Deutschland:

Telefon: +49 661 6003-300  
oder -653 oder -899  
Telefax: +49 661 6003-881729  
E-Mail: service@jumo.net

#### **JUMO Mess- und Regelgeräte Ges.m.b.H**

Pfarrgasse 48  
1232 Wien, Austria

Telefon: +43 1 610610  
Telefax: +43 1 6106140  
E-Mail: info@jumo.at  
Internet: www.jumo.at

Technischer Support Österreich:

Telefon: +43 1 610610  
Telefax: +43 1 6106140  
E-Mail: info@jumo.at

#### **JUMO Mess- und Regeltechnik AG**

Laubisrütistrasse 70  
8712 Stäfa, Switzerland

Telefon: +41 44 928 24 44  
Telefax: +41 44 928 24 48  
E-Mail: info@jumo.ch  
Internet: www.jumo.ch

Technischer Support Schweiz:

Telefon: +41 44 928 24 44  
Telefax: +41 44 928 24 48  
E-Mail: info@jumo.ch